

Plan de negocios para el diseño y desarrollo de un prototipo de aplicación móvil para la gestión eficiente y centralizada de la Seguridad y Salud en el Trabajo en empresas del sector salud en Barrancabermeja, Santander.

Susana Andrea Amaya Barón

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniería Industrial

Director

Rodolfo Mosquera Navarro

Doctor en Industria y Organizaciones

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico - Mecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2026

Dedicatoria

Quiero dedicar este proyecto a mis padres, quienes han sido el pilar fundamental a lo largo de todo mi proceso universitario. Gracias a su amor incondicional, su apoyo constante y los valores que me han inculcado, he podido superar cada desafío y llegar hasta este momento.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	16
Cumplimiento de objetivos	18
1. Generalidades del proyecto	19
1.1. Título	19
1.2. Objetivos.....	19
1.2.1. Objetivo general	19
1.2.2. Objetivos específicos	19
1.3. Justificación.....	22
1.3.1. Justificación teórica.....	22
1.3.2. Justificación práctica.....	22
1.3.3. Justificación metodológica.....	23
2. Marco referencia	25
2.1. Marco de antecedentes	25
2.2. Marco teórico.....	26
2.2.1. Plan de negocios.....	26
2.2.2. Plan de mercadeo	27
2.2.3. Planeación estratégica	27
2.2.4. Gestión de proyectos digitales	28
2.2.5. Seguridad y salud en el trabajo	28
2.2.6. Análisis PESTEL	28

2.2.7. 5 fuerzas de Porter.....	31
2.2.8. Modelo de negocios CANVAS.....	33
2.2.9. Estudio financiero	34
2.2.10. Valor presente neto (VPN).....	34
2.2.11. Tasa interna de retorno (TIR).....	35
2.2.12. Tiempo de recuperación.....	35
3. Análisis del sector	35
3.1. Análisis del macroentorno.....	35
3.1.1. Factores políticos	36
3.1.2. Factores económicos	36
3.1.3. Factores sociales.....	37
3.1.4. Factores tecnológicos.....	37
3.1.5. Factores ecológicos	38
3.1.6. Factores legales	38
3.2. Análisis del microentorno.....	39
3.2.1. Amenaza por nuevos competidores	39
3.2.2. Poder de negociación de los proveedores	39
3.2.3. Poder de negociación de los clientes.....	40
3.2.4. Amenaza de productos o servicios sustitutos.....	40
3.2.5. Rivalidad entre competidores existentes.....	41
4. Análisis del mercado	41
4.1. Descripción del producto o servicio	42
4.2. Segmentación de mercado.....	42

4.3. Investigación de mercado	42
4.3.1. Objetivo de la investigación de mercado	42
4.3.2. Objetivos específicos de la investigación de mercado	43
4.3.3. Muestra.....	43
4.3.4. Diseño de la investigación de mercado	44
4.3.5. Resultados de la investigación concluyente	45
4.4. Demanda potencial	53
4.5. Análisis de la competencia	55
5. Análisis técnico	56
5.1. Descripción de los procesos	56
5.2. Requerimientos.....	61
5.2.1. Maquinaria y equipos.....	61
5.2.2. Materiales e insumos.....	62
5.3. Desarrollo de la aplicación digital.....	62
5.4. Localización	64
5.4.1. Macro localización	64
5.4.2. Micro localización.....	65
5.4.2.1. Criterios de ponderación	66
5.5. Distribución de la planta.....	67
5.6. Capacidad del proyecto	68
5.6.1. Capacidad instalada.....	68
5.6.2. Capacidad diseñada.....	69
5.6.3. Capacidad real.....	69

6. Desarrollo de versión beta.....	69
7. Plan de mercadeo	70
7.1. Value proposition canvas	70
7.2. Propuesta de valor	71
7.2.1. Nombre de la empresa.....	71
7.2.2. Logo de la empresa	72
7.3. Estrategias de mercadeo	73
7.3.1. Estrategias de producto	73
7.3.1.1. Decreto 1072 de 2015.....	74
7.3.1.2. Resolución 0312 de 2019.....	74
7.3.1.3. Ley 1581 de 2012.....	74
7.3.1.4. Decreto 1377 de 2013.....	74
7.3.1.5. Resolución 1995 de 1999.....	75
7.3.1.6. Resolución 1401 de 2007.....	75
7.3.2. Estrategias de precio	75
7.3.3. Estrategias de plaza.....	76
7.3.4. Estrategia de promoción.....	77
7.3.5. Estrategias de marketing.....	77
8. Análisis organizacional	83
8.1. Estructura organizacional	83
8.2. Descripción de cargos.....	84
8.3. Manuales de funciones	85

8.4. Estructura salarial	86
9. Análisis legal	86
9.1. Constitucional de la empresa.....	86
9.1.1. Tipo de sociedad	87
9.2. Procedimiento para la conformación de la sociedad	87
9.2.1. Documento para la constitución.....	87
9.2.2. Consulta de Homonimia.....	88
9.2.3. Actividad económica de la empresa.....	89
9.3. Matriz legal.....	89
10. Análisis ambiental y social.....	92
10.1. Impacto ambiental	92
10.2. Impacto social.....	94
11. Análisis financiero.....	94
11.1. Inversión inicial	95
11.1.1. Inversión fija	95
11.1.2. Capital de trabajo	95
11.1.3. Valor de la inversión inicial	96
11.2. Fuentes de financiamiento.....	96
11.3. Estructura de ingresos, costos y gastos.....	97
11.3.1. Ingresos	97
11.3.2. Costos.....	97
11.3.2.1. Costos fijos.....	98
11.3.2.2. Costos variables.	98

11.3.3. Gastos	99
11.3.3.1. Gastos administrativos y ventas	99
11.3.3.2 Gastos operativos.....	99
11.4. Estados financieros	100
11.4.1. Estado de resultados	100
11.4.2. Estado de situación financiera.....	100
11.4.3. Flujo de caja	101
11.5. Evaluación financiera	102
11.5.1. Indicadores de viabilidad	102
11.5.1.1 Valor Presente Neto (VPN).	102
11.5.1.2. Tasa Interna de Retorno (TIR).....	103
11.6. Análisis por escenarios	104
11.6.1. Escenario propuesto	104
11.6.2. Escenario pesimista.....	104
11.6.3. Escenario optimista	105
12. Análisis estratégico	106
12.1. Eslogan	106
12.2. Identidad de la empresa	106
12.3. Misión.....	107
12.4. Visión	107
12.5. Matriz DOFA.....	107
12.5.1. Estrategias	109
12.5.1.1. Estrategias FO	109

12.5.1.2. Estrategias FA	109
12.5.1.3. Estrategias DO.....	110
12.5.1.4. Estrategias DA.....	110
12.6. Modelo CANVA	111
13. Evaluación y validación del prototipo.....	112
Conclusiones	114
Recomendaciones	115
Referencias bibliográficas.....	116

Lista de Tablas

Tabla 1. Cumplimiento de objetivos	18
Tabla 2. Criterios de evaluación	24
Tabla 3. Ficha técnica de la investigación de mercado.....	44
Tabla 4 Relación tipo de institución y nivel de atención.....	47
Tabla 5. Demanda potencial.....	54
Tabla 6. Análisis de competencia	55
Tabla 7. Maquinaria y equipo	61
Tabla 8. Materiales e insumos.....	62
Tabla 9. Matriz de evaluación.....	66
Tabla 10. Estrategias de marketing (1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0)	77
Tabla 11. Estructura salarial.....	86
Tabla 12. Matriz legal	89
Tabla 13. Capital de trabajo	95
Tabla 14. Inversión inicial	96
Tabla 15. Ingresos primer año.....	97
Tabla 16. Proyección ingresos	97
Tabla 17. Costos fijos.....	98
Tabla 18. Costos variables	98
Tabla 19. Gastos administrativos y ventas.....	99
Tabla 20. Gastos operativos	99
Tabla 21. VPN.....	102
Tabla 22. TIR.....	103

Tabla 23. Escenario probable.....	104
Tabla 24. Escenario pesimista.....	105
Tabla 25. Escenario optimista.....	105
Tabla 26. Matriz DOFA.....	107

Lista de Figuras

Figura 1. 5 fuerzas de Porter.....	31
Figura 2. Ubicación de la institución.....	46
Figura 3. Cantidad de empleados en las instituciones	47
Figura 4. Gestión actual SST en las instituciones.....	48
Figura 5. Consideración actual del sistema de gestión SST	49
Figura 6. Cumplimiento normativo	50
Figura 7. Disposición usuario de adopción del aplicativo.....	50
Figura 8. Funciones útiles en la aplicación.....	51
Figura 9. Principal beneficio esperado de la herramienta.....	52
Figura 10. Modelo de pago	53
Figura 11. Diagrama de flujo de la descripción del proceso	60
Figura 12. Imagen de Barrancabermeja en Google maps.....	65
Figura 13. Distribución de la planta.....	67
Figura 14. Value proposition Canvas	70
Figura 15. Logo de la empresa.....	72
Figura 16. Estructura organizacional.....	84
Figura 17. Consulta homonimia.....	89
Figura 18. Identidad de la empresa: Safi	106

Lista de Apéndices¹

Apéndice A. Resultados de la encuesta.

Apéndice B. Distribución oficina de trabajo.

Apéndice C. Manual de funciones.

Apéndice D. Matriz Leopold

Apéndice E. Análisis financiero.

Apéndice F. Modelo CANVAS.

Apéndice G. Resultados de la encuesta perspectiva prototipo.

¹ Los apéndices están adjuntos y pueden ser visualizados en la base de datos de la biblioteca UIS.

Resumen

Título: Plan de negocios para el diseño y desarrollo de un prototipo de aplicación móvil para la gestión eficiente y centralizada de la Seguridad y Salud en el Trabajo en empresas del sector salud en Barrancabermeja, Santander*

Autor: Susana Andrea Amaya Barón**

Palabras Clave: Seguridad y Salud en el Trabajo, Digitalización, Aplicación móvil, Gestión de procesos, Cumplimiento normativo.

Descripción:

El presente proyecto tiene como objetivo el diseño y desarrollo de un prototipo de aplicativo digital denominada SST SafeHealth, encaminado a optimizar la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) en las empresas del sector salud en el distrito de Barrancabermeja, Santander. La propuesta se fundamenta en el diseño y puesta en funcionamiento de una plataforma digital eficiente y confiable que permita centralizar y gestionar procesos clave en las empresas del sector salud como el registro de incapacidades médicas, el seguimiento del esquema de vacunación, el manejo de exámenes ocupacionales y el reporte de incidentes laborales, facilitando su control y seguimiento. El proyecto se sustenta en un análisis del sector salud y un estudio de mercado que permite identificar necesidades, oportunidades, y con esto, un acceso a las condiciones necesarias con el fin de generar una solución al problema. Adicionalmente, incluye un análisis técnico, administrativo y legal, enfocado en el diseño y la creación del prototipo, con el objetivo de generar una respuesta realista y aterrizada a los parámetros y contextos existentes. Finalmente, se plantean estrategias orientadas a garantizar la viabilidad y sostenibilidad del proyecto, con el propósito de ofrecer una solución capaz de evolucionar en el tiempo, y así, contribuya a mejorar las condiciones laborales y promover entornos más seguros, eficientes y alineados con la normativa vigente.

* Trabajo de grado.

** Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingeniería Fisicomecánicas. Escuela de estudios industriales y empresariales. Director: Rodolfo Mosquera Navarro. Doctor en Industria y Organizaciones.

Abstract

Title: Business Plan for the Design and Development of a Mobile Application Prototype for the Efficient and Centralized Management of Occupational Safety and Health in Healthcare Sector Companies in Barrancabermeja, Santander.*

Author: Susana Andrea Amaya Barón**

Key Words: Occupational Safety and Health (OSH), Digitalization, Mobile Application, Process Management, Regulatory Compliance.

Description:

The present project aims to design and develop a prototype of a digital application called SST SafeHealth, intended to optimize Occupational Health and Safety (OHS) management in healthcare sector companies in the district of Barrancabermeja, Santander. The proposal is based on the development and implementation of an efficient and reliable digital platform that centralizes and manages key processes such as the registration of medical leave, monitoring of vaccination schedules, management of occupational medical examinations, and reporting of workplace incidents, thereby facilitating control and follow-up. The project is supported by a healthcare sector analysis and a market study that identify needs and opportunities, providing the necessary basis to propose a solution. It also includes technical, administrative, and legal analyses focused on the design and development of the prototype, aiming to deliver a realistic and context-based response. Finally, strategies are proposed to ensure the project's feasibility and sustainability, with the purpose of offering a solution capable of evolving over time, contributing to improved working conditions and promoting safer, more efficient environments aligned with current regulations.

* Degree Work

** Industrial University of Santander, Faculty of Physics Mechanics Engineering. School of Industrial and Business Studies. Director: Rodolfo Mosquera Navarro. Doctor of Industry and Organizations.

Introducción

En los últimos años, la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) ha adquirido una relevancia creciente, especialmente en sectores de alto riesgo como el de la salud, donde garantizar condiciones laborales seguras es fundamental para la eficiencia operativa y el cumplimiento de la normativa vigente. Consejo Colombiano de Seguridad (CCS, 2024) identificó que durante el primer semestre de 2024 en Colombia, se registró un promedio de 1.342 accidentes laborales al día, lo que deja en evidencia una necesidad de fortalecer los mecanismos y procesos de prevención y control en los entornos laborales.

En este contexto, el avance tecnológico ha permitido la transformación de todos los entornos laborales en general, como el de la SST en particular, mediante la incorporación de herramientas digitales que optimizan la gestión centralizada de la información y mejoran la toma de decisiones. La Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2021) indica que la digitalización contribuye significativamente a la prevención de riesgos persistentes en entornos laborales. De igual manera, estudios del Consejo Colombiano de Seguridad (CCS, 2023) indican que el uso de plataformas digitales logra reducir hasta en un 30% los tiempos de respuesta en la gestión y recolección de datos, incrementando una eficiencia operativa. De igual forma, McKinsey & Company (2023) señala que la incorporación de tecnologías digitales puede aumentar la productividad laboral en un 15%, al disminuir la carga de trabajo administrativa, anteriormente manejada con una política diferente.

A pesar de lo anteriormente enunciado, en Colombia aún existen barreras importantes en la adopción de tecnologías digitales. Según la Universidad de los Andes (2023), muchas organizaciones enfrentan retos en su camino hacia una transformación digital, debido a falencias

en sus estructuras, culturas y tecnologías actualmente presentes, lo que impacta directamente en una operación empresarial eficiente y una óptima gestión de la información.

Aun contando con obligatoriedad del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), establecida en el Decreto 1072 de 2015 (Ministerio del Trabajo, 2015), muchas instituciones del sector salud, sin distinción entre entidades privadas o públicas, continúan gestionando estos procesos mediante herramientas manuales o sistemas fragmentados, lo que genera ineficiencias operativas, dificultades en el cumplimiento normativo y una limitada trazabilidad de la información (Deloitte, 2021). Esta situación evidencia una gran necesidad de contar dentro de las empresas con soluciones tecnológicas y así centralizar la gestión, con un seguimiento integral de esta y como resultado una optimización de los procesos.

Como respuesta a esta problemática, el proyecto “SST SafeHealth” propone el desarrollo de una plataforma digital orientada a facilitar, estructurar, vigilar y controlar la gestión de la SST en instituciones de salud en el distrito Barrancabermeja. Este aplicativo integrará dentro de sus funciones: el registro de incapacidades médicas, el seguimiento y control del esquema de vacunación, la gestión de procesos de exámenes ocupacionales, la administración de certificaciones y el reporte de incidentes laborales.

En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo diseñar y evaluar técnica, financiera y socialmente la viabilidad de un aplicativo digital orientado a perfeccionar la gestión del SG-SST en instituciones de salud del municipio de Barrancabermeja.

Cumplimiento de objetivos

El documento se estructura en los siguientes capítulos, los cuales se desarrollan en función del cumplimiento de los objetivos específicos del proyecto:

Tabla 1.

Cumplimiento de objetivos

Objetivo	Cumplimiento
Análisis sector	Capítulo 3
Estudio de mercado	Capítulo 4
Estudio técnico/operacional	Capítulo 5
Desarrollo versión beta	Capítulo 6
Plan mercadeo	Capítulo 7
Estudio organizacional	Capítulo 8
Estudio del marco legal	Capítulo 9
Estudio ambiental y social	Capítulo 10
Estudio financiero	Capítulo 11
Plan estratégico	Capítulo 12
Evaluación y viabilidad del prototipo	Capítulo 13

1. Generalidades del proyecto

1.1. Título

Plan de negocios para el diseño y desarrollo de un prototipo de aplicación móvil para la gestión eficiente y centralizada de la Seguridad y Salud en el Trabajo en empresas del sector salud en Barrancabermeja, Santander.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Diseñar y evaluar la viabilidad técnica, comercial y financiera de una aplicación móvil para la gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en instituciones de salud en Barrancabermeja.

1.2.2. Objetivos específicos

Analizar el entorno macro y micro del sector salud de alto riesgo en Barrancabermeja, identificando las necesidades clave en la gestión de SST mediante soluciones tecnológicas innovadoras.

Realizar un estudio de mercado para evaluar el interés y la demanda de una aplicación móvil de SST en las empresas del sector salud de Barrancabermeja, utilizando fuentes primarias y secundarias.

Realizar un estudio técnico para definir los recursos tecnológicos y operativos necesarios para el diseño y desarrollo del prototipo de la aplicación móvil. Este estudio detallará los recursos requeridos para su funcionamiento, incluyendo el entorno de desarrollo en Microsoft 365, con

SharePoint para el registro de la información y Power Apps para la visualización e interacción con la aplicación.

Realizar un estudio de operaciones para analizar los procesos relacionados con la gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), identificando las actividades clave, sus interacciones y necesidades tecnológicas. Este análisis servirá como base para estructurar la plataforma, asegurando que su diseño y funcionalidades se alineen con las operaciones dentro de estos procesos.

Desarrollar una versión beta funcional de la aplicación móvil que centralice la gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), integrando herramientas para el reporte de incidentes, la gestión y control de incapacidades médicas, el seguimiento del ausentismo laboral, la solicitud y seguimiento de permisos, el registro y verificación del esquema de vacunación, el control de exámenes ocupacionales y el seguimiento a la formación y certificaciones del personal.

Crear un plan de marketing estratégico, segmentando el mercado objetivo y estableciendo estrategias para el posicionamiento e introducción de la aplicación en las empresas del sector salud de alto riesgo en Barrancabermeja.

Definir el plan organizacional y administrativo del proyecto, desarrollando un manual de funciones y un organigrama detallado del equipo encargado del desarrollo, soporte y mantenimiento de la aplicación.

Revisar el marco normativo aplicable en Colombia, garantizando que la plataforma cumpla con las normativas de SST vigentes y regulaciones específicas para el sector salud en Barrancabermeja.

Realizar un plan financiero y económico para analizar la viabilidad del proyecto, considerando distintos escenarios de inversión y proyecciones de rentabilidad a largo plazo.

Desarrollar un plan estratégico de crecimiento enfocado en la expansión de la aplicación a más empresas del sector salud de alto riesgo y a otros sectores. Esta etapa incluirá el análisis de factores financieros, técnicos y administrativos clave para garantizar un crecimiento escalable y sostenible a largo plazo.

Analizar el impacto social de la iniciativa, evaluando los beneficios en la mejora de la seguridad laboral, el aumento de la eficiencia operativa y la reducción de riesgos en las empresas del sector salud en Barrancabermeja. Este estudio permitirá medir cómo la implementación de la aplicación contribuye a un entorno de trabajo más seguro, optimizando procesos y promoviendo el cumplimiento de normativas en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Evaluar el desempeño de la versión beta a través de pruebas funcionales y de usabilidad, aplicando una metodología de testing integral. Esta incluirá pruebas de caso de uso, validación con usuarios del sector salud y retroalimentación de expertos en SST. El objetivo es verificar que los flujos de procesos definidos en el análisis técnico se implementen de manera efectiva, garantizando su funcionalidad, cumplimiento de los requisitos operativos y una experiencia de usuario óptima.

1.3. Justificación

1.3.1. Justificación teórica

La digitalización de los procesos empresariales se ha convertido en los últimos 30 años en una necesidad imperiosa que tienen las empresas para adaptarse al mundo actual en el que vivimos. Así mismo, como parte de este contexto, para mecanizar la administración de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), especialmente en aspectos como la documentación del personal, el monitoreo del estado de salud de los trabajadores y el cumplimiento de certificaciones y normativas vigentes (Ministerio de Salud y Protección Social, 2023) que son actividades tediosas y extenuantes que requieren mucha energía del personal realizarlas de forma manual.

Según Deloitte (2021), la digitalización de procesos administrativos permite reducir tiempos de gestión y destinar el uso de recursos a actividades que generen más valor empresarial, mientras que el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2022) resalta que la transformación digital en la gestión documental puede generar ahorros en procesos operativos y mejorar la organización de la información dentro de las empresas.

El presente proyecto aporta al conocimiento existente al integrar tecnologías digitales en la gestión del SG-SST, proponiendo una solución que fortalece la trazabilidad, el control y la eficiencia en los procesos del sector salud.

1.3.2. Justificación práctica

En Colombia, muchas instituciones del sector salud, privadas y públicas, presentan deficiencias para dar cumplimiento de las regulaciones en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, debido a la falta de herramientas tecnológicas adecuadas (Ministerio del Trabajo, 2022). Esta situación ha generado que numerosos procesos se gestionen mediante métodos manuales o

sistemas obsoletos, lo que ocasiona ineficiencias en la toma y análisis de la información, que en caso de otro tipo de manejo no sufriría.

Frente a esta problemática, nace el proyecto “SST SafeHealth” como una solución innovadora basada en la digitalización, seguimiento, control y optimización de procesos en el sector salud. Esta plataforma permitirá centralizar información en una base de datos estructurada facilitando el acceso en tiempo real a documentos como incapacidades médicas, exámenes ocupacionales, esquemas de vacunación y certificaciones laborales.

De igual manera, el aplicativo es una necesidad, ya que genera cumplimiento normativo mediante la gestión automatizada de requisitos establecidos en normativas como la Resolución 0312 de 2019 y la Ley 1581 de 2012 sobre protección de datos personales (Ministerio del Trabajo, 2023). Se busca mejorar la eficiencia en la administración del talento humano y fortalecer los procesos de seguridad laboral en las instituciones de salud.

1.3.3. Justificación metodológica

SST SafeHealth fue diseñado teniendo en cuenta las bases teóricas y prácticas proporcionadas por la carrera de Ingeniería Industrial. Su objetivo es la optimización de procesos, el uso de recursos y la mejora continua en las organizaciones (Heizer, Render & Munson, 2020). La metodología permite que este proyecto se configure como una solución técnicamente válida y efectiva.

Entre estas herramientas se encuentra el diseño de diagramas de flujo, los cuales permiten representar de manera clara la estructura y funcionalidad de la plataforma, asegurando una experiencia de usuario intuitiva. Asimismo, se realizó la evaluación de tres alternativas tecnológicas para abordar la problemática de la gestión de SST en el sector salud: una plataforma

móvil (SST SafeHealth), un asistente virtual basado en inteligencia artificial (SST Bot) y un sistema de sensores IoT para la detección de riesgos laborales.

Estas alternativas fueron analizadas mediante criterios como accesibilidad, costo de implementación, escalabilidad, cumplimiento normativo, impacto en la optimización de procesos e innovación. Los resultados de la matriz de evaluación evidencian que SST SafeHealth es la opción más viable, debido a su capacidad de centralizar la información, facilitar el cumplimiento normativo y mejorar la eficiencia en la gestión de la SST.

Tabla 2.
Criterios de evaluación

Criterios de Evaluación	Peso (%)	SST SafeHealth	SST Bot	Sensores IoT
Accesibilidad y Usabilidad	25%	9.5	8	6
Costo de Implementación	20%	8.5	7	5
Escalabilidad y Adaptabilidad	15%	9	8	7.5
Cumplimiento Normativo	15%	9	7.5	7
Impacto en la Optimización de Procesos	15%	8.5	7	9
Innovación y Diferenciación	10%	8	9	9.5
Total Ponderado	100%	8.9	7.7	7.5

Desde esta perspectiva, el proyecto aplica metodologías propias de la ingeniería industrial para diseñar una solución tecnológica que optimiza procesos, reduce tiempos administrativos y contribuye a la mejora continua en las organizaciones del sector salud.

2. Marco referencia

El marco de referencia de este proyecto presenta los fundamentos teóricos y conceptuales que orientan el análisis, permitiendo una comprensión integral de los aspectos más relevantes relacionados con la gestión eficiente del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) en el sector salud de Barrancabermeja, Santander.

2.1. Marco de antecedentes

El gobierno colombiano cuenta con el siguiente marco legislativo y regulatorio: la Ley 1562 de 2012 y el Decreto 1072 de 2015, que proporcionan una dirección clara sobre cómo se implementarán los sistemas de gestión de SSO, con el objetivo de proteger a los trabajadores y fomentar una cultura de prevención en la organización (SafetYA, 2024).

El sistema de salud colombiano enfrenta sus propios desafíos estructurales: el estrés financiero sobre las Entidades Promotoras de Salud (EPS) y la creciente demanda de servicios médicos es uno de ellos (Infobae, 2025). En este sentido, la digitalización se destaca como esencial para resolver los desafíos de fragmentación de datos y retrasos en la toma de decisiones sobre un problema de seguridad ocupacional.

Herramientas digitales como ISOTools SG-SST y Service Company SG-SST han sido útiles en el proceso de centralización de información y cumplimiento de necesidades legales en el dominio de SSO (ISOTools, 2025; Service Company, 2025). Sin embargo, las soluciones tradicionales son generalmente altamente genéricas y pueden aplicarse no exclusivamente al sector salud, sino a varios sectores. Así, para adaptar estas condiciones al contexto de salud colombiano, la aplicación móvil ofrece una aplicación más especializada.

La optimización de procesos es uno de los principales campos de la ingeniería industrial que se utiliza para crear productos y procesos operativos de SafeHealth. Los diagramas de flujo y otras herramientas similares utilizadas en la gestión de OSH son fundamentales para visualizar y comprender el entorno operativo al identificar cuellos de botella y crear estrategias para utilizar los recursos adecuadamente. Un diagrama de flujo sistemático puede proporcionar información, sobre todo, desde la notificación de incidentes hasta su resolución final, permitiendo rapidez y cumplimiento normativo en cada momento. Esto crea trazabilidad de datos y permite una gestión eficiente de la información crítica.

Además, se requiere capacitación y asistencia al usuario final para la adopción de aplicaciones digitales de SST. Al mismo tiempo, la Sociedad Colombiana de Seguridad y Salud Ocupacional (2024) aboga por que la capacitación de los trabajadores es esencial para enfrentar la resistencia a las nuevas tecnologías y para utilizar los dispositivos tecnológicos, especialmente en un campo exigente como el de la salud.

2.2. Marco teórico

Un marco teórico forma una base sólida para el análisis y desarrollo de estrategias de conceptos clave y es la base sobre la cual se construye la estructura de comprensión. Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), transformación digital en la gestión de SST, y el sector salud en Barrancabermeja, Colombia: esos tres pilares son la base específica de este proyecto.

2.2.1. Plan de negocios

Un plan de negocios constituye un documento estratégico que describe detalladamente los objetivos de una empresa, las estrategias y acciones para alcanzarlos, y los mecanismos de

medición del progreso. Sirve como una hoja de ruta tanto para la gestión interna como para la comunicación con inversores, socios y entidades financieras. Un plan de negocios debe incluir un análisis del mercado, la competencia, el equipo directivo, el plan de marketing, el plan operativo y el plan financiero (Hisrich & Peters, 2016).

2.2.2. Plan de mercadeo

El plan de mercadeo describe los enfoques y acciones que la empresa planea emprender de acuerdo con sus objetivos para comunicar a los clientes sobre sus productos o servicios. Cubre tanto el análisis del mercado objetivo como la identificación del público objetivo, pero también el precio competitivo y la distribución óptima (Kotler & Keller, 2016), así como un plan de comunicación multidisciplinario para el público objetivo, como publicidad, relaciones públicas, marketing digital, etc.

2.2.3. Planeación estratégica

La planificación estratégica se considera un proceso fundamental para el éxito a largo plazo de una organización. Implica definir la dirección estratégica de la empresa, establecer una visión clara de hacia dónde quiere ir, una misión que exponga su propósito básico y valores que guíen sus acciones. Además, la planificación estratégica debe considerar la comprensión completa del entorno externo (oportunidades y amenazas) y el entorno interno (fortalezas y debilidades) para identificar las mejores estrategias que permitan a la empresa alcanzar los objetivos organizacionales (David & David, 2017).

2.2.4. Gestión de proyectos digitales

La gestión de proyectos digitales se ocupa de la planificación, ejecución y control de proyectos en entornos digitales utilizando metodologías ágiles y herramientas tecnológicas. Requiere organizar equipos multidisciplinarios, gestión del tiempo y recursos y ajustarse a los cambios digitales rápidos dentro del mercado. Su objetivo es maximizar la productividad y entregar soluciones de alta tecnología que correspondan a los requisitos del usuario y del negocio (Kerzner, 2022).

2.2.5. Seguridad y salud en el trabajo

La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) es una disciplina que se centra en evitar peligros en el lugar de trabajo y promover un entorno de trabajo seguro y saludable para los trabajadores. Esto es para identificar, analizar y monitorear los lugares de trabajo y las acciones tomadas en caso de un incidente, prevenir que ocurra o erradicarlo, capacitar a los trabajadores para lidiar con problemas de seguridad y salud para reducir tales peligros, trabajar en un clima de prevención. (OIT, 2018).

2.2.6. Análisis PESTEL

El análisis PESTEL es un documento estratégico y técnico para analizar el entorno macroeconómico de una organización o proyecto. Busca identificar factores externos que impactarán las decisiones de la empresa y la supervivencia de la empresa a largo plazo. Incluye político, económico, social, tecnológico, ecológico, legal como los seis elementos clave del entorno externo bajo análisis.

Según Johnson, Scholes y Whittington (2011), PESTEL ayuda a las empresas a comprender los factores que afectan el entorno y cómo adaptar su estrategia para responder a estos factores con el fin de volverse competitivas, desarrollarse a largo plazo y perdurar. Además, Kotler y Keller (2016) destacan que esta herramienta es crítica para comprender cómo los aspectos externos pueden afectar la demanda de bienes o servicios.

Las dimensiones del análisis PESTEL son:

Factores Políticos

Los factores políticos pueden consistir en políticas gubernamentales, estabilidad política, asuntos internacionales y regulaciones que influyen en el desarrollo empresarial. Las leyes fiscales, los estándares comerciales, los subsidios y las restricciones de importación/exportación son algunos de los principales impulsores de la estrategia de una empresa (Hill, 2022).

Factores Económicos

Los factores económicos abarcan variables como la inflación, las tasas de interés, el crecimiento del PIB, el desempleo y el nivel de ingresos de la población. Estos elementos tienen implicaciones para el poder adquisitivo del consumidor y la rentabilidad de un negocio. Samuelson y Nordhaus escriben en su artículo (2020) que comprender estos factores es esencial para predecir las tendencias del mercado y ajustar los modelos financieros de las empresas.

Factores Sociales

Los factores sociales incluyen la demografía, la cultura, el nivel educativo, las actitudes y las tendencias de consumo. Las variables más importantes son la lealtad del consumidor, el valor de marca, la retroalimentación del cliente, la atractividad del mercado, la adopción de la marca y el posicionamiento del producto. Estos elementos afectarán cómo se aceptan los productos y servicios en un mercado. Como afirmó Hofstede (2010), las diferencias culturales pueden influir

en cómo piensa una marca y si una estrategia empresarial funciona, por lo que es fundamental saber qué le interesa o busca el grupo general en el mercado objetivo.

Factores Tecnológicos

El avance tecnológico impacta la eficiencia operativa y la innovación. Factores como la digitalización, automatización, inteligencia artificial y acceso a nuevas tecnologías pueden representar oportunidades o amenazas. Schilling (2022) argumenta que las empresas que aprovechan estratégicamente la tecnología emergente pueden beneficiarse de oportunidades competitivas

Factores Ambientales

Los factores ecológicos o ambientales (como leyes internacionales que regulan el medio ambiente, cambio climático, sostenibilidad y acceso a recursos naturales). Debido al aumento de la conciencia ambiental en todos los países en los últimos años y a diversas regulaciones internacionales sobre la reducción de emisiones y la utilización racional de los recursos, este aspecto se ha vuelto cada vez más relevante. Porter y Kramer (2011) mencionan que integrar estrategias sostenibles en sus operaciones finalmente conduce a una percepción positiva de la organización y a la mitigación de los impactos ambientales.

Factores Legales

Los factores legales incluyen leyes laborales, de seguridad y de propiedad intelectual y protección al consumidor. Las regulaciones relevantes deben conformarse para la protección contra sanciones y para la supervivencia del negocio. Como describe Cheeseman (2021), un sistema legal sólido y bien definido permite a las empresas operar con más certeza, minimizando al mismo tiempo cualquier posible exposición legal.

2.2.7. 5 fuerzas de Porter

El modelo de las 5 Fuerzas de Porter es una herramienta estratégica para evaluar su competitividad dentro de ese sector. Tiene como objetivo evaluar qué factores impactarán directamente en la rentabilidad y aceptabilidad del mercado para una empresa. Esto ayuda a dilucidar los mecanismos de las empresas para lograr una ventaja competitiva y centralizar su posición dentro de la industria (Porter, 2008).

Grant (2021) menciona la importancia de las 5 fuerzas para tener este tipo de análisis para la planificación estratégica a fin de prevenir amenazas y capitalizar las oportunidades en los mercados en constante cambio. Esta técnica es importante en la evaluación del nivel de competencia y en el establecimiento de estrategias que mejoren la posición de una empresa (Johnson, Scholes & Whittington, 2017)

El modelo se representa a continuación, donde se evidencian las cinco fuerzas que determinan la dinámica competitiva del mercado.

Figura 1.
5 fuerzas de Porter



Las 5 fuerzas de Porter son las siguientes:

Poder de negociación de los proveedores

Es la influencia de una empresa sobre el precio de algunos o todos sus insumos en una industria. El número de proveedores, la disponibilidad de otros bienes y recursos, así como el valor de los insumos en la fabricación, influyen en la fuerza (Hill, 2022).

Cuando los proveedores tienen un alto poder de negociación, pueden aumentar los precios o reducir la calidad de los productos, afectando la rentabilidad de las empresas. Por ello, es crucial diversificar proveedores y establecer relaciones estratégicas para mitigar riesgos (Barney, 2021).

Poder de negociación de los clientes

Se refiere a la habilidad de los consumidores para modificar los precios, la calidad y las condiciones del producto o servicio. Esta intensidad se intensifica cuando los clientes cuentan con varias alternativas, cuando los costos de cambio son reducidos o cuando pueden unirse para demandar condiciones más favorables (Kotler & Keller, 2016).

Las compañías tienen la capacidad de neutralizar la fuerte influencia de negociación de los clientes a través de la diferenciación del producto, tácticas de lealtad y proporcionando valor añadido que disminuya la sensibilidad al precio (Johnson et al., 2017).

Amenaza de nuevos competidores

Evalúa la facilidad con la que nuevas empresas pueden ingresar a una industria y competir con las ya establecidas. Factores como las barreras de entrada, economías de escala, requisitos de capital y regulaciones gubernamentales influyen en esta fuerza (Grant, 2021).

Los sectores industriales con bajas barreras de entrada suelen ser más competitivos y menos rentables, mientras que las industrias con altas barreras pueden operar con márgenes de beneficio relativamente estables. Porter (2008) sugiere que estas empresas existentes pueden resistir esta amenaza con ventajas de costos, lealtad a la marca y variación de productos.

Amenaza de productos o servicios sustitutos

Esta fuerza analiza el riesgo de que los clientes cambien a otro producto o servicio que haga el mismo trabajo. Tener alternativas puede limitar la capacidad de una empresa para fijar precios altos y retener cuota de mercado (Schilling, 2022).

Estas amenazas pueden mitigarse ofreciendo innovación continua, ofreciendo un valor adicional superior de manera continua y estableciendo una marca fuerte para reducir la posibilidad de que los consumidores se vuelvan hacia otros productos (Barney, 2021).

Rivalidad entre competidores existentes

El número de empresas, la tasa de crecimiento del mercado, los costos fijos y la diferenciación de productos son algunos de los aspectos responsables de la rivalidad entre competidores en una industria. En mercados altamente competitivos, las empresas necesitan recurrir a estrategias como reducciones de precios, campañas de marketing agresivas e innovación constante para mantenerse relevantes en su comercio (Hill, 2022).

Al mismo tiempo, Porter (2008) comenta cómo la competencia feroz disminuye la rentabilidad para todas las empresas en la industria, por lo que crear una base sostenida para la ventaja competitiva es central para la sostenibilidad de la industria

2.2.8. Modelo de negocios CANVAS

Es una representación de modelo de negocio estratégico y una herramienta analítica. Se representa en un lienzo con nueve componentes interrelacionados: segmentos de clientes, propuesta de valor, canales, relaciones con los clientes, flujos de ingresos, recursos clave, actividades clave, socios clave y estructura de costos. El modelo CANVAS ayuda a comprender mejor, describir y comunicar el modelo de negocio, así como a identificar oportunidades de mejora e innovación (Osterwalder & Pigneur, 2010).

2.2.9. Estudio financiero

Es la exploración exhaustiva y rigurosa de la base económica de un proyecto. Esto consiste en basarse en los estados financieros de las proyecciones financieras (ingresos, costos, flujo de caja y estados financieros), indicadores clave de rentabilidad (VPN, TIR, períodos de recuperación) y análisis de riesgo financiero, y la identificación de riesgos económicos. Los tomadores de decisiones de inversión o financiamiento y los financiadores dependen en gran medida del análisis financiero para las decisiones de inversión y financiamiento, no solo para su análisis, sino también para los estudios financieros.

2.2.10. Valor presente neto (VPN)

Es una medida económica que calcula el valor presente de los flujos de caja futuros de una inversión que se descuentan a una tasa de interés que refleja el costo de oportunidad del capital. Está destinado a evaluar la rentabilidad potencial del proyecto y tomar decisiones de inversión. Un VPN positivo significa que la inversión es rentable y un VPN negativo significa que no lo es (Ross et al., 2013). Su expresión matemática es:

$$VPN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(r)^t} - I_0$$

Donde:

- F_t : Flujo de caja en el periodo t
- r : Tasa de descuento
- t : Periodo de tiempo
- n : Número de periodos
- I_0 : Inversión inicial

2.2.11. Tasa interna de retorno (TIR)

Es la tasa de rentabilidad de una inversión que genera una transacción con un VPN de cero como máximo. Es un criterio de decisión para determinar la viabilidad de un proyecto y se compara con la tasa de descuento o el costo de capital. Cuanto mayor sea la TIR, más atractivo será el proyecto desde el punto de vista financiero (Brigham & Ehrhardt, 2016). Se expresa matemáticamente como:

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+TIR)^t} - I_0$$

2.2.12. Tiempo de recuperación

El tiempo de recuperación corresponde al período necesario para recuperar la inversión inicial de un proyecto a través de sus flujos de caja. Es un método sencillo para evaluar el riesgo de inversión, ya que permite determinar cuán rápido se puede recuperar el capital invertido. Sin embargo, no considera el valor del dinero en el tiempo, por lo que suele complementarse con otros indicadores financieros (Brigham & Ehrhardt, 2016).

3. Análisis del sector

3.1. Análisis del macroentorno

Para analizar el entorno en el que se desarrollará la aplicación SST SafeHealth en Colombia, se utilizará la herramienta PESTEL, que permite evaluar los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales que influyen en su implementación dentro del sector salud.

3.1.1. Factores políticos

El sector salud en Colombia está altamente regulado por normativas establecidas por el Ministerio de Salud y Protección Social, las cuales buscan garantizar la calidad y seguridad en la prestación de los servicios de salud. Normas como la Ley 1562 de 2012 y el Decreto 1072 de 2015 establecen requisitos obligatorios para la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), lo que influye directamente en la necesidad de herramientas tecnológicas que faciliten su cumplimiento (Ministerio de Salud y Protección Social, 2023; Ministerio de Trabajo, 2015).

Además, las políticas de salud pública impulsadas por organismos internacionales, como la Organización Internacional del Trabajo (OIT), fomentan la adopción de plataformas digitales que optimicen la prevención de riesgos laborales y mejoren la gestión de la SST (OIT, 2021).

A nivel mundial, la introducción de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030, especialmente el Objetivo 3 Salud y Bienestar y su implementación, subraya que servirá para la búsqueda de digitalizar soluciones digitales para promover una mejor salud y seguridad laboral (ONU, 2015).

3.1.2. Factores económicos

La capacidad de inversión de las organizaciones de salud en Barrancabermeja tiene una relación directa con su adopción de tecnologías digitales. La literatura económica muestra que la digitalización de los procesos administrativos de SST puede traer beneficios en forma de ahorro de costos a largo plazo derivados de la eficiencia en la gestión documental, menores costos operativos y reducción de costos asociados a accidentes laborales (Banco de la República, 2022).

De manera similar, la Superintendencia Nacional de Salud (2023) también enfatizó que la eficiencia en la administración de SST ayuda a minimizar los costos incurridos por discapacidades

médicas y ausentismo, creando espacio para que las plataformas digitales se conviertan en una realidad en el sector.

3.1.3. Factores sociales

La salud y seguridad ocupacional es cada vez más conocida por empleados. El cambio de actitud llevó a la necesidad de medios tecnológicos que faciliten una mejor gestión de SST y el cumplimiento de la normativa en los organismos de salud (Ministerio de Trabajo, 2023).

Otro factor por destacar es la necesidad de realizar capacitaciones continuas en SST. La capacitación en salud y seguridad ocupacional es un tema fundamental que debe ser accesible y estar actualizado, según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022). El proceso de digitalización presenta una respuesta clara y eficiente para mejorar las oportunidades de educación en SST, lo que debería facilitar la obtención de certificaciones y cursos en línea.

3.1.4. Factores tecnológicos

La tecnología digital ha avanzado significativamente en Colombia, abriendo oportunidades para soluciones en diferentes sectores, incluida la salud. El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC, 2023) destaca que la capacidad de acceder a dispositivos móviles y conectividad es una oportunidad que fomentará la adopción de una plataforma como SST SafeHealth.

La integración de la plataforma con un sistema hospitalario existente también es un pilar para la adopción y escalabilidad de la plataforma. La integración con bases de datos y software de administración clínica ayudará a mejorar la interoperabilidad y hacer que la administración de SST en las instituciones de salud sea efectiva (Departamento Nacional de Planeación, 2022).

La digitalización de SST también está en la agenda global según los principios del ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructura) de la ONU, que apoya la modernización de la tecnología y la mejora de los procesos de gestión organizacional con el avance de las herramientas digitales (ONU, 2015).

3.1.5. Factores ecológicos

Dado que la digitalización de los procesos administrativos en SST resulta en menos papel y otros productos físicos utilizados, esto conduce a procesos empresariales sostenibles. Basado en esta afirmación, las soluciones digitales utilizadas para fines administrativos tienen un impacto ambiental positivo en las organizaciones (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023), consistente con los esfuerzos de responsabilidad social corporativa (RSC) e iniciativas de sostenibilidad.

3.1.6. Factores legales

El marco legal colombiano establece controles estrictos para la protección de la información personal, por lo que cualquier plataforma digital que maneje información de los trabajadores debe cumplir con la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1377 de 2013 o de lo contrario arriesgarse a perder su privacidad y seguridad (Congreso de la República de Colombia, 2012).

Para cumplir con las normas laborales como la Ley 1562 de 2012 y el Decreto 1072 de 2015, cada empresa que opere en Colombia debe seguir esta directriz. SST SafeHealth debe estar diseñado para la gestión documental y el seguimiento de certificaciones, de manera que cumpla con las regulaciones vigentes (Ministerio de Trabajo, 2015).

3.2. Análisis del microentorno

La aplicación de SST SafeHealth en un país de Colombia, se basa en utilizar el modelo de las cinco fuerzas de Porter para el análisis del microentorno, el contexto competitivo de la industria y la situación del mercado en el campo de las aplicaciones de SST

3.2.1. Amenaza por nuevos competidores

El desarrollo de aplicaciones móviles es un sector accesible debido a la disponibilidad de herramientas de desarrollo low-code y cloud computing, lo que disminuye los obstáculos de entrada para nuevos competidores. Sin embargo, en el ámbito de la salud y seguridad laboral SST, el cumplimiento de regulaciones estrictas, como la Ley 1562 de 2012 y el Decreto 1072 de 2015, representa una barrera significativa que exige tiempo y conocimiento especializado para su cumplimiento (Ministerio de Trabajo, 2015).

En Santander, la amenaza de nuevos entrantes es moderada. Si bien la entrada al mercado tecnológico es viable, la especialización en soluciones de SST para el sector salud requiere una combinación de experticia técnica y relaciones estratégicas con instituciones de salud, lo que limita la incursión de nuevos competidores sin experiencia en el sector (Ministerio de Salud y Protección Social, 2023).

3.2.2. Poder de negociación de los proveedores

Los principales proveedores del desarrollo de la plataforma SST SafeHealth son los desarrolladores de software, proveedores de servicios en la nube y consultores de gestión de SST. En Colombia, hay desarrolladores de alto volumen y empresas de tecnología, lo que da a estos proveedores un buen poder de negociación (MinTIC, 2023).

Pero en Santander, se pueden encontrar menos proveedores especializados, lo que podría darles cierto poder de mercado. La disponibilidad de desarrolladores y proveedores a distancia reduce este obstáculo y permite el talento de áreas externas con un mejor desarrollo tecnológico sin la necesidad de suministro local únicamente (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2022).

3.2.3. Poder de negociación de los clientes

Los principales clientes de SST SafeHealth son organizaciones de salud y empresas que necesitan SST para coordinar sus actividades. Su poder de negociación es bastante alto, y están fuertemente regulados por normativas locales y desean herramientas que puedan mejorar la eficiencia operativa. Acoplar la plataforma con personalización, así como soporte técnico completo, será necesario para atraer y retener clientes en este sector (Superintendencia Nacional de Salud, 2023).

La disponibilidad local de soluciones especializadas de SST para los clientes de Santander está limitada por el hecho de que los clientes en Santander tienen menos opciones locales disponibles, reduciendo su poder de negociación. Además, la proximidad geográfica y la comprensión del contexto regional pueden servir como una ventaja competitiva para el proveedor y la empresa en el desarrollo de una sólida relación comercial con el cliente, aumentando el uso de la plataforma en la región local (Ministerio de Trabajo, 2023).

3.2.4. Amenaza de productos o servicios sustitutos

Los productos sustitutos pueden ser herramientas tradicionales de gestión de SST como archivos de datos en papel, hojas de cálculo electrónicas o productos de gestión empresarial no específicos. Pero el hecho de que el mundo se esté desplazando cada vez más hacia la

transformación digital y la automatización de procesos, ha llevado a que esa preferencia disminuya para esos enfoques, impulsando la aparición de productos móviles dedicados (Organización Mundial de la Salud, 2022).

En Santander, aún es probable que muchas empresas utilicen métodos tradicionales para la gestión de SST. Esto representa tanto una amenaza como una oportunidad: aunque existen sustitutos convencionales, la introducción de una plataforma móvil innovadora puede captar clientes interesados en la modernización de sus procesos y en el cumplimiento normativo eficiente (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2021).

3.2.5. Rivalidad entre competidores existentes

El sector salud en Colombia es altamente competitivo, con una amplia variedad de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS) y empresas consultoras en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) que ofrecen soluciones tecnológicas para la gestión organizacional. En los últimos años, la adopción de plataformas digitales ha incrementado, con empresas que desarrollan software de SST, aunque la integración de aplicaciones móviles especializadas sigue siendo limitada (Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones [MinTIC], 2023).

En el departamento de Santander, y específicamente en Barrancabermeja, la competencia en este sector es menos intensa en comparación con las principales ciudades del país. Esto puede atribuirse a una menor concentración de empresas tecnológicas especializadas en salud, lo que representa una oportunidad para posicionarse como pionero en la implementación de soluciones móviles para la gestión de SST en la región (Superintendencia Nacional de Salud, 2023).

4. Análisis del mercado

4.1. Descripción del producto o servicio

SST SafeHealth es una aplicación móvil que permite centralizar y optimizar la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en el sector salud, facilitando el registro de información, control de procesos y reporte de incidentes en tiempo real. Su desarrollo, apoyado en herramientas tecnológicas, busca ofrecer una solución accesible, segura y alineada con la normativa colombiana vigente.

4.2. Segmentación de mercado

El mercado objetivo del proyecto lo integran instituciones de carácter público y privado del sector salud en el Distrito de Barrancabermeja, Santander, incluyendo clínicas, centros de salud, consultorios con personal médico, centros de diagnóstico y laboratorios clínicos. Estas organizaciones están en la obligación de cumplir con las normativas de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) y requieren soluciones digitales que les permitan optimizar sus procesos administrativos, garantizar el cumplimiento normativo y mejorar la trazabilidad de la información relacionada con la salud ocupacional.

4.3. Investigación de mercado

4.3.1. Objetivo de la investigación de mercado

Determinar la aceptabilidad de una aplicación móvil para la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) en instituciones del sector salud en el municipio de Barrancabermeja, Santander, así como definir su demanda potencial, identificando las necesidades, desafíos y nivel de adopción de soluciones digitales en este ámbito.

4.3.2. Objetivos específicos de la investigación de mercado

- Cuantificar la demanda potencial de la aplicación en el mercado objetivo.
- Identificar las características influyentes en la decisión de adopción de la aplicación.
- Identificar la frecuencia de uso de herramientas para la gestión de SST.
- Conocer la aceptabilidad de las instituciones frente a la aplicación.
- Identificar la importancia de la propuesta de valor para los clientes.
- Identificar posibles competidores en soluciones digitales de SST.
- Determinar el precio y método de adquisición que están dispuestos a pagar los clientes.
- Conocer las preferencias de los canales de comunicación por parte de las instituciones.

4.3.3. Muestra

Según los registros del Ministerio de Salud y Protección Social, a través del Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud (REPS), se estima que, en el municipio de Barrancabermeja, ubicado en el departamento de Santander, existe una población aproximada de 111 Instituciones Prestadoras de Salud (IPS) habilitadas para la prestación de servicios, incluyendo clínicas, hospitales, centros de salud, consultorios y laboratorios. Por lo tanto, se presenta el cálculo teórico del tamaño de la muestra que se utilizará para la realización de la encuesta (Ministerio de Salud y Protección Social, 2025).

$$n = \frac{N * Z^2 * P * Q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * P * Q}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población objetivo: Es de 111 entre instituciones públicas y privadas.

Z = Nivel de confianza del 95%, con valor de Z: 1.96

e = Error de estimación de 8% = 0,08

P = Probabilidad de aceptación. 50% = 0,5

Q = Probabilidad de fracaso. 50% = 0,5

Tamaño de la muestra.

$$n = \frac{111 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.08^2 \times (111 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = 64 \text{ Encuestas}$$

En consecuencia, el tamaño de muestra definido para la aplicación de la encuesta en el municipio de Barrancabermeja corresponde a 64 instituciones. Este resultado es clave para orientar el diseño de estrategias de comercialización acordes con las necesidades, características y nivel de adopción de soluciones digitales por parte de las Instituciones Prestadoras de Salud (IPS) en el municipio.

4.3.4. Diseño de la investigación de mercado

Tabla 3.

Ficha técnica de la investigación de mercado

Tipo de estudio	Se utilizarán datos cuantitativos obtenidos mediante encuestas con preguntas cerradas y abiertas, con el propósito de describir y analizar las características, necesidades y comportamientos de la población objeto de estudio, permitiendo una comprensión clara de la situación actual del mercado y de los procesos relacionados con la gestión del SG-SST en Barrancabermeja.
Enfoque	Descriptivo, se analizarán las características del público objetivo, sin establecer relaciones entre variables.

Alcance	Temporal: Estudio transversal (aplicado en un único periodo de tiempo, 2026). Geográfico: Barrancabermeja, Santander (aplicado a instituciones de salud públicas, privadas del municipio).
Tipo de muestreo	No probabilístico por conveniencia, dado que los participantes fueron seleccionados según su accesibilidad y disponibilidad.
Fuentes de información	Primarias: Encuestas aplicadas al personal de las instituciones de salud, incluyendo colaboradores relacionados con la gestión administrativa y de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST). Secundarias: Estadísticas del Ministerio de Salud y Protección, Ministerio de Trabajo, Consejo Colombiano de seguridad (CCS).
Instrumento de recolección de información	Encuestas mediante cuestionario estructurado con preguntas cerradas y algunas abiertas.
Método de aplicación	Online (Google Forms)
Tiempo de aplicación	La recolección de datos se llevará a cabo durante el periodo comprendido entre enero y febrero de 2026.

4.3.5. Resultados de la investigación concluyente

Para el desarrollo de la presente investigación, se utilizó la herramienta Google Forms, la cual permitió diseñar, distribuir y recolectar la información de manera eficiente. La difusión del cuestionario se realizó mediante contacto directo con profesionales del sector salud en el municipio de Barrancabermeja.

Previo a su aplicación, el instrumento fue sometido a un proceso de validación de contenido. Asimismo, se realizó una prueba piloto aplicada a un grupo reducido de participantes con características similares a la población objetivo. Al tratarse de muestreo por conveniencia, existe un posible sesgo de selección ya que no todas las instituciones tuvieron la misma

probabilidad de estar incluidas en la encuesta, por lo cual se procuró incluir diferentes tipos de instituciones tanto públicas como privadas y de distintos niveles de complejidad. Teniendo en cuenta esto se garantiza una representatividad en la aproximación al contexto real del sector salud de Barrancabermeja.

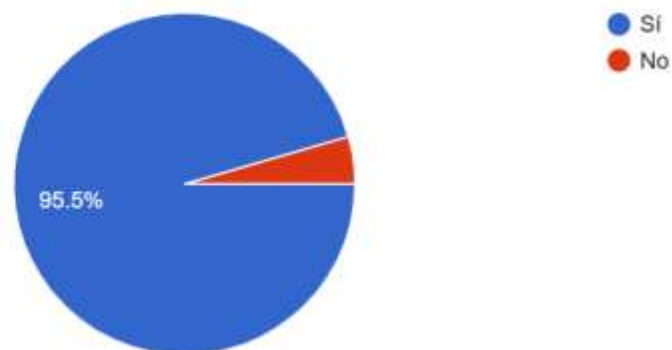
Se obtuvieron un total de 67 respuestas, de las cuales 64 fueron validadas, ya que cumplían con los criterios definidos para el público objetivo: instituciones del sector salud con responsabilidad en la gestión del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). Las 3 respuestas restantes fueron descartadas por no corresponder al público objetivo del estudio.

Figura 2.

Ubicación de la institución

¿La institución a la que usted pertenece se encuentra ubicada en Barrancabermeja, Santander?

67 responses



Los resultados permiten evidenciar que la totalidad de los encuestados pertenecen a instituciones del sector salud ubicadas en Barrancabermeja, lo que asegura la coherencia geográfica del estudio.

Tabla 4*Relación tipo de institución y nivel de atención.*

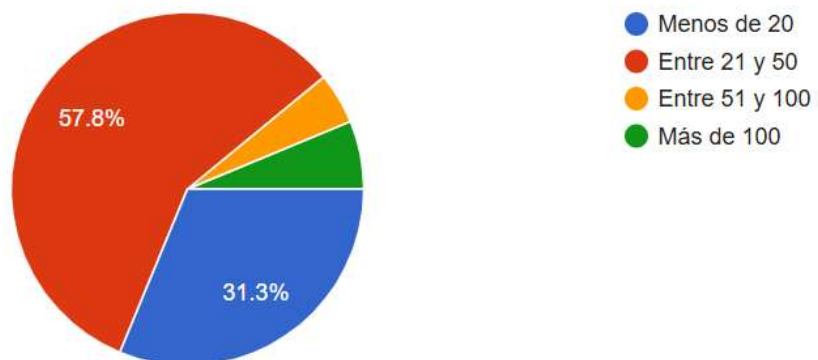
Tipo	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Total
Privada	50 (87.7%)	5 (8.8%)	2 (3.5%)	57 (100%)
Pública	6 (85.7%)	1(14.3%)	0 (0%)	7 (100%)
Mixta	0 (—)	0 (—)	0 (—)	0 (—)
Total	56 (87.5%)	6 (9.4%)	2 (3.1%)	64 (100%)

Muestra que la mayoría de las Instituciones Prestadoras de Salud (IPS) encuestadas en Barrancabermeja pertenecen al Nivel I de atención (87.5%), mientras que los niveles II y III tienen una participación muy baja. Además, predomina ampliamente el sector privado frente al público, sin presencia de instituciones mixtas, lo que indica que el mercado está compuesto principalmente por IPS privadas de baja complejidad; este contexto es clave para enfocar la aplicación SST SafeHealth en soluciones prácticas, accesibles y adaptadas a este tipo de instituciones, facilitando su adopción.

Figura 3.*Cantidad de empleados en las instituciones*

Número aproximado de empleados

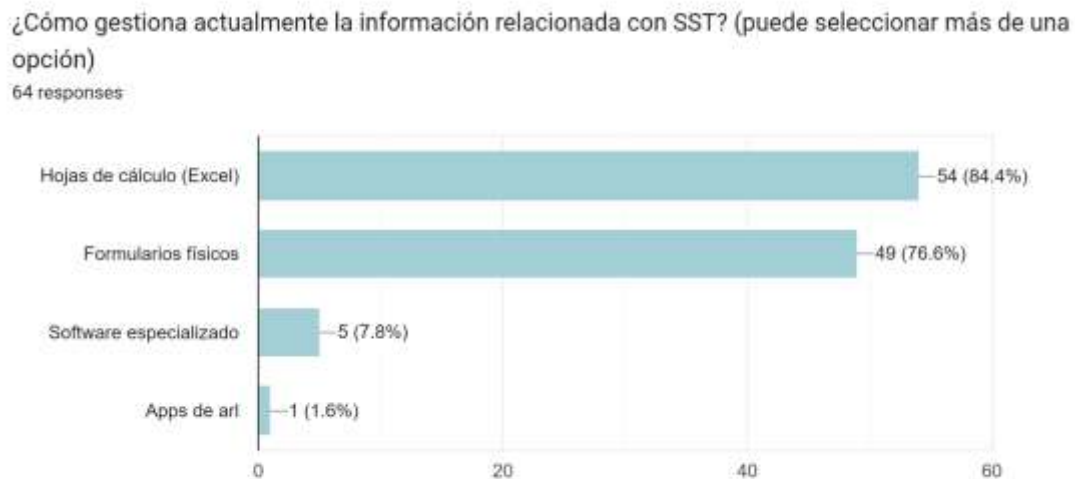
64 responses



El gráfico evidencia que la mayoría de las IPS cuentan con entre 21 y 50 empleados (57.8%), seguidas por aquellas con menos de 20, lo que refleja un predominio de instituciones de tamaño pequeño y mediano. En este contexto, SST SafeHealth debe orientarse a ser una herramienta sencilla, flexible y de fácil adopción, capaz de ajustarse a estructuras organizacionales con recursos limitados.

Se logra evidenciar que la mayoría de las instituciones encuestadas cuentan con un SG-SST implementado. Este hallazgo refleja un nivel adecuado de cumplimiento normativo en el sector, en concordancia con la legislación vigente.

Figura 4.
Gestión actual SST en las instituciones



Sin embargo, la implementación del sistema no implica necesariamente eficiencia operativa. Con respecto a esto, se identificó que el mercado necesite herramientas que ayuden la optimización de la gestión, la organización de la información y asegurar el cumplimiento legal de SG-SST.

Figura 5.

Consideración actual del sistema de gestión SST



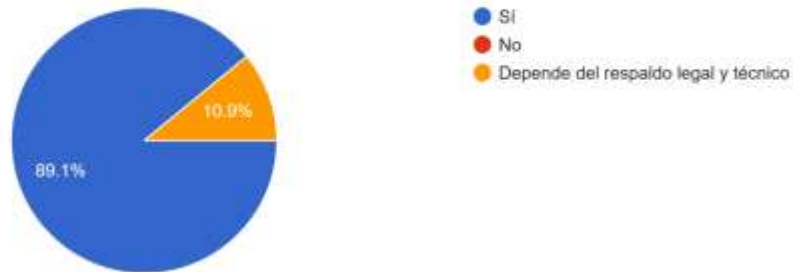
El gráfico indica que, la proporción de los encuestados consideran eficiente la gestión actual de SST (39.1%), la mayoría la percibe como parcialmente eficiente (40.6%) o ineficiente (20.3%), lo que evidencia limitaciones en el enfoque actual. Algunos de los aspectos que podrían estar asociados son el uso de metodologías tradicionales, caracterizadas por la dispersión de la información y la falta de integración, lo que refuerza la necesidad de implementar soluciones como SST SafeHealth para mejorar la eficiencia en tiempo real y la centralización de dicha información.

La definición de este problema desde el punto de vista de la ingeniería industrial se entiende como la existencia de ineficiencias operativas atribuidas de reprocesos, tiempos muertos y la falta de estandarización de los procesos. Estas circunstancias afectan directamente la productividad organizacional e influyen negativamente la toma de decisiones, así como en la eficiencia operativa de las organizaciones.

Figura 6.
Cumplimiento normativo

¿Estaría dispuesto a usar una aplicación que garantice el cumplimiento de la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1072 de 2015?

64 responses



En la dimensión de legal, se evidencia un fuerte apoyo de los encuestados frente a la seguridad de la información y el cumplimiento normativo, ya que el 89.1% estaría dispuesto a utilizar una herramienta que garantice el cumplimiento de la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1072 de 2015. De manera similar, se identifica un bajo nivel de conocimiento sobre herramientas digitales especializadas en la gestión del SG-SST.

Figura 7.
Disposición usuario de adopción del aplicativo

¿Estaría dispuesto(a) a implementar una aplicación móvil que centralice la gestión de SST en su clínica?

64 responses



La receptividad hacia una aplicación móvil para la gestión del SST es alta, cerca del 60% de los encuestados manifestó una disposición positiva y, al incluir quienes considerarían su uso

según costos y beneficios, el 98,5% no descarta su implementación, lo que sugiere un alto grado de disposición hacia la transformación digital en el sector salud. No obstante, el grupo que respondió “tal vez” indica que la instancia final se centrará más en el costo, la facilidad de uso y el valor percibido por el cliente, dado que la gran mayoría de las instituciones son privadas, de nivel I y con menos de 50 empleados, lo que implica recursos limitados.

Esa alta aceptación indica que las instituciones reconocen las limitaciones de sus procesos actuales y están abiertas a enfoques que mejoren su rendimiento, lo que constituye gran ventaja estratégica clave: con poca resistencia al cambio y baja competencia directa en el segmento, la aplicación tiene condiciones favorables para posicionarse, penetrar y ocupar su lugar en el campo como una innovación.

Figura 8.
Funciones útiles en la aplicación



Los resultados demuestran que los usuarios se centran en funcionalidades centradas en el cumplimiento normativo y el control de la salud ocupacional, destacándose el seguimiento de vacunación, el reporte de incidentes laborales, las alertas de vencimientos y la gestión de exámenes ocupacionales. Esto significa que las empresas prefieren software que les permitan evitar ser

sancionados y mantener actualizada la información crítica de sus trabajadores. En contraste, las tareas específicas o funciones estratégicas, como la evaluación de dinámicas laborales, son de menor interés, lo que sugiere que el mercado actual está más orientado en términos de la gestión operativa y al cumplimiento legal que al análisis organizacional.

Figura 9.
Principal beneficio esperado de la herramienta

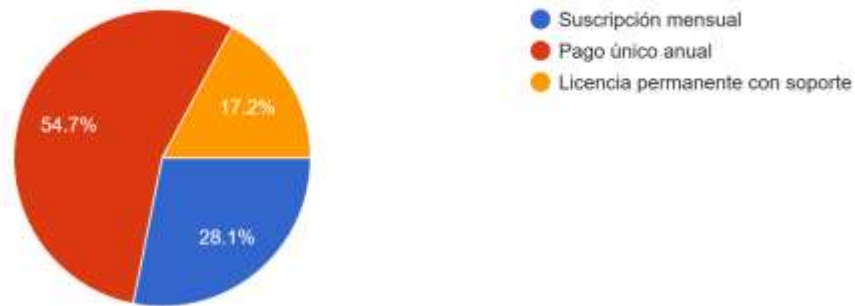


El principal beneficio esperado de la herramienta es una mayor adherencia regulatoria, lo que evidencia que el principal incentivo para adoptar una herramienta SST es reducir riesgos legales y asegurar el cumplimiento de la legislación vigente. La facilidad de acceso a la información y la reducción de errores humanos también son apreciados por su impacto en la gestión interna, mientras que el ahorro de tiempo, aunque ciertamente importante, no es el factor decisivo. Esto reafirma que el enfoque principal de la solución debe centrarse en garantizar el cumplimiento y la confiabilidad de la información.

Figura 10.
Modelo de pago

¿Qué modelo de pago considera más adecuado para este tipo de solución?

64 responses



La preferencia mayoritaria por el pago único anual refleja que las instituciones buscan estabilidad financiera y simplicidad en la gestión de gastos, evitando cargas administrativas recurrentes. No obstante, la suscripción mensual mantiene una participación relevante, lo que indica un segmento que valora la flexibilidad, especialmente en etapas de prueba.

El estudio tuvo un enfoque descriptivo, los resultados obtenidos permiten identificar patrones, necesidades y problemáticas del sector salud, con base a esto se realizan la formulación de estrategias y propuestas de mejora. Por lo cual se identificó una necesidad real y un mercado receptivo a SST SafeHealth en el distrito. Debido la combinación de ineficiencias de la gestión actual de SST, la disposición de adopción y la escasa oferta de herramientas digitales ajustado a las necesidades de estas instituciones.

4.4. Demanda potencial

Teniendo en cuenta los resultados de la encuesta, especialmente la disposición a implementar una aplicación móvil para la gestión del SST es posible construir un análisis de

demanda potencial sólido, dado que las respuestas reflejan directamente la intención de adopción del mercado objetivo.

La demanda potencial se estimó mediante un método de extrapolación de la intención de adopción observada en la muestra, proyectando los resultados obtenidos sobre el total de Instituciones Prestadoras de Salud (IPS) del municipio de Barrancabermeja.

En este sentido, se identifican tres segmentos: demanda inmediata (59.4%), correspondiente a 66 IPS con disposición directa; demanda condicionada (39.1%), equivalente a 43 IPS cuya adopción depende de factores como costo y beneficios; y un segmento sin interés (1.5%), representado por 2 IPS.

Tabla 5.
Demanda potencial

Segmento	Criterio	N° IPS estimadas
Demanda inmediata	Disposición positiva directa (59.4%)	66
Demanda condicionada	Depende de costos/beneficios (39.1%)	43
Sin interés	Rechazo (1.5%)	2
Total mercado potencial		109

A partir de esta segmentación, la demanda potencial para SST SafeHealth se estima una demanda anual aproximadamente de 109 instituciones, teniendo en cuenta que se deberá plantear una estrategia de precio competitiva, orientada a generarle valor para el cliente y facilidad de adopción del servicio.

4.5. Análisis de la competencia

Basado en la información recopilada de las encuestas, se evidencia que las instituciones participantes no necesariamente hacen uso directo de estas aplicaciones, pero sí tienen conocimiento sobre herramientas como Sistegra y Sysotools, lo que indica cierto nivel de familiaridad con soluciones tecnológicas orientadas a la gestión del SG-SST. Sin embargo, este reconocimiento no implica una adopción generalizada, ya que se identifican posibles barreras relacionadas con su implementación.

Tabla 6.
Análisis de competencia

Plataforma	Enfoque	Funcionalidades principales	Complejidad	Costo estimado anual	Ventaja	Limitación
Sistegra	SG-SST empresarial	Indicadores, auditorías, riesgos, cumplimiento normativo	Media – Alta	\$11.800.000 – \$13.700.000 COP	Plataforma completa	Compleja y costosa para IPS pequeñas
Sysotools	SST + expediente médico	Gestión de accidentes, matriz de riesgos, historia clínica, indicadores SST	Alta	\$12.000.000 – \$20.000.000 COP**	Plataforma integral (SST + salud)	Requiere implementación y cotización personalizada

Según esta perspectiva, se observa que, aunque dichas plataformas están posicionadas en el mercado, estas no pueden satisfacer completamente a las necesidades específicas de las instituciones de salud de menor tamaño, particularmente en aspectos como la facilidad de uso, los costos de acceso y la adaptación a los procesos propios del sector. La brecha entre las soluciones

existentes y los requerimientos reales del público objetivo, lo cual representa una gran oportunidad para el desarrollo de propuestas más ajustadas a este tipo de organizaciones.

5. Análisis técnico

5.1. Descripción de los procesos

Proceso de implementación, capacitación y creación de usuarios

El proceso de implementación inicial se realiza en la institución antes de que los usuarios puedan acceder a la plataforma. Esto es facilitado por la persona responsable del Sistema de Salud y Seguridad Ocupacional (SST) o el administrador designado, quien recibe capacitación sobre el uso de la plataforma SST SafeHealth, como la gestión de módulos, el registro de información y el cumplimiento de los requisitos normativos. La autoridad luego determina los usuarios que estarán dentro del sistema de acuerdo con el módulo de gestión de usuarios. Todos los datos obligatorios, como nombre completo, número de identificación (ID), área de trabajo, institución a la que pertenecen, rol asignado (Administrador, Gerente de SST o Empleado), así como las credenciales de acceso (correo electrónico y contraseña) deben ingresarse durante el proceso de registro. Al registrarse, los usuarios se guardan en la base de datos y el sistema introduce automáticamente políticas de control de acceso (RBAC), donde se asignan reglas (permisos y restricciones) basadas en el rol especificado. Este enfoque garantiza el acceso controlado a la plataforma ya que es seguro y congruente con la forma organizativa de la institución.

Proceso de autenticación e inicio de sesión

El sistema proporciona un validador autenticado que permite verificar la existencia del usuario y que los datos asociados coincidan. Si las credenciales son incorrectas, se recibe un mensaje de error y se puede intentar el acceso nuevamente. En caso de que la validación sea

exitosa, el sistema especificará el rol del usuario (Administrador, Gerente de SST o Empleado) a través del esquema de control de acceso basado en roles (RBAC), y se pueden definir los permisos y las vistas en la aplicación. Finalmente, el usuario es redirigido al panel principal, donde asegura su propio acceso personalizado.

Proceso de visualización del dashboard

Una vez autenticado, el usuario va al panel principal que es el punto de control del sistema. En la siguiente sección, la aplicación proporciona consultas de la base de datos en tiempo real con el panel para mostrar indicadores clave de rendimiento (KPI): porcentaje de cumplimiento de estándares mínimos, tasa de ausentismo, tasa de accidentes y estado de capacitación. Estos indicadores se actualizan continuamente a través de un procedimiento de seguimiento regular, asegurando así su actualización oportuna en tiempo real. Además, los usuarios también interactúan con el panel en forma de elementos visuales (tarjetas o gráficos) que actúan como accesos directos para los módulos, facilitando así la operación del sistema de SST.

Proceso de gestión de alertas y notificaciones

El sistema cuenta con un mecanismo automatizado de monitoreo que ejecuta verificaciones periódicas sobre los datos registrados en los diferentes módulos. Este proceso detecta problemas significativos (por ejemplo, exámenes médicos vencidos o próximos a vencer, calendarios de vacunación incompletos, capacitaciones vencidas, incidentes sin cierre y ausencias pendientes de aprobación). Cuando alguno de estos elementos está presente, entonces, cuando se identifican estos eventos, el sistema notifica automáticamente a los usuarios adecuados (administradores o personal de SST) y luego envía automáticamente notificaciones a aquellos que pueden prevenir las ocurrencias. Estas alertas se pueden procesar visualmente desde un panel central y dirigir al

módulo aplicable para la gestión correctiva, promoviendo así una administración proactiva basada en el sistema.

Proceso de gestión de módulos del SG-SST

Cada uno de los módulos del sistema (estándares mínimos, vacunación, ausentismo, capacitaciones, exámenes médicos, incidentes y gestión documental) permite el registro, consulta y actualización de información relevante para la gestión del SG-SST. El usuario interactúa con formularios estructurados que garantizan la captura adecuada de los datos, los cuales son almacenados en la base de datos de forma organizada. Adicionalmente, el sistema procesa esta información para generar estados automáticos (por ejemplo, vigente, vencido o pendiente), lo que facilita la toma de decisiones. Este proceso asegura la centralización de la información y la trazabilidad de cada actividad realizada dentro del sistema.

Proceso de integración automática al registrar incidentes

El módulo de incidentes es una parte muy vital del sistema con su nivel de integración. En el caso de que algún usuario registre un incidente, la plataforma ejecuta automáticamente una serie de acciones: actualización de los indicadores del panel, generación de acciones correctivas según la gravedad de un incidente, envío de notificaciones al personal de SST y, en caso de un incidente grave, formando una nueva entrada en la matriz de riesgos. Lo mismo se documenta en el sistema de trazabilidad (registro de actividades) también para un monitoreo completo. Esta automatización abre la puerta a una respuesta rápida y proporciona una mayor calidad de prevención al minimizar el riesgo.

Proceso de gestión documental

Este sistema almacena y organiza los documentos relacionados con los diversos módulos del SST, como los certificados, evidencias, informes e historiales médicos. Los usuarios pueden

cargar los archivos, categorizarlos y filtrarlos según factores como el empleado, área, tipo de documento y módulo de origen. El acceso a estos documentos está controlado por los permisos del usuario, asegurando la confidencialidad de la información. Este proceso facilita la centralización documental y el cumplimiento de requisitos normativos.

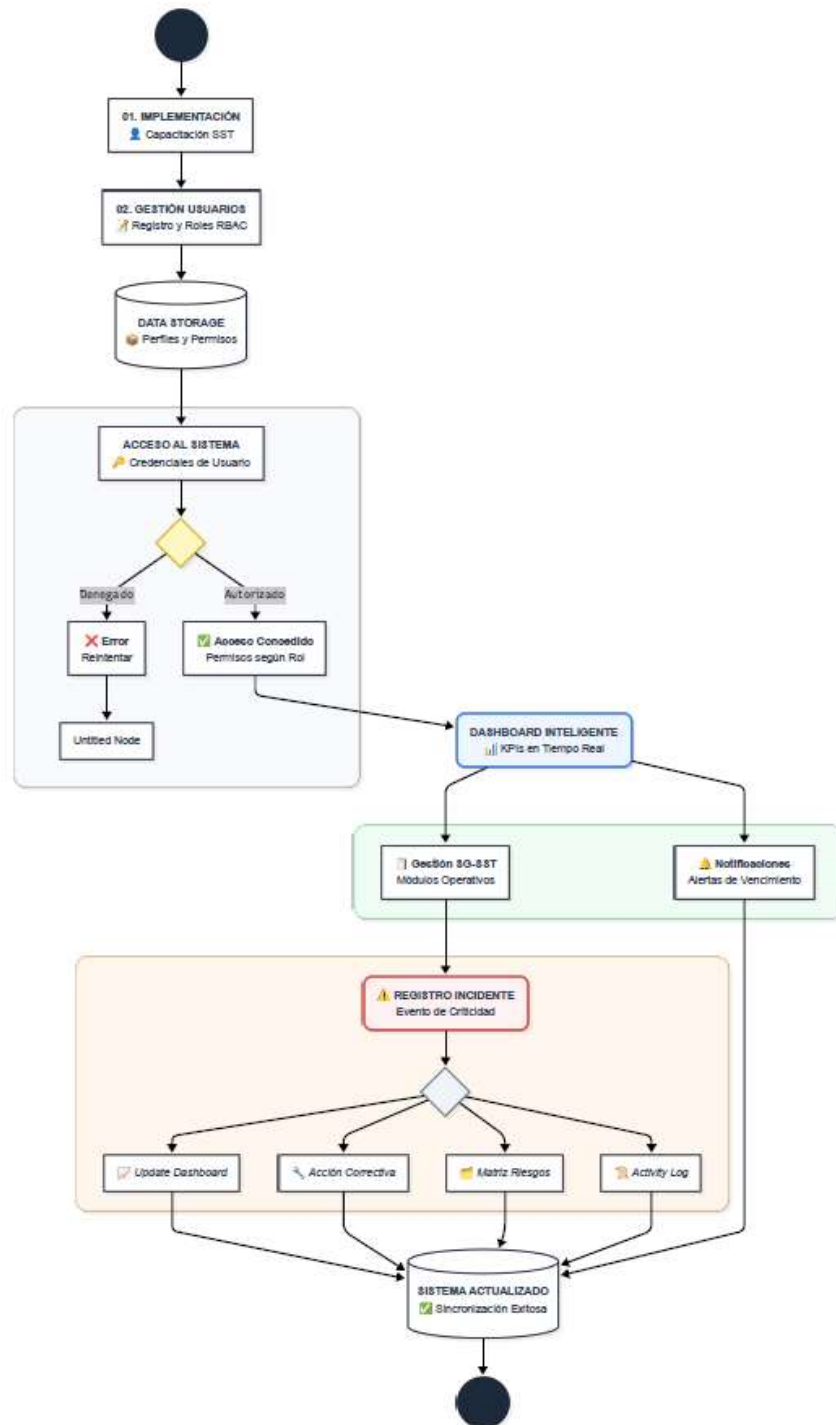
Proceso de actualización e integración de datos

Cada vez que un usuario registra o modifica información en cualquier módulo, el sistema actualiza automáticamente la base de datos y refleja los cambios en el dashboard y en los indicadores relacionados. Los módulos pueden comunicarse entre sí a través de esta integración para presentar una vista global del sistema. Por ejemplo, una ausencia activa afecta las métricas de ausentismo; y la capacitación actualizada afecta el grado de cumplimiento. Esto garantiza la organización y similitud de los datos.

Proceso de trazabilidad y auditoría

El sistema incorpora un mecanismo de trazabilidad que registra automáticamente todas las acciones realizadas por los usuarios, incluyendo creación, modificación y eliminación de datos. La siguiente información se almacena en el registro de actividades, disponible solo para usuarios que tienen permisos administrativos. Este proceso es esencial tanto para auditorías internas como externas, ya que permite reconstruir el historial de actividad dentro del sistema para asegurar la transparencia, el control y el cumplimiento normativo.

Figura 11.
Diagrama de flujo de la descripción del proceso



5.2. Requerimientos

5.2.1. Maquinaria y equipos

Para el desarrollo de este proyecto se necesita de la siguiente maquinaria y equipo.

Tabla 7.
Maquinaria y equipo

RECURSO	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Computador portátil	Computador Portátil Asus Vivobook 15.6" Pulgadas X1504Va - Intel Core 5 - Ram 24Gb - Disco Ssd 1 Tb	2	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000
Computador portátil	Computador Portátil Lenovo Ideapad Slim 3 - 15.6" Pulgadas - Intel Core I3 - Ram 8Gb - Disco Ssd 512Gb	2	\$ 1.700.000	\$ 3.400.000
Dispositivo móvil	Celular Honor X8D 512Gb 4G	1	\$ 1.200.000	\$ 1.200.000
Licencias Microsoft 365	Power Apps, Power Automate, SharePoint, OneDrive x usuario/anual	3	\$ 1.668.000	\$ 5.004.000
Impresora	Impresora epson ecotank 11250 wifi hg	1	\$ 690.000	\$ 690.000
Sillas ergonómicas	Unidad	3	\$ 210.000	\$ 630.000
Escritorios	Unidad	3	\$ 250.000	\$ 750.000
Sillas clientes	Unidad	3	\$ 90.000	\$ 270.000
	TOTAL		\$ 8.558.000	\$ 17.694.000

En total para maquinaria y equipo se presupuesta un valor de \$17.694.000

5.2.2. Materiales e insumos

De igual manera, se requieren materiales e insumos destinados a la organización y resguardo de la documentación empresarial y administrativa.

Tabla 8.
Materiales e insumos

RECURSO	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
Hojas impresión	Unidad	8	19.000	152.000
Tinta impresora	Unidad	2	180.000	360.000
Elementos varios de escritorio	Caja de lapiceros, lápices, grapas, grapadora, perforadora	1	175.000	175.000
Legador A-Z plastificado	Unidad	10	10.000	100.000
TOTAL			384.000	787.000

Para materiales e insumos se tendría que presupuestar un total de \$787.000

5.3. Desarrollo de la aplicación digital

El desarrollo de la aplicación digital SST SafeHealth constituye el eje central del modelo de negocio, ya que será el medio principal para gestionar de manera eficiente el Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en las instituciones del sector salud. Esta herramienta

estará orientada a facilitar procesos como el registro de información, seguimiento de indicadores, control documental y reporte de eventos, garantizando una experiencia de usuario intuitiva y segura.

Para su implementación, se optará por el uso de herramientas de la suite de Microsoft Power Platform, principalmente Power Apps, Power Automate y SharePoint, lo que permitirá desarrollar una solución ágil, escalable y de menor costo en comparación con un desarrollo tradicional desde cero. A través de entornos de bajo código, estas plataformas permiten aplicaciones individuales, soporte para la integración de datos, procesos automatizados y almacenamiento seguro de datos en la nube.

A nivel de arquitectura, el sistema se basa en un modelo integrado donde el usuario interactúa con la aplicación a través de Power Apps, integrado con SharePoint como repositorio de información y base de datos, y Power Automate, que se encarga del flujo de trabajo y la automatización de procesos. Así, podemos visualizar la arquitectura como Usuario → Power Apps → SharePoint → Base de Datos para dar un flujo de información uniforme que pueda permanecer continuo y eficiente.

La aplicación estará estructurada en listas en SharePoint que contienen información sobre discapacidades, exámenes médicos, vacunación, incidentes y registros de personal que deben ser consultados en tiempo real según información actualizada y controlada. Este modelo de información ofrece trazabilidad, organización y seguridad de datos; todo relevante para el SG-SST.

En contraste, en ausencia de un CMS completo y soluciones de desarrollo totalmente personalizadas, Power Platform permite la entrega instantánea de MVP mientras proporciona un alto nivel de personalización y cumplimiento de los requisitos en gestión y seguridad de datos.

También ha permitido la escalabilidad del sistema, permitiendo la adición de nuevas características a medida que aumentan los requisitos del proyecto o se expande la cobertura.

De esta manera, la infraestructura tecnológica estará respaldada en el back-end por los servicios en la nube de Microsoft, haciéndola disponible, fácilmente mantenible, actualizada automáticamente, precisa y segura. Esto permitirá optimizar recursos, minimizar el costo operativo y proporcionar estabilidad al software, permitiendo que SST SafeHealth sea una plataforma tecnológica rentable y sostenible para el sector salud.

5.4. Localización

Para lograr los objetivos, se explorará la ubicación óptima de las oficinas para la aplicación, que será decidida ponderando varias opciones en el municipio de Barrancabermeja. Aquí se presenta un análisis más detallado y los criterios para la evaluación.

5.4.1. Macro localización

SST SafeHealth se implementará en el Distrito de Barrancabermeja, en el departamento de Santander, que es el principal centro urbano y económico del Magdalena Medio. Es conocido por su importancia en la industria petrolera, su comercio minorista y su función como centro de conexiones regionales.

Área total del municipio: 1.154 km²

Área urbana: 1.042 km²

Área rural: 112,3 km²

Figura 12.

Imagen de Barrancabermeja en Google maps



5.4.2. Micro localización

Para determinar la ubicación del proyecto, se consideraron y utilizaron diversas alternativas para la gestión e implementación de SST SafeHealth, seleccionando una ubicación central que permitiera la eficiencia en la administración, el soporte técnico y la prestación de servicios. Para seleccionar la mejor opción, se creó una matriz de ponderación basada en los siguientes factores: accesibilidad, conectividad digital, disponibilidad de servicios, infraestructura, seguridad y costos operativos. Todos estos factores fueron evaluados con una escala de calificación y se seleccionó una alternativa óptima que está optimizada para la operación de la aplicación y la implementación de los objetivos del proyecto.

5.4.2.1. Criterios de ponderación

En esta etapa se analizaron tres posibles ubicaciones dentro de Barrancabermeja, utilizando un método de ponderación para las variables clave del proyecto. Cada factor fue calificado y evaluado de 0 a 20. Luego, se tabularon las puntuaciones de estas diversas opciones y se eligió la que obtuvo el valor más alto como la mejor alternativa para implementar.

Tabla 9.
Matriz de evaluación

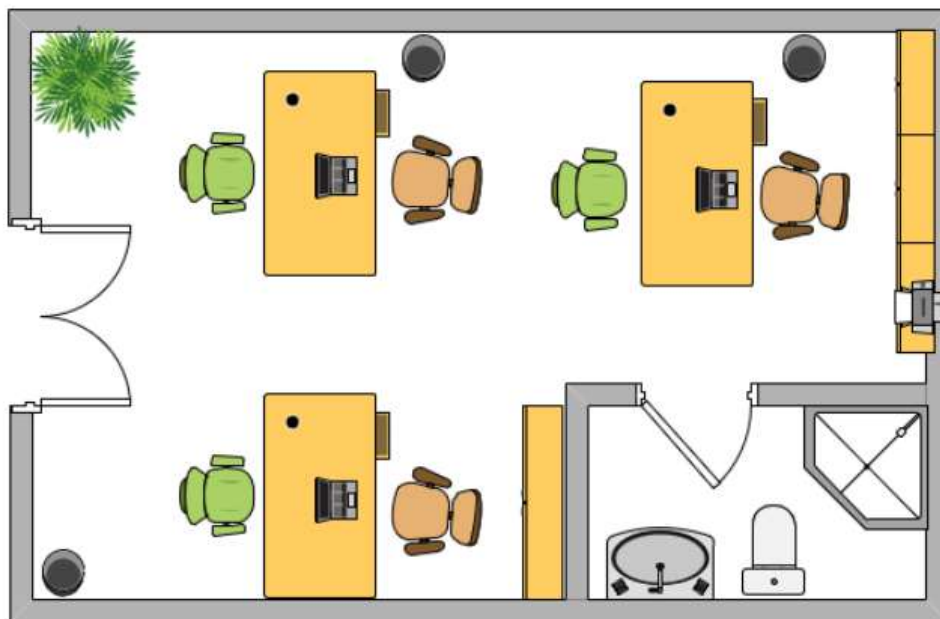
Factor	Ponderación	Calle 54# 24-103	Cra 19 # 18-103	Calle 48 #18-103
Servicios públicos	15%	15	15	15
Infraestructura	20%	20	18	17
Accesibilidad	15%	18	16	16
Seguridad	15%	17	17	15
Cercanía proveedores	15%	19	17	17
Costo arriendo	20%	15	18	18
TOTAL	100%	104	101	98

Teniendo en cuenta el análisis de los criterios y su respectiva ponderación, se determina que el lugar más adecuado para ubicar el centro de control u oficinas de la empresa es la calle 54 #24-103. Esta ubicación se destaca por su carácter central y su cercanía a diversas instituciones, lo que facilita la operación del servicio. Además, cuenta con un área de 55 m², suficiente para el personal y la gestión logística de la plataforma. El valor del arrendamiento del local es de \$1.445.000 mensuales.

5.5. Distribución de la planta

La adecuada organización de los espacios de trabajo es fundamental para garantizar la eficiencia operativa del proyecto SST SafeHealth. La propuesta de distribución busca optimizar el área disponible, asignando a cada cargo un espacio acorde con sus funciones y necesidades específicas, favoreciendo la comunicación interna, la atención a usuarios externos y un entorno laboral funcional. A continuación, se presenta la distribución propuesta de la planta, en la cual se muestran los espacios designados para cada puesto de trabajo de acuerdo con la estructura organizacional definida.

Figura 13.
Distribución de la planta



El puesto de trabajo ubicado al fondo corresponde al director general. Los dos puestos ubicados frente a la entrada están destinados principalmente para los desarrolladores de la aplicación, pero también serán compartidos de manera ocasional con el área comercial, la contadora y el profesional en SST cuando se encuentren en la empresa.

5.6. Capacidad del proyecto

La capacidad del proyecto permite establecer la cantidad de procesos y servicios que SST SafeHealth puede gestionar, teniendo en cuenta los recursos humanos disponibles, las condiciones operativas y la eficiencia del sistema en un periodo determinado. En este caso, la prestación del servicio se llevará a cabo en un horario de 8:00 a.m. a 6:00 p.m., con un receso al mediodía de 22 horas. Esto permite definir con mayor precisión la disponibilidad real de atención y operación de la plataforma, facilitando así el cálculo adecuado de su capacidad operativa.

5.6.1. Capacidad instalada

Los servicios mensuales en la fase de programa personalizado significan el número de implementaciones y ajustes que SST SafeHealth podría realizar, dependiendo de la necesidad de una institución, de acuerdo con el tiempo del equipo de trabajo. La capacidad instalada se calculó a partir de 160 horas mensuales disponibles, donde un promedio de 32 horas por servicio significa que estarán disponibles 10 servicios por mes en condiciones ideales. Además, garantizará que los procesos de personalización estén bien adaptados, detallados y de gran calidad para cada cliente. Se calculó de la siguiente manera:

$$Capacidad\ instalada = \frac{Tiempo\ disponible}{Tiempo\ requerido}$$

$$(8\ horas\ x\ 5\ dias) = 40\ horas\ semanales$$

$$40\ horas\ x\ 4 = 160\ horas$$

$$160\ horas\ x\ 2\ desarrolladores = 320\ horas/mes$$

$$Capacidad\ instalada = \frac{320\ horas}{32\ horas/servicio} = 10\ servicios$$

5.6.2. Capacidad diseñada

La capacidad diseñada es el nivel operativo aceptable desde las operaciones estándar para tener en cuenta los tiempos de descanso, posibles retrasos o la complejidad de los procesos de personalización. En este caso, asumimos que podemos proporcionar nueve servicios por mes, asumiendo que pueden ocurrir retrasos y ajustes debido al desarrollo de otras instituciones, para proporcionar un margen manejable y sostenible de prestación de servicios. La fórmula de cálculo fue la siguiente:

$$\text{Capacidad diseñada} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor ajuste}$$

$$\text{Capacidad diseñada} = 10 \times 0,9 = 9 \text{ servicios/mes}$$

5.6.3. Capacidad real

La capacidad real se ajusta tanto a las contingencias internas como externas que pueden retrasar la personalización, imponer costos adicionales para los clientes, crear retrasos durante la configuración o inconvenientes operativos. Como consecuencia, se ha dado una eficiencia estimada del 85% sobre la capacidad diseñada como resultado.

$$\text{Capacidad real} = \text{Capacidad diseñada} \times \text{Eficiencia}$$

$$9 \times 0,85 = 7,65 \approx 8 \text{ servicios/mes}$$

Lo que representa la capacidad real de atención mensual del proyecto.

6. Desarrollo de versión beta

Para la versión beta o prototipo de la aplicación SST SafeHealth, se utilizó la herramienta Lovable, apoyada por el proceso de diseño y desarrollo a través de tecnologías de IA. Con la ayuda de esta herramienta, fue posible estructurar más rápida y efectivamente la interfaz, funcionalidad

y flujo de la aplicación. La realización de la idea en un entorno digital funcional se hizo posible. Esto no solo acortó el tiempo de desarrollo, sino que también resultó en un prototipo mejor estructurado e intuitivo que se ajustaba a las necesidades del usuario final.

7. Plan de mercadeo

7.1. Value proposition canvas

Utilizando el modelo de Canvas de Propuesta de Valor, se realizó un análisis para evaluar los requisitos, desafíos y expectativas del mercado objetivo frente a la solución propuesta. Este análisis muestra que las instituciones del sector salud están luchando principalmente con la gestión manual de la información, la insuficiente integración de procesos y los problemas de cumplimiento normativo. Además, se identificó la necesidad de herramientas digitales que proporcionen un mejor acceso a la información, optimicen el tiempo y mejoren la eficiencia operativa.

Figura 14.
Value proposition Canvas



En este sentido, el modelo demuestra una adecuada correspondencia entre los “dolores” del cliente y los beneficios que ofrece la solución, lo que fortalece la viabilidad y pertinencia de la propuesta en el contexto analizado.

7.2. Propuesta de valor

La propuesta de valor de SST SafeHealth se centra en brindar una solución digital integral y centralizada para la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) en instituciones del sector salud en Barrancabermeja, permitiendo gestionar y consultar de forma ágil información clave como incapacidades, exámenes ocupacionales, esquemas de vacunación e incidentes laborales, cumpliendo con la política de protección de datos y los estándares de SST. La plataforma cuenta con una interfaz fácil y fluida, es funcional y adaptable, responde a las necesidades de organizaciones con recursos limitados y contribuye a la optimización de procesos, la mejora en la gestión de la información y el cumplimiento normativo en materia de seguridad y salud laboral.

7.2.1. Nombre de la empresa

SST SafeHealth es el nombre aplicado a la aplicación porque es un nombre descriptivo y apropiado que representa directa y claramente nuestra función en el sector de la salud. El acrónimo “SST” para Seguridad y Salud en el Trabajo permite que inmediatamente se le diga al espectador de qué se está hablando y la necesidad de su atención. “SafeHealth” se refiere a la salud que el trabajador tiene en un entorno laboral seguro, protegido y seguro, así como a la promoción de la salud y la seguridad en el trabajo. Al combinar el nombre con eso, el nombre encarna un remedio de prevención de riesgos, control y gestión de la información, y un compromiso con la mejora de las condiciones laborales, todo lo cual puede tomarse como resultado de una actitud profesional de trabajo que se ajusta a la situación en la industria.

7.2.2. Logo de la empresa

El logotipo de SST SafeHealth representa una síntesis moderna y clara de tecnología, salud y seguridad en el lugar de trabajo. El smartphone sirve como una aplicación digital accesible y centralizada, destacando la innovación en la gestión de procesos. El robot Safi dentro de él es emblemático de la automatización, eficiencia y soporte inteligente para ayudar a monitorear y controlar las condiciones laborales. Elementos del sector salud, como el estetoscopio y la gorra médica, enfatizan que la prevención, el cuidado y la atención oportuna son aspectos fundamentales en entornos clínicos y organizacionales donde la seguridad del personal es una prioridad. El corazón fusionado con el engranaje representa cómo el bienestar de los trabajadores está vinculado a la eficiencia de los procesos, lo cual es integral para una buena gestión de la salud ocupacional. El uso del azul transmite confianza y profesionalismo, mientras que el verde representa salud y bienestar. Combinados, el logotipo transmite una solución tecnológica destinada a fortalecer la cultura de prevención y el cuidado integral dentro del sector salud y otros entornos laborales.

Figura 15.
Logo de la empresa



7.3. Estrategias de mercadeo

Los elementos fundamentales de una estrategia de mercadeo se estructuran a través del marketing mix o las 4 P del marketing, el cual permite analizar e integrar de manera estratégica las variables clave: producto, precio, promoción y plaza. Este enfoque facilita la toma de decisiones orientadas a posicionar de manera efectiva una solución en el mercado y responder a las necesidades del cliente objetivo.

7.3.1. Estrategias de producto

SST SafeHealth orienta su estrategia de producto al desarrollo de una herramienta digital especializada que centraliza los procesos clave de Seguridad y Salud en el Trabajo en el sector salud. Sus funciones claves son: el manejo de incapacidades médicas, la administración de exámenes ocupacionales, el control del esquema de vacunación, la gestión de reportes de incidentes y el seguimiento de certificaciones del personal. En su mayor parte, las funcionalidades están diseñadas para adaptarse a las instituciones de salud de Barrancabermeja y satisfacer sus requisitos operativos, permitiendo la organización de la información, la toma de decisiones y el cumplimiento de las normativas existentes. Así, esta aplicación se posiciona como una plataforma real y adaptable destinada a mejorar la eficiencia operativa y la seguridad en las organizaciones.

Pero debe construirse de acuerdo con las leyes que rigen el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en Colombia y los datos confidenciales en el ámbito de la salud para que funcione correctamente. Esto significa que la aplicación debe proporcionar procedimientos confiables, ser capaz de proporcionar información rastreadable, respetar la privacidad de los datos y cumplir con los requisitos legales definidos, para hacer que la

implementación de la solución sea segura, válida y consistente con las condiciones de la institución.

7.3.1.1. Decreto 1072 de 2015. Es la legislación de regulación administrativa para el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en Colombia para promover la seguridad y salud ocupacional, obligando a las empresas a planificar, implementar, evaluar, controlar, evaluar y mejorar continuamente la seguridad y salud de los miembros del personal. Según el contexto de la aplicación, esta regulación es crucial, ya que la aplicación deberá permitir el manejo digital de todos los procesos del SG-SST: se deben cumplir todas las actividades de trazabilidad, control y cumplimiento de la ley. (Ministerio de Trabajo, 2015).

7.3.1.2. Resolución 0312 de 2019. Establece el estándar mínimo para las empresas en relación con el SG-SST en función del tamaño y el nivel de riesgo. Esto es particularmente crítico para proporcionar estándares precisos para la evaluación del sistema, ya que significa que debe desempeñar un papel importante en la promoción del registro, monitoreo y verificación de los estándares requeridos, facilitando así el cumplimiento legal de las organizaciones del sector salud de manera organizada y eficiente. (Ministerio de Trabajo, 2019).

7.3.1.3. Ley 1581 de 2012. La ley protege los datos de los usuarios personales en Colombia, estableciendo principios: legalidad, finalidad, libertad, veracidad y confidencialidad. Por ejemplo, en SST SafeHealth, es crítico ya que el proyecto manejará mucha información relacionada con la salud, donde se debe obtener el consentimiento del usuario y la información sensible del usuario debe usarse adecuadamente, mientras que se deben implementar prácticas de seguridad para proteger la privacidad individual. (Congreso de la República de Colombia, 2012).

7.3.1.4. Decreto 1377 de 2013. El decreto es una ley parcial importante que regula la Ley 1581 de 2012 sobre la recolección, almacenamiento y procesamiento de datos personales. Al

aplicarlo a la aplicación, sigue y establece que la aplicación debe establecer claridad en las políticas de privacidad, mecanismos de autorización de usuarios y acceso a la consulta, actualización y eliminación de datos personales que se proporcionan a los usuarios para cumplir con el derecho al habeas data. (Presidencia de la República de Colombia, 2013).

7.3.1.5. Resolución 1995 de 1999. Esta resolución se aplica a los registros médicos, reconociéndolos como una pieza de información privada, requerida y confidencial. Dentro del contexto de desarrollo, esta regulación es crítica para gestionar los datos médicos, porque la aplicación debe garantizar la confidencialidad, limitar el acceso solo al personal autorizado y almacenar adecuadamente los datos clínicos de los trabajadores. (Ministerio de Salud, 1999).

7.3.1.6. Resolución 1401 de 2007. Esta Resolución regula la investigación de episodios y accidentes laborales y requiere que las organizaciones y terceros identifiquen causas y planifiquen acciones correctivas. Para esto, significa que la aplicación estará obligada a proporcionar un registro detallado de eventos, creación de informes y monitoreo con planes de mejora que faciliten la prevención de futuros riesgos laborales. (Ministerio de Protección Social, 2007).

7.3.2. Estrategias de precio

Para diseñar el modelo de precios y costos, se realizó la comparación el uso de herramientas tecnológicas (como Power Apps) con las opciones de software SST encontradas en el mercado, a través de benchmarking. Así, construir sobre Power Platform tiene la ventaja de una reducción significativa de los costos iniciales, ya que no requiere infraestructura de alto costo, licencias complicadas y desarrollo desde cero, así como asistencia en el mantenimiento y actualización.

Por el contrario, el benchmarking evidenció que los softwares SST tradicionales presentan costos más elevados asociados a licenciamiento, implementación y soporte, así como menor flexibilidad para adaptarse a instituciones de baja complejidad. En comparación, SST SafeHealth

ofrece una solución más económica, escalable y adaptable, lo que permite establecer precios competitivos acordes al mercado.

En este contexto, y con base en la disposición de pago identificada en la encuesta, se definió un modelo de suscripción anual de \$3.800.000 COP como principal estrategia, al ubicarse dentro del rango de mayor aceptación, se contempla la opción de una suscripción mensual \$380.000 COP se plantea como una alternativa futura que podrá implementarse en caso de evidenciarse una tendencia del mercado hacia este tipo de pago, considerando que no ofrecería descuentos y que su valor acumulado anual sería ligeramente superior, con el fin de incentivar la migración al plan anual, incluyendo en ambos casos soporte técnico continuo que garantiza la atención de fallas, mejoras y actualizaciones, asegurando así la continuidad operativa y la evolución constante de la herramienta.

7.3.3. Estrategias de plaza

La distribución de SST SafeHealth será completamente digital, a través de Microsoft Power Apps, una plataforma que permite el acceso desde dispositivos móviles y la web sin necesidad de instalaciones complejas, aprovechando la infraestructura en la nube de cada institución. La aplicación estará disponible para su descarga desde la tienda oficial de Microsoft y accesible desde cualquier navegador, lo que la hace tanto adaptable como ubicua. Se proporcionará soporte remoto o in situ para la configuración, integración en el entorno institucional y para capacitar al personal sobre cómo usar la nueva aplicación. Adicionalmente, se establecerán alianzas con entidades locales del sector salud y la Cámara de Comercio de Barrancabermeja para promover su adopción y facilitar el acceso al mercado objetivo.

7.3.4. Estrategia de promoción

La estrategia promocional combinará acciones digitales y presenciales. Se desarrollarán campañas en redes sociales dirigidas al sector salud regional, complementadas con contenidos informativos como videos demostrativos, infografías y testimonios de usuarios. Se participará en ferias de salud y eventos empresariales en Barrancabermeja, donde se realizará la demostración del producto. Además, se utilizarán correos electrónicos dirigidos a gerentes y coordinadores de SST en instituciones de salud locales.

7.3.5. Estrategias de marketing

Tabla 10.

Estrategias de marketing (1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0)

Estrategia	Actividad	Meta	Control	Indicador
Marketing 1.0 — Producto				
Producto	Ofrecer la app SST SafeHealth con funcionalidades de cumplimiento normativo, seguimiento de vacunación, gestión de exámenes y reporte de incidentes, garantizando confiabilidad y trazabilidad.	Posicionarse como la herramienta SST más confiable para IPS privadas de nivel I en Barrancabermeja.	Encuestas de satisfacción y revisión de reportes de errores.	80% de instituciones sin reportes de fallos en el primer semestre.
Marketing 1.0 — Precio				

Precio	Ofrecer plan anual a \$3.800.000 COP y plan mensual a \$380.000 COP, ambos con soporte técnico incluido.	Captar al menos 30 IPS suscritas en el primer año.	Seguimiento de facturación y conversión de planes.	N° de suscripciones activas por modalidad de pago.
Marketing 1.0 — Plaza				
Plaza	Distribución 100% digital a través de Microsoft Power Apps, disponible en la nube de cada institución sin instalaciones complejas.	Cubrir el 100% de las IPS de Barrancabermeja de forma remota desde el lanzamiento.	Reporte de instituciones conectadas a la plataforma.	% de IPS con acceso activo a la aplicación.
Marketing 1.0 — Promoción				
Promoción	Campañas digitales en redes sociales, alianzas con la Cámara de Comercio de Barrancabermeja y entidades del sector salud.	Alcanzar 3.000 seguidores en redes y 50 solicitudes de demo en los primeros 6 meses.	Métricas digitales y registro de solicitudes.	N° de demos solicitadas y seguidores en redes.
Marketing 2.0 — Cliente				
Cliente	Sistema de calificación y encuestas post-implementación	Mantener satisfacción del usuario $\geq 85\%$.	Análisis mensual de calificaciones y retroalimentación.	Índice de satisfacción del usuario.

para medir la experiencia del usuario administrador del SG-SST.

Marketing 2.0 — Costo

Costo	Optimizar procesos internos de soporte y actualizaciones para reducir costos operativos de mantenimiento de la plataforma.	Reducir costos operativos de soporte en un 10% tras el primer año.	Comparación trimestral de costos de operación.	% de reducción de costos de soporte.
-------	--	--	--	--------------------------------------

Marketing 2.0 — Conveniencia

Conveniencia	Acceso 100% en línea, sin instalaciones físicas, con interfaz intuitiva y compatible con dispositivos móviles y web.	Que el 100% de las IPS suscritas gestionen su SG-SST desde la app sin asistencia presencial.	Supervisión del uso de módulos dentro de la plataforma.	% de funciones utilizadas de forma autónoma por los usuarios.
--------------	--	--	---	---

Marketing 2.0 — Comunicación

Comunicación	Campañas por correo electrónico y WhatsApp empresarial con alertas, novedades y	Aumentar la interacción con usuarios activos en un 30%.	Métricas de apertura de correos y respuestas en WhatsApp.	Tasa de interacción en campañas digitales.
--------------	---	---	---	--

recordatorios de
vencimientos
normativos.

Marketing 3.0 — Valores

Valores	Programa de socialización 'IPS Segura' para sensibilizar sobre la importancia del SG-SST y el uso de herramientas digitales.	Ejecutar al menos 4 talleres o webinars en el primer año.	Registro de asistencia y evaluación de talleres.	Nº de instituciones participantes.
---------	--	---	--	------------------------------------

Marketing 3.0 — Crear un mundo mejor

Crear un mundo mejor	Alianzas con universidades locales para capacitar estudiantes de salud ocupacional e ingeniería industrial en el uso de la app.	Generar impacto académico en al menos 2 instituciones educativas.	Registro de convenios y capacitaciones.	Nº de estudiantes beneficiados.
----------------------	---	---	---	---------------------------------

Marketing 3.0 — Ser humano, integralmente

Ser humano, integralmente	Bienestar del equipo desarrollador: formación continua, trabajo flexible y ambiente colaborativo	Mantener rotación de personal del equipo en 0% durante el primer año.	Reportes internos de clima organizacional.	Nivel de rotación y satisfacción del equipo.
---------------------------	--	---	--	--

para garantizar un producto de calidad.

Marketing 3.0 — Valor al medio ambiente

Valor al medio ambiente	Plataforma 100% digital que elimina el uso de papel en la gestión documental del SG-SST de las IPS.	Contribuir a la reducción de consumo de papel en las instituciones suscritas.	Estimación de documentos digitalizados vs. impresos.	% de reducción en uso de papel reportado por usuarios.
-------------------------	---	---	--	--

Marketing 4.0 — Presencia digital

Presencia digital	Estrategias SEO y SEM orientadas al sector salud, posicionamiento en buscadores con términos clave de SST y SG-SST en Colombia.	Que el 60% de los nuevos clientes lleguen por canales digitales.	Google Analytics y métricas de campañas pagadas.	% de clientes adquiridos por canales digitales.
-------------------	---	--	--	---

Marketing 4.0 — Experiencia multicanal

Experiencia multicanal	Atención integrada vía app, correo electrónico, WhatsApp y soporte técnico remoto para garantizar	Ofrecer omnicanalidad con tiempo de respuesta máximo de 24 horas.	Reportes de atención por canal y tiempos de respuesta.	Nivel de satisfacción multicanal y tiempo de respuesta promedio.
------------------------	---	---	--	--

acompañamiento
permanente.

Marketing 4.0 — Comunidad digital

Comunidad digital	Blog y contenido educativo sobre normativa SST, actualizaciones legales y buenas prácticas para IPS en Colombia.	Publicar al menos 2 contenidos mensuales y aumentar la comunidad en redes.	Seguimiento de publicaciones y métricas de alcance.	N° de interacciones y seguidores activos.
-------------------	--	--	---	---

Marketing 5.0 — Inteligencia Artificial

Inteligencia Artificial	Incorporar alertas inteligentes automáticas para vencimientos de exámenes, vacunas y documentos normativos dentro de la app.	Reducir en un 40% los incumplimientos normativos por olvido o desactualización.	Métricas de alertas generadas vs. acciones tomadas.	% de vencimientos atendidos a tiempo.
-------------------------	--	---	---	---------------------------------------

Marketing 5.0 — Big Data

Big Data	Analizar patrones de uso de la plataforma para identificar módulos de mayor demanda y personalizar la experiencia del usuario.	Anticipar necesidades del mercado y priorizar mejoras en los módulos más usados.	Dashboard de analítica de uso por módulo.	N° de mejoras implementadas basadas en datos de uso.
----------	--	--	---	--

Marketing 5.0 — Automatización				
Automatización	Recordatorios automáticos de renovación de suscripción, vencimientos normativos y actualizaciones de la plataforma.	Aumentar la tasa de renovación de suscripciones en un 25% al segundo año.	Seguimiento de notificaciones automáticas enviadas.	Tasa de renovación de suscripciones.
Marketing 5.0 — Experiencia aumentada				
Experiencia aumentada	Onboarding interactivo dentro de la app con guías visuales paso a paso para la configuración inicial del SG-SST.	Reducir el tiempo de implementación inicial en un 50% frente a métodos tradicionales.	Encuestas post-onboarding y tiempos de configuración.	Tiempo promedio de implementación y nivel de confianza del usuario.

8. Análisis organizacional

8.1. Estructura organizacional

La empresa contará con una dirección general encargada de liderar, planificar y supervisar el funcionamiento integral de la organización, garantizando el cumplimiento de los objetivos estratégicos del proyecto. Esta dirección será la responsable de coordinar y articular tres áreas fundamentales: el área de desarrollo de la aplicación, enfocada en el diseño, mantenimiento y mejora continua de la plataforma; el área contable o financiera, encargada de la gestión de recursos,

control de ingresos y egresos, y sostenibilidad económica; y el área comercial, orientada a la captación de clientes, posicionamiento del servicio y fortalecimiento de las relaciones con las instituciones. De esta manera, se asegura una estructura organizacional eficiente y alineada con el crecimiento del proyecto.

Figura 16.

Estructura organizacional



8.2. Descripción de cargos

Director general: es el área encargada de liderar y orientar estratégicamente el funcionamiento de la empresa, asegurando el cumplimiento de los objetivos y el adecuado desarrollo de SST SafeHealth. Desde este nivel se toman las decisiones clave relacionadas con la planeación, organización y control de las actividades, garantizando la correcta articulación entre las áreas de desarrollo, financiera y comercial.

Asimismo, la Dirección General supervisa el uso eficiente de los recursos, establece lineamientos estratégicos y vela por el crecimiento y posicionamiento de la empresa en el mercado,

asegurando que el servicio ofrecido cumpla con estándares de calidad, innovación y cumplimiento normativo.

Desarrollador del software: responsable del diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento de la aplicación SST SafeHealth, asegurando su correcto funcionamiento, actualización y mejora continua.

Profesional en SST: encargado de garantizar que la aplicación cumpla con la normativa vigente en SST, asesorar en la estructuración de los módulos funcionales y apoyar la implementación en las instituciones.

Contador(a): responsable de la gestión financiera de la empresa, incluyendo el manejo de ingresos, egresos, estados financieros, cumplimiento tributario y control presupuestal.

Ejecutivo comercial: encargado de la promoción y comercialización de la aplicación, captación de clientes, seguimiento comercial y fortalecimiento de relaciones con las instituciones del sector salud.

8.3. Manuales de funciones

En el apéndice C se presenta el manual de funciones y responsabilidades correspondiente a cada uno de los cargos definidos en la estructura organizacional. Este documento detalla las tareas, actividades y funciones específicas de cada puesto, así como las responsabilidades generales y particulares que deben asumir dentro de la empresa, con el fin de garantizar una adecuada gestión y cumplimiento de los objetivos organizacionales.

8.4. Estructura salarial

La estructura salarial se establece de acuerdo con las funciones, el nivel de responsabilidad y las competencias técnicas requeridas para cada cargo. A continuación, se presenta una propuesta inicial para la etapa de operación del prototipo:

Tabla 11.
Estructura salarial

Cargo	Salario base + Aux. transporte	Neto pagado final
Director general	3.749.095	5.608.038
Desarrollador de la aplicación	3.200.000	5.152.472
Comercial	2.233.454	3.306.457
Contador	700.000	700.000
Profesional SST	1.200.000	1.200.000

9. Análisis legal

9.1. Constitucional de la empresa

Como plataforma tecnológica para el diseño y desarrollo de soluciones digitales en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), SST SafeHealth se alinea con los principios constitucionales de libertad de empresa, innovación y protección al trabajador en Colombia. Apoya una actividad económica lícita, dentro de los límites del bien común, mientras contribuye al fortalecimiento de la gestión laboral en el sector salud de acuerdo con el Artículo 333 de la Constitución Política.

El proyecto está arraigado en el deber del Estado de asegurar la protección integral de las personas en el lugar de trabajo, promoviendo la formalización e implementación de sistemas que garanticen la seguridad y el bienestar en el trabajo. Así, la aplicación aspira a ser instrumental en

proporcionar apoyo estratégico a las instituciones de salud para el cumplimiento normativo y la prevención de riesgos laborales.

En cuanto a los derechos fundamentales, también reconoce las disposiciones del Artículo 15 de la Constitución sobre habeas data y se compromete a garantizar la confidencialidad y el uso adecuado de la información, en cumplimiento de la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1377 de 2013, bajo la supervisión de la Superintendencia de Industria y Comercio.

9.1.1. Tipo de sociedad

La empresa se constituirá como **Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S.)**, de acuerdo con la Ley 1258 de 2008. Esta figura se elige por su flexibilidad administrativa, posibilidad de ser creada con un único socio, responsabilidad limitada al capital aportado y facilidad en el trámite de constitución.

9.2. Procedimiento para la conformación de la sociedad

9.2.1. Documento para la constitución

Para formalizar la empresa SST SafeHealth como Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S.), se deberán presentar y tramitar los siguientes documentos:

- **Minuta de constitución y estatutos sociales:** contiene nombre, objeto social, capital, duración, administración y reglas internas de la sociedad.
- **Documento de identidad del socio o socios:** copia de la cédula de ciudadanía o NIT, según corresponda.
- **Formulario de matrícula mercantil:** diligenciado en la Cámara de Comercio, con el respectivo comprobante de pago de derechos de inscripción.

- **Registro Único Tributario (RUT):** expedido por la DIAN, requisito indispensable para obligaciones fiscales y facturación.
- **Inscripción en el Registro Único Empresarial y Social (RUES):** trámite que formaliza la sociedad en el sistema nacional de registros mercantiles.
- **Registro de software ante la DNDA:** solicitud formal para proteger el prototipo como obra de creación, según la Ley 23 de 1982 y la Decisión Andina 351 de 1993.
- **Políticas de tratamiento de datos personales:** documento de cumplimiento de la Ley 1581 de 2012, registrado ante la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC).

9.2.2. Consulta de Homonimia

Con el propósito de asegurar la viabilidad legal y la unicidad del nombre propuesto para la aplicación móvil, se realizó una búsqueda exhaustiva en el Registro Único Empresarial y Social (RUES) de Colombia. Este procedimiento es fundamental para verificar la disponibilidad del nombre y prevenir posibles conflictos de homonimia con empresas o emprendimientos ya inscritos.

La investigación, documentada en la evidencia adjunta, confirma que la búsqueda del nombre no arrojó resultados existentes. Esta verificación permite proceder con la implementación del proyecto, garantizando una identidad distintiva y sin impedimentos legales, lo cual es crucial para la futura comercialización y posicionamiento de la solución propuesta.

Figura 17.
Consulta homonimia



9.2.3. Actividad económica de la empresa

La actividad económica que implementará SST SafeHealth corresponde al código CIU 6201 – Actividades de desarrollo de sistemas informáticos (software)

9.3. Matriz legal

La operación como aplicación digital que gestiona datos sensibles del personal de salud está sujeta al cumplimiento de múltiples disposiciones normativas. A continuación, se presenta una matriz legal que resume las principales normas aplicables, su objetivo y su implicación directa en el proyecto:

Tabla 12.
Matriz legal

Clasificación	Norma	Año	Disposición que regula	Artículo aplicable	Descripción / Requisito	Cumplimiento/ Aplicación en la app	Responsable	Estatus
Constitucional	Constitución Política de Colombia	1991	Derecho a la intimidad y habeas data	Art. 15 y 74	Garantizar la privacidad, acceso y	Política de tratamiento de datos y avisos de privacidad	Director General	Sí

					protección de datos personales			
Protección de Datos	Ley 1581	2012	Protección de datos personales	General	Implementa r políticas de privacidad, consentimie nto informado y medidas de seguridad para datos sensibles	Política de datos, formatos de autorización de usuarios	Director General	Sí
Protección de Datos	Decreto 1377	2013	Reglamenta ción de la Ley 1581	General	Establecer procedimie ntos para recolección, almacenami ento y supresión de datos personales	Aviso de privacidad, mecanismos de consulta y eliminación de datos	Director General	Sí
Protección de Datos Financiero s	Ley 1266	2008	Habeas Data financiero	General	Garantizar acceso, actualizació n y corrección de datos financieros y laborales	Procedimientos de actualización de datos	Director General	No (aplica ble a futuro)
Comercio Digital	Decreto 1074	2015	Regulación del	Libro 2, Parte 2	Regular servicios	Términos y condiciones,	Ejecutivo Comercial	Sí

			comercio electrónico		digitales, uso de plataformas, notificaciones electrónicas	manual de uso de la app		
Comercio Digital	Ley 527	1999	Comercio electrónico y firmas digitales	General	Reconocer validez jurídica de contratos y firmas digitales	Contratos electrónicos y registros de aceptación	Director General	Sí
SST	Ley 1562	2012	Sistema de Riesgos Laborales	General	Obliga a implementar el SG-SST	Registros de programas y reportes en la app	Profesional SST	Sí
SST	Decreto 1072	2015	SG-SST (norma principal)	Libro 2, Parte 2, Título 4, Cap. 6	Implementar, mantener y mejorar el SG-SST con trazabilidad de procesos	Módulos de gestión SST en la aplicación	Profesional SST	Sí
SST	Resolución 0312	2019	Estándares mínimos del SG-SST	General	Cumplir estándares según tamaño y nivel de riesgo de la empresa	Checklists, auditorías y reportes generados en la aplicación	Profesional SST	Sí
SST	Resolución 1401	2007	Investigación de accidentes de trabajo	General	Registrar, investigar incidentes y generar	Módulo de reporte de incidentes y seguimiento	Profesional SST	Sí

					acciones correctivas			
Salud	Resolución 1995	1999	Manejo de historia clínica	General	Garantizar confidencial idad, acceso restringido y almacenami ento seguro de datos clínicos	Protocolos de acceso y seguridad de la información	Profesional SST	Sí
Propiedad Intelectual	Ley 23 / Decisión Andina 351	1982 / 1993	Derechos de autor de software	General	Registrar el software como obra protegida	Certificado de registro en la DNDA	Director General	Sí

10. Análisis ambiental y social

10.1. Impacto ambiental

El impacto ambiental del proyecto SST SafeHealth está asociado principalmente a la digitalización de procesos administrativos y operativos, lo cual contribuye a la reducción en el consumo de recursos físicos y a la disminución de efectos negativos sobre el medio ambiente. La sustitución de registros físicos por sistemas digitales reduce significativamente el uso de papel y la generación de residuos sólidos, promoviendo prácticas organizacionales más sostenibles (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018). Asimismo, la implementación de herramientas digitales para la gestión de capacitaciones, reuniones y trámites disminuye la necesidad de desplazamientos, lo que contribuye a la reducción de emisiones de gases de efecto

invernadero y de la huella de carbono (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2021).

En este sentido, la adopción de soluciones tecnológicas como SST SafeHealth no solo optimiza los procesos internos de las organizaciones, sino que también fomenta una cultura empresarial orientada a la sostenibilidad y al uso eficiente de los recursos, alineándose con principios de desarrollo sostenible y responsabilidad ambiental (Naciones Unidas, 2015).

En el Apéndice D, se relaciona la matriz de Leopold, la cual se emplea para identificar los principales impactos ambientales que, debido al desarrollo del proyecto, se pueden incurrir. Con base en los resultados obtenidos, se presentan las siguientes medidas de mitigación para los impactos más predominantes:

Consumo energético:

Se recomienda activar el modo de ahorro de energía en todos los equipos, configurando la suspensión automática tras 10 minutos de inactividad. Asimismo, se debe establecer como norma interna el apagado de los equipos al finalizar la jornada laboral, verificando que no queden dispositivos conectados innecesariamente.

Residuos electrónicos (RAEE):

Los equipos en desuso deberán ser entregados a puntos de recolección autorizados a nivel municipal, los cuales realizan jornadas de recolección sin costo. Adicionalmente, se priorizará la reutilización interna de los equipos y materiales, prolongando su vida útil antes de su disposición final.

Huella de carbono:

Se recomienda priorizar el uso de soluciones basadas en la nube sobre la adquisición de nuevo hardware, favoreciendo el acceso a la plataforma a través de navegadores web en equipos

existentes. Esto contribuye a reducir la huella de carbono asociada a la fabricación de nuevos dispositivos.

10.2. Impacto social

El impacto social del proyecto SST SafeHealth se orienta a la mejora de las condiciones laborales, la reducción de riesgos y el fortalecimiento de la cultura de prevención en las instituciones del sector salud. La implementación del aplicativo permite optimizar la gestión del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), facilitando el seguimiento de incidentes, incapacidades y condiciones de salud de los trabajadores, lo cual contribuye a la disminución del ausentismo laboral y al incremento de la productividad (Ministerio del Trabajo, 2015; Congreso de la República de Colombia, 2012).

De igual manera, el proyecto promueve la inclusión tecnológica en ciudades intermedias como Barrancabermeja, contribuyendo a la reducción de la brecha digital y al acceso equitativo a herramientas innovadoras (Departamento Nacional de Planeación, 2020). Adicionalmente, el desarrollo, implementación y soporte del aplicativo impulsa la generación de empleo calificado en áreas como desarrollo de software, soporte técnico y gestión de SST, fortaleciendo el capital humano y aportando al desarrollo socioeconómico regional (Organización Internacional del Trabajo, 2019).

11. Análisis financiero

Para el análisis financiero, los cálculos detallados se presentan en el Apéndice E. Para su consulta, se debe remitir a este apartado, donde se incluye un archivo en Excel con múltiples hojas que contienen el cálculo de cada uno de los componentes financieros.

11.1. Inversión inicial

Son todos los activos de tipo fijo, diferidos y corrientes que se requieren para poner en marcha la empresa.

11.1.1. Inversión fija

La inversión inicial hace referencia a todos los recursos necesarios para la creación de la empresa antes de comenzar sus operaciones. Esta incluye principalmente la adquisición de activos fijos, es decir, bienes tangibles que la organización compra para garantizar el funcionamiento de sus servicios. Estos activos se caracterizan por tener una vida útil prolongada y no están destinados a la venta, sino a ser utilizados hasta que su valor se deprecie completamente. Dentro de estos se encuentran la maquinaria y equipos, los muebles y enseres, así como los equipos de computación y comunicación. En este caso, la inversión fija se destina principalmente a la adquisición de equipos de cómputo y mobiliario de oficina, necesarios para el desarrollo de las actividades de la empresa, alcanzando un valor total de \$13.290.000.

11.1.2. Capital de trabajo

Corresponden a los recursos requeridos para el funcionamiento y mejora de la unidad productiva de la empresa, incluyendo los costos asociados al proceso productivo, como la adquisición de materia prima y la contratación de mano de obra, elementos esenciales para garantizar la eficiencia operativa.

Tabla 13.
Capital de trabajo

CAPITAL DE TRABAJO

Concepto	Valor
Insumos-papelería	\$ 787.000,00
Mano de obra directa	\$ 194.600.328,20
Nómina administrativa	\$ 42.749.421,40
Valor total	\$ 238.136.749,60

11.1.3. Valor de la inversión inicial

Tabla 14.
Inversión inicial

INVERSION INICIAL	
Concepto	Valor
Inversión fija	\$ 13.290.000,00
Capital de trabajo	\$ 238.136.749,60
Gastos de constitución	\$ 1.100.000,00
Valor total	\$ 252.526.749,60

En el primer año se requiere de una inversión inicial de **\$ 252.526.749,60** pesos.

11.2. Fuentes de financiamiento

El proyecto será financiado mediante dos fuentes principales. La inversión inicial total asciende a \$ 252.526.749,60 de los cuales el 60% será aportado a través de un socio inversionista, equivalente a \$151.516.049,76. El 40% restante, correspondiente a \$101.010.699,84, será cubierto mediante un crédito adquirido a través de Bancolombia.

Dicho préstamo se establecerá a un plazo de 48 meses, con una tasa de interés del 1,78% mensual, lo que permitirá distribuir el pago en cuotas durante cuatro años. Esta estructura de

financiamiento facilita la puesta en marcha del proyecto, asegurando los recursos necesarios para su implementación y operación. En el apéndice E se puede observar mejor el estudio del crédito.

11.3. Estructura de ingresos, costos y gastos

11.3.1. Ingresos

Los ingresos corresponden a los recursos económicos que obtiene la empresa a partir de la prestación de sus servicios principales, los cuales constituyen la base para analizar la rentabilidad y sostenibilidad del negocio. Para su estimación, se considera la capacidad operativa real de la empresa y los resultados obtenidos en la encuesta, lo que permite proyectar la cantidad de servicios a nivel mensual y anual.

Tabla 15.
Ingresos primer año

Concepto	Cantidad	Precio aprox. (COP)	Ingresos 1 año (COP)
Aplicativo SST Safehealth	96	\$3.800.000	\$364.800.000
TOTAL			\$364.800.000

Tabla 16.
Proyección ingresos

Concepto	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
APP	\$364.800.000	\$419.520.000	\$482.448.000	\$554.815.200	\$638.037.480

11.3.2. Costos

Se entiende por costos, todos aquellos recursos económicos que la empresa debe destinar para la prestación de sus servicios. Incluyendo elementos como el personal, los equipos y los insumos necesarios para la operación. Estos se clasifican en dos categorías: costos fijos y costos

11.3.2.1. Costos fijos. Los costos fijos son aquellos que, sin importar el contexto, se mantienen constantes de cualquier manera e independientes del nivel de producción o prestación del servicio. Por ejemplo, el arriendo, los salarios del personal y la dotación. Estos gastos deben asumirse de manera regular, no importa el volumen de actividad de la empresa, y son fundamentales para garantizar el funcionamiento continuo de la operación.

Tabla 17.
Costos fijos

COSTOS FIJOS		
Concepto	Mensual	Anual
Arriendo	\$1.445.00	\$17.340.000
Depreciación	\$201.500	\$2.418.000
Nómina operativa	\$16.216.694	\$194.600.328
Servicio	\$500.000	\$6.000.000
Dotación	\$133.333	\$1.600.000
Valor total	\$18.496.527	\$221.958.328

11.3.2.2. Costos variables. Los costos variables son aquellos que, cambian (incrementando o disminuyendo) en función directa del nivel de producción o prestación del servicio. Por ejemplo, los materiales, insumos y la mano de obra.

Tabla 18.
Costos variables

COSTOS VARIABLES		
Concepto	Mensual	Anual
Profesional SST	\$1.200.000	\$14.400.000
Valor total	\$1.200.000	\$14.400.000

11.3.3. Gastos

Los gastos corresponden a aquellas erogaciones necesarias para el desarrollo y sostenimiento de una empresa. Son recursos destinados para su funcionamiento, sin estar directamente relacionadas con el proceso productivo. Estos se enfocan en los gastos administrativos y de ventas.

11.3.3.1. Gastos administrativos y ventas. Los gastos administrativos y de ventas están relacionados con la gestión y dirección interna de la empresa, incluyendo conceptos como los salarios del personal administrativo, honorarios profesionales, publicidad, licencias y demás costos necesarios para el apoyo y la comercialización de los servicios.

Tabla 19.

Gastos administrativos y ventas

GASTOS ADMON Y VENTAS		
Concepto	Mensual	Anual
Nómina admin	\$3.562.452	\$42.749.421
Publicidad	\$500.000	\$6.000.000
Honorarios	\$700.000	\$7.000.000
Licencias de software	\$417.000	\$5.004.000
Valor total	\$5.179.452	\$60.753.421

11.3.3.2 Gastos operativos. Los gastos operativos corresponden a aquellos recursos necesarios para el funcionamiento continuo de la empresa, incluyendo costos asociados a la operación del día a día como suscripciones y servicios.

Tabla 20.

Gastos operativos

GASTOS OPERATIVOS

Concepto	Mensual	Anual
Gastos admin y ventas	\$5.179.452	\$60.753.421
Valor total	\$5.179.452	\$60.753.421

11.4. Estados financieros

Son herramientas clave para conocer el estado de la empresa, ya que permiten analizar su situación financiera y patrimonial en un periodo determinado de tiempo, proporcionando información concluyente para la toma de decisiones estratégicas.

11.4.1. Estado de resultados

El estado de resultados evidencia un crecimiento sostenido en las ventas durante los cinco años analizados, lo que se refleja en el aumento progresivo de la utilidad bruta y la utilidad operacional. Aunque se presenta un incremento en los costos y gastos, estos se mantienen en proporción con los ingresos, lo que permite conservar un adecuado nivel de rentabilidad del proyecto.

De igual forma, la utilidad neta y la utilidad del ejercicio muestran una tendencia positiva, lo que indica que el negocio es financieramente viable y cuenta con buenas perspectivas a mediano plazo. En conjunto, estos resultados reflejan una gestión eficiente de los recursos y una estructura de costos y gastos adecuada.

11.4.2. Estado de situación financiera

El estado de situación financiera se observa una evolución positiva y sólida del proyecto a lo largo del periodo analizado. Tiene un crecimiento sostenido de los activos, principalmente

impulsado por el aumento del efectivo en caja, lo que refleja una adecuada generación de liquidez y rentabilidad en la operación. Por su parte, el pasivo presenta una tendencia decreciente, indicando una correcta gestión de las obligaciones financieras y una progresiva reducción del endeudamiento. En cuanto al patrimonio, esta muestra un aumento significativo año tras año, relacionado con la acumulación de utilidades y reservas, lo que fortalece la estructura financiera de la empresa. En síntesis, estos resultados permiten concluir que el proyecto es financieramente viable y proporciona información detallada a inversores, directivos para la toma de decisiones.

11.4.3. Flujo de caja

El flujo de caja permite evaluar la disponibilidad de efectivo de la empresa, facilitando el cumplimiento de sus obligaciones como el pago de deudas e impuestos. Además, asegura la liquidez necesaria para mantener la operación, sostener el crecimiento del negocio y generar capacidad de reinversión.

El flujo de caja proyectado muestra un comportamiento financiero positivo del proyecto a lo largo del tiempo. Aunque en el año 0 se presenta una salida significativa de efectivo debido a la inversión inicial, a partir del año 1 el negocio comienza a generar flujos de caja positivos y crecientes, impulsados por el aumento progresivo de los ingresos operacionales. Asimismo, aunque los costos y gastos también incrementan, lo hacen de forma controlada, permitiendo mantener una utilidad operativa favorable. El flujo de caja neto evidencia una recuperación sostenida y una buena capacidad para cubrir las obligaciones financieras, lo que se refleja en el crecimiento constante del saldo final de caja.

11.5. Evaluación financiera

A continuación, se exponen las conclusiones del estudio de viabilidad financiera del proyecto, realizado a partir del análisis de indicadores como el Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

11.5.1. Indicadores de viabilidad

11.5.1.1 Valor Presente Neto (VPN). Se calculó la tasa de oportunidad considerando una tasa base de interés del 9,25%, es tomada como referencia del costo del dinero en el mercado financiero colombiano y una prima de riesgo 10% asociada a la incertidumbre en la fase inicial del proyecto. Po de \$37.737.832,27, lo que indica que la inversión no solo recupera el capital inicial, sino que además genera un valor adicional positivo. A pesar de la inversión inicial de -\$252.526.749,60 en el año 0, los flujos de caja proyectados muestran un crecimiento sostenido a lo largo del tiempo, permitiendo compensar dicha inversión y generar beneficios. El hecho de que el VPN sea mayor a cero demuestra que el proyecto es financieramente viable y rentable, ya que supera la rentabilidad mínima esperada por los inversionistas.

Tabla 21.
VPN

Tasa de interés	9,25%
Riesgo	10%
Tasa de oportunidad	20%
AÑO 0	-\$ 252.526.749,60
AÑO 1	\$ 57.350.769,20
AÑO 2	\$ 77.831.621,36
AÑO 3	\$ 102.343.257,14
AÑO 4	\$ 131.577.861,12

AÑO 5	\$ 166.924.871,99
TASA	20%
VPN	\$ 37.737.832,27

11.5.1.2. Tasa Interna de Retorno (TIR). La Tasa Interna de Retorno (TIR) es un indicador financiero que permite medir la rentabilidad del proyecto, mostrando el porcentaje de rendimiento que genera la inversión a partir de los flujos de caja proyectados.

Para el caso del proyecto, la TIR que arroja es del 26%, lo que indica que la rentabilidad esperada de la inversión supera la tasa de oportunidad propuesta del 20%. Este resultado demuestra que el proyecto no solo está recuperando la inversión inicial, sino que además genera un rendimiento adicional que puede llegar a ser atractivo para los inversionistas. Considerando los flujos de caja proyectados y el nivel de riesgo del 10%, la TIR obtenida es una clara muestra que el proyecto es financieramente viable y que ofrece una rentabilidad superior a la mínima exigida, consolidándose como una alternativa de inversión favorable.

Tabla 22.
TIR

AÑO 0	-\$ 252.526.749,60
AÑO 1	\$ 57.350.769,20
AÑO 2	\$ 77.831.621,36
AÑO 3	\$ 102.343.257,14
AÑO 4	\$ 131.577.861,12
AÑO 5	\$ 166.924.871,99
TIR	26%

11.6. Análisis por escenarios

11.6.1. Escenario propuesto

Este escenario representa la situación más realista o esperada del proyecto, considerando condiciones normales del mercado. Se observa un equilibrio entre ingresos y costos, lo que permite obtener un VPN positivo y un PRI de 3 años y 1 mes. Esto indica que el proyecto no solo recupera la inversión en un tiempo razonable, sino que también genera valor. En general, refleja un negocio estable, financieramente viable y con un nivel de riesgo controlado.

Tabla 23.
Escenario probable

0%	
VENTAS	PROBABLE
96,00	\$ 364.800.000,00
26%	
\$ 37.737.832,27	
3 años y 2 meses	

11.6.2. Escenario pesimista

Este escenario contempla una posible disminución en el margen de ventas, lo que impactaría directamente los ingresos y reduce los flujos de caja. Como consecuencia, el PRI se extiende a aproximadamente 3 años y 4 meses. Entregando en este contexto, una recuperación más lenta de la inversión inicial. Aunque el proyecto sigue siendo, de forma general, viable, se vuelve más sensible a factores externos como la baja demanda. Este análisis es importante ya que permite identificar los riesgos y resalta la necesidad de implementar estrategias comerciales y de marketing que ayuden a sostener las ventas.

Tabla 24.
Escenario pesimista

-5%	
VENTAS	PESIMISTAS
91,00	\$ 345.800.000,00
24%	
\$ 23.224.603,18	
3 años y 4 meses	

11.6.3. Escenario optimista

En este caso, se proyecta un aumento en las ventas y por ende, en los ingresos y en el flujo de caja. Esto permite reducir el PRI a aproximadamente 3 años, logrando una recuperación más rápida de la inversión inicial. Además, el proyecto presenta una mayor rentabilidad y un crecimiento más acelerado. Este escenario muestra el potencial del negocio en condiciones favorables, donde el aplicativo tiene buena aceptación en el mercado y logra consolidarse con mayor facilidad.

Tabla 25.
Escenario optimista

5%	
VENTAS	OPTIMISTA
101,00	\$ 383.800.000,00
28%	
\$ 52.251.061,36	
3 años	

12. Análisis estratégico

12.1. Eslogan

SST SAFEHEALTH, Digitalizamos tu salud laboral, cuidamos tu equipo humano.

12.2. Identidad de la empresa

Safi es la representación tecnológica y humana de SST SafeHealth. Es un asistente virtual en forma de robot que simboliza la integración entre la innovación digital y el cuidado de la salud ocupacional. Su diseño incorpora elementos del sector salud, como el corazón y el estetoscopio, reflejando protección, bienestar y monitoreo constante.

Safi representa confianza, apoyo y eficiencia, siendo el “guardián” de la Seguridad y Salud en el Trabajo dentro de las instituciones, facilitando la gestión de procesos y promoviendo entornos laborales más seguros a través de la tecnología.

Figura 18.

Identidad de la empresa: Safi



12.3. Misión

Desarrollar e implementar soluciones digitales innovadoras que optimicen la administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) en el sector salud, dotando a las instituciones de Barrancabermeja una plataforma accesible, confiable y eficiente. Nuestra labor se enfoca en modernizar las condiciones laborales, garantizar el cumplimiento de la normativa vigente aplicable y promover una cultura orientada al bienestar integral de los trabajadores.

12.4. Visión

Para el año 2035, la organización busca consolidarse como un referente en Colombia en soluciones digitales para la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en el sector salud, destacándose por su enfoque innovador, su aporte a la creación de entornos laborales más seguros y su contribución a la modernización tecnológica de las instituciones, con miras a expandirse hacia nuevos mercados.

12.5. Matriz DOFA

La matriz DOFA permite analizar de manera estructurada los factores internos y externos que influyen en el desarrollo del proyecto, facilitando la identificación de aspectos que pueden potenciar su crecimiento, así como aquellos que representan riesgos o limitaciones. Este análisis es clave para la toma de decisiones estratégicas y la formulación de acciones que fortalezcan la viabilidad del negocio.

Tabla 26.
Matriz DOFA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Plataforma digital especializada en la gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) diseñada específicamente para instituciones de salud.	Creciente necesidad de clínicas, IPS y centros médicos de digitalizar procesos y cumplir con la normatividad vigente del SG-SST.
Uso de herramientas tecnológicas de bajo costo, alta compatibilidad e integración (Power Apps, SharePoint y entorno Microsoft 365).	Baja disponibilidad de soluciones tecnológicas especializadas en SST para instituciones de salud en ciudades intermedias como Barrancabermeja.
Sistema centralizado, accesible y alineado con la normativa colombiana en SST y protección de datos.	Tendencia creciente hacia la transformación digital, la sostenibilidad y la cultura de prevención en el sector salud.
Adaptación a las necesidades operativas reales de clínicas y centros de salud locales.	Disponibilidad de talento humano calificado en áreas como desarrollo tecnológico, SST e ingeniería industrial.
Proyecto estructurado con soporte técnico, financiero y legal definido.	Obligatoriedad legal del SG-SST según el Decreto 1072 de 2015, que obliga a todas las empresas a implementarlo
DEBILIDADES	AMENAZAS
Dependencia inicial de plataformas Microsoft 365 y de una conectividad estable para su funcionamiento.	Resistencia al cambio y adopción de herramientas digitales en algunas instituciones de salud tradicionales.
Ausencia de historial comercial y casos de éxito documentados al ser un proyecto en etapa inicial.	Limitaciones presupuestarias en clínicas pequeñas y medianas para invertir en soluciones tecnológicas.
Necesidad de inversión externa para escalabilidad y expansión del aplicativo.	Riesgos asociados a la gestión de datos sensibles (historias clínicas, información laboral) si no se garantiza el cumplimiento normativo.

Posible entrada de competidores nacionales con mayor respaldo financiero y reconocimiento de marca.

12.5.1. Estrategias

12.5.1.1. Estrategias FO

O1. Aprovechar la especialización de SST SafeHealth en el sector salud y la obligatoriedad normativa del SG-SST para posicionarla como la solución tecnológica de referencia en IPS de ciudades intermedias como Barrancabermeja, donde la oferta de herramientas digitales especializadas es escasa.

FO2. Capitalizar el uso de Microsoft Power Apps y el ecosistema Microsoft 365 como ventaja competitiva de bajo costo, aprovechando la tendencia hacia la transformación digital en el sector salud para ofrecer una solución accesible, escalable y de rápida implementación.

FO3. Combinar la adaptación a las necesidades operativas reales de las IPS locales con la disponibilidad de talento calificado en SST e ingeniería industrial para consolidar un producto que responda directamente a las exigencias del mercado y se diferencie de soluciones genéricas.

12.5.1.2. Estrategias FA

FA1. Fortalecer el soporte técnico continuo y el acompañamiento personalizado como diferenciador frente a posibles competidores nacionales, aprovechando el conocimiento del contexto local y la cercanía con las instituciones para generar fidelización y reducir la probabilidad de sustitución.

FA2. Garantizar el cumplimiento estricto de la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1072 de 2015 desde el diseño de la plataforma, convirtiendo la seguridad de datos y el control normativo

en un argumento de confianza que mitigue la percepción de riesgo frente al manejo de información sensible.

FA3. Diseñar una estrategia de precios flexible con planes mensuales y anuales que se adapte a las limitaciones presupuestarias de las clínicas pequeñas y medianas, reduciendo la barrera de entrada y contrarrestando la amenaza de exclusión por costos.

12.5.1.3. Estrategias DO

DO1. Desarrollar un plan de capacitación y onboarding estructurado que facilite la adopción de la herramienta en instituciones con resistencia al cambio, aprovechando la creciente cultura de prevención y transformación digital en el sector salud para reducir las barreras de implementación.

DO2. Gestionar alianzas estratégicas con entidades como la Cámara de Comercio de Barrancabermeja, universidades locales y agremiaciones del sector salud para fortalecer el reconocimiento de marca en etapas iniciales y acelerar la penetración en el mercado objetivo.

DO3. Buscar financiación a través de convocatorias de innovación, fondos de emprendimiento tecnológico e instrumentos de apoyo a proyectos de base tecnológica, con el fin de reducir la dependencia de inversión externa y garantizar la escalabilidad del aplicativo.

12.5.1.4. Estrategias DA

DA1. Establecer acuerdos de nivel de servicio (SLA) claros que garanticen la disponibilidad y continuidad de la plataforma ante fallas de conectividad o dependencia de Microsoft 365, minimizando el riesgo operativo percibido por las instituciones y reduciendo la probabilidad de abandono de la herramienta.

DA2. Construir casos de éxito documentados desde las primeras instituciones implementadoras, utilizándolos como evidencia tangible para contrarrestar la falta de historial

comercial y reducir la desconfianza de nuevos clientes potenciales ante la entrada de competidores con mayor trayectoria.

DA3. Implementar desde el inicio un modelo robusto de protección de datos y ciberseguridad alineado con la normativa vigente, de modo que la gestión de información sensible se convierta en una fortaleza operativa y no en una vulnerabilidad explotable por competidores o percibida como riesgo por los usuarios.

12.6. Modelo CANVA

El modelo de negocio CANVAS es una herramienta estratégica ampliamente utilizada para estructurar y comprender de manera integral cómo una organización crea, entrega y captura valor. Propuesto por Alexander Osterwalder en su obra *Business Model Generation* (2010), este enfoque permite analizar de forma sencilla los elementos clave de un negocio a través de nueve bloques fundamentales.

Socios clave: Proveedores de servicios tecnológicos (hosting y desarrollo), Ministerio de Salud y Protección Social, ARL, entidades del sector salud, aliados estratégicos en capacitación como el SENA y entidades financieras.

Estructura de costos: Infraestructura tecnológica (servidores y nube), costos de personal (desarrolladores, Profesional SST), marketing digital, licencias de software y gastos administrativos.

Actividades clave: Desarrollo y actualización de la plataforma, gestión del sistema SG-SST en la aplicación, soporte técnico, capacitación a usuarios, marketing digital y captación de clientes.

Recursos clave: Plataforma móvil, equipo de desarrollo, conocimiento en normativa SST, base de datos, soporte técnico y posicionamiento digital.

Propuesta de valor: Ofrecer una aplicación móvil que permita gestionar de manera eficiente, centralizada y segura el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), facilitando el cumplimiento normativo y optimizando los procesos en instituciones del sector salud.

Relación con los clientes: Atención personalizada, soporte técnico continuo, capacitaciones sobre el uso de la plataforma, actualizaciones constantes y seguimiento mediante indicadores y retroalimentación.

Canales: Aplicación móvil, página web, redes sociales (Facebook, Instagram, LinkedIn) y alianzas con instituciones del sector salud.

Fuentes de ingresos: Suscripción anual al uso de la plataforma, planes diferenciados según el tamaño de la institución y servicios adicionales de capacitación o asesoría en SST.

Segmentos de clientes: Instituciones Prestadoras de Salud (IPS) de Barrancabermeja, principalmente privadas, de nivel I y II con proyección a nivel III con estructuras pequeñas, medianas y grandes que requieren optimizar la gestión del SG-SST.

En el apéndice F se podrá, observar el modelo CANVAS para el aplicativo.

13. Evaluación y validación del prototipo

Se definió una muestra de 16 participantes, equivale a la cuarta parte de la población total (64), se llevó a cabo con el propósito de evaluar la versión beta de la plataforma en condiciones normales.

La validación se realizó mediante pruebas a usuarios reales pertenecientes al sector salud, ellos interactuaron con la plataforma en un entorno simulado, explorando las funcionalidades que esta ofrece como el registro de información, el reporte de incidentes, y la gestión de datos asociados

al SG-SST. Se hizo con el objetivo de observar el comportamiento de los usuarios frente al aplicativo y la capacidad de adaptación a la herramienta.

Al finalizar la prueba se aplicó un instrumento de evaluación a través de Google Forms, enfocado en medir la percepción de usabilidad, comprensión de los procesos, funcionalidad y facilidad de uso. Es importante destacar que la métrica se basó en percepción del usuario. Los resultados obtenidos de la encuesta pueden consultarse en detalle en el apéndice G.

Los resultados evidencian que la plataforma es percibida como intuitiva y fácil de usar, en el aspecto de navegación, organización de la información y comprensión de los procesos. Los participantes mostraron alta disposición a utilizarla en sus instituciones.

Sin embargo, algunos usuarios reportaron dificultades menores durante el uso inicial del aplicativo, lo que sugiere incorporar elementos de apoyo como guías de uso, capacitaciones o mejoras en la interfaz, con el fin de optimizar la experiencia.

En este sentido, la validación realizada corresponde a la evaluación funcional, con el fin de ser orientada a identificar fortalezas y oportunidades de mejora de la plataforma, más que una medición técnica o estandarizada del desempeño del sistema.

Conclusiones

En relación con los objetivos planteados, se logró analizar lo que constituye el entorno macro y micro del sector salud en Barrancabermeja, identificando necesidades en la gestión del SG-SST, en especial medida, en la recolección y organización de la información y el uso de herramientas tecnológicas vigentes. Mediante el estudio de mercado, se logra visualizar una alta aceptación del aplicativo y una demanda potencial relevante, lo que respalda la pertinencia de la propuesta.

En cuanto al marco normativo, se verificó que la solución se ajusta con la legislación vigente en Colombia en materia de SST, avalando su aplicabilidad en el sector. A nivel técnico, se definieron los recursos necesarios para el desarrollo del prototipo, haciendo uso de herramientas de Microsoft 365 como Power Apps, SharePoint y Power Automate. Mientras que, el análisis de las operaciones permitió reconocer cuales son los procesos clave del SG-SST y así estructurar la funcionalidad de la plataforma.

Por otra parte, se desarrolló una versión beta funcional que integra los principales procesos del sistema, la cual fue validada mediante pruebas de usabilidad, evidenciando su efectividad y aceptación por parte de los usuarios. De igual forma, se diseñó un plan de marketing enfocado en el mercado objetivo, junto con un plan que estable una estructura y funciones del equipo de trabajo.

En el ámbito financiero, se demostró la viabilidad del proyecto a partir de indicadores como el VPN y la TIR, además, plantear un plan estratégico que contempla su crecimiento, evolución y expansión. Finalmente, el análisis del impacto social permitió evidenciar unos beneficios en la mejora de la seguridad laboral y la eficiencia operativa, confirmando que la solución propuesta genera valor tanto a nivel organizacional como en el entorno laboral.

Recomendaciones

Con el propósito de aumentar la visibilidad de la plataforma, y de atraer clientes potenciales, se recomienda fortalecer la presencia digital de SST SafeHealth mediante estrategias de posicionamiento SEO y campañas en redes sociales que sean orientadas al sector salud. Además, es importante incorporar indicadores de gestión (KPIs) dentro de la plataforma, que estén relacionados con la gestión del talento humano, y que permitan evaluar tanto el desempeño del sistema como del personal, así, facilitando una evolución continua.

De igual manera, se recomienda avanzar en la integración con otras herramientas digitales, como sistemas contables, plataformas de recursos humanos o software clínico, con el fin de ampliar las funcionalidades del aplicativo y generar mayor valor para los usuarios. En la misma línea, se hace necesario establecer protocolos de atención y de tiempos de respuesta que se encuentren estandarizados, que aseguren un servicio ágil, oportuno y de calidad.

Por otra parte, se recomienda realizar test piloto de forma periódica con usuarios reales, con el fin de identificar fallos, oportunidades de mejora y nuevas necesidades del mercado. Complementariamente, es importante configurar un plan de escalabilidad tecnológica que permita soportar el crecimiento en el número de usuarios sin afectar el rendimiento de la plataforma.

Finalmente, se deben implementar medidas sólidas de seguridad de la información de los usuarios, como copias de respaldo y control en los accesos, que aseguren la protección de los datos y el cumplimiento de la normativa vigente. Asimismo, se propone realizar alianzas estratégicas con instituciones educativas y entidades del sector salud, con el fin de fortalecer el posicionamiento y la credibilidad de la plataforma en el mercado, proyectando a futuro su expansión a otros sectores económico.

Referencias Bibliográficas

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2022). Transformación digital en América Latina y el Caribe: Oportunidades y desafíos. <https://www.iadb.org>

Bancolombia. (2026). Simulador de crédito de libre inversión. <https://www.bancolombia.com/personas/creditos/consumo/credito-libre-inversion/simulador-libre-inversion>

Barney, J. B. (2021). Gaining and sustaining competitive advantage (5th ed.). Pearson.

Brealey, R. A., Myers, S. C., & Allen, F. (2016). Principles of corporate finance (12th ed.). McGraw-Hill.

Brigham, E. F., & Ehrhardt, M. C. (2016). Financial management: Theory & practice (15th ed.). Cengage Learning.

Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (CINTEL). (2023). Índice de madurez de transformación digital en Colombia. <https://cintel.co>

Cheeseman, H. R. (2021). Business law (11th ed.). Pearson.

Chopra, S., & Meindl, P. (2019). Supply chain management: Strategy, planning, and operation (7th ed.). Pearson.

Congreso de la República de Colombia. (2012). Ley 1581 de 2012: Protección de datos personales. <https://www.funcionpublica.gov.co>

Consejo Colombiano de Seguridad (CCS). (2023). Informe de accidentalidad laboral en Colombia. <https://ccs.org.co>

Consejo Colombiano de Seguridad (CCS). (2024). Trabajo decente y seguridad laboral en Colombia. <https://ccs.org.co>

Consejo Privado de Competitividad. (2024). Informe nacional de competitividad 2023-2024. <https://compite.com.co>

Copilot. (2025). Asistencia en redacción y generación de texto. Microsoft. <https://copilot.microsoft.com>

David, F. R., & David, F. R. (2017). Strategic management: A competitive advantage approach (16th ed.). Pearson.

Deloitte. (2021). Transformación digital en Colombia: Retos y oportunidades. <https://www2.deloitte.com>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2023). Estadísticas del sector salud y seguridad en el trabajo en Colombia. <https://www.dane.gov.co>

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2022). Estrategia de integración digital en el sector salud en Colombia. <https://www.dnp.gov.co>

EcoOnline. (2023). EHS software for health, safety & environmental compliance. <https://www.ecoonline.com>

Gemini. (2025). Procesamiento de lenguaje natural y asistencia en investigación. Google DeepMind. <https://deepmind.google.com>

Grant, R. M. (2021). Contemporary strategy analysis (11th ed.). Wiley.

Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). Operations management (13th ed.). Pearson.

Hill, C. W. L. (2022). International business (14th ed.). McGraw-Hill.

Hisrich, R. D., & Peters, M. P. (2016). Entrepreneurship (10th ed.). McGraw-Hill.

Hofstede, G. (2010). Cultures and organizations: Software of the mind (3rd ed.). McGraw-Hill.

- Infobae. (2025). Crisis en las EPS: Desafíos del sistema de salud en Colombia. <https://www.infobae.com>
- International Labour Organization. (2022). Digitalization and occupational safety and health. <https://www.ilo.org>
- ISOTools. (2025). Herramienta de gestión SG-SST. <https://www.isotools.org>
- Johnson, G., Scholes, K., & Whittington, R. (2017). Exploring corporate strategy (11th ed.). Pearson.
- Kerzner, H. (2022). Project management (13th ed.). Wiley.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). Marketing management (15th ed.). Pearson.
- McKinsey & Company. (2023). The economic potential of generative AI: The next productivity frontier. <https://www.mckinsey.com>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2023). Política nacional de producción y consumo sostenible. <https://www.minambiente.gov.co>
- Ministerio de la Protección Social. (2007). Resolución 1401 de 2007.
- Ministerio de Salud. (1999). Resolución 1995 de 1999.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2023). Lineamientos para la gestión de la seguridad y salud en el trabajo en el sector salud. <https://www.minsalud.gov.co>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2025). Registro especial de prestadores de servicios de salud (REPS). <https://prestadores.minsalud.gov.co/habilitacion/>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2023). Expansión de la conectividad digital en el sector salud. <https://www.mintic.gov.co>
- Ministerio del Trabajo. (2015). Decreto 1072 de 2015: Decreto único reglamentario del sector trabajo. <https://www.mintrabajo.gov.co>

Ministerio del Trabajo. (2019). Resolución 0312 de 2019: Estándares mínimos del SG-SST.

Ministerio del Trabajo. (2022). Guía técnica para la implementación del SG-SST. <https://www.mintrabajo.gov.co>

Ministerio del Trabajo. (2023). Implementación del SG-SST en Colombia. <https://www.mintrabajo.gov.co>

Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2021). Seguridad y salud en el trabajo en la era digital. <https://www.ilo.org>

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business model generation. Wiley.

Porter, M. E. (2008). Competitive strategy. Free Press.

Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011). Creating shared value. Harvard Business Review, 89(1–2), 62–77.

Psico-Smart. (2024). Digitalización en seguridad laboral. <https://psico-smart.com>

PwC. (2024). Encuesta sobre tendencias digitales en operaciones. <https://www.pwc.com>

Ross, S. A., Westerfield, R. W., & Jaffe, J. F. (2013). Corporate finance (11th ed.). McGraw-Hill.

SafetyCulture. (2022). iAuditor: Safety inspections and audits. <https://safetyculture.com>

Samuelson, P. A., & Nordhaus, W. D. (2020). Economics (20th ed.). McGraw-Hill.

Schilling, M. A. (2022). Strategic management of technological innovation (6th ed.). McGraw-Hill.

Service Company. (2025). SG-SST para empresas colombianas. <https://www.servicecompany.com>

Sociedad Colombiana de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2024). Capacitación y adopción de herramientas digitales en SST.