



DISEÑO DE UN AGENTE CONVERSACIONAL BASADO EN IA COMO ESTRATEGIA DE
INNOVACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA EN SG-SST DE HEALTH & PHARMA
S.A.S.

ADRIANA MILENA ARCHILA QUIROGA

CRISTIAN DAVID GUZMÁN RIAÑO

YINNETH LORENA MEDINA LAUREANO

Director:

NOÉ VELÁZQUEZ ESPINOZA

Universidad EAN

Facultad de Administración, Finanzas y Ciencias Económicas

Programa: Maestría en Innovación

Bogotá, Colombia

2026

DISEÑO DE UN AGENTE CONVERSACIONAL BASADO EN IA COMO ESTRATEGIA DE
INNOVACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA EN SG-SST DE HEALTH & PHARMA
S.A.S.

ADRIANA MILENA ARCHILA QUIROGA

CRISTIAN DAVID GUZMÁN RIAÑO

YINNETH LORENA MEDINA LAUREANO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magíster en Innovación

Director:

NOÉ VELÁZQUEZ ESPINOZA

Modalidad:

Consultoría Profesional

Universidad EAN

Facultad de Administración, Finanzas y Ciencias Económicas

Programa: Maestría en Innovación

Bogotá, Colombia

2026

Nota de aceptación

Firma del jurado

**Aprobado por el Comité de Grado en
cumplimiento de los requisitos exigidos
por la Universidad EAN para otorgar el
título de Magíster en Innovación.**

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá D.C., 26 de Agosto de 2026

Adriana Milena Archila Quiroga

A Dios, por darme la fortaleza para avanzar y la oportunidad de hacer realidad este sueño.

*A mi abuelita, **María Nohema**, por su inmenso legado de amor, sus enseñanzas y la huella que dejó en mi vida. Aunque hoy no esté físicamente, su recuerdo permanece vivo en mi corazón y siento que, desde el cielo, también acompaña y celebra este logro. Este triunfo es también para ella.*

A mi familia, por acompañarme y ser mi fuerza y apoyo incondicional a lo largo de éste recorrido.

Hoy culmino esta etapa con profunda gratitud por quienes lo hicieron posible.

Yinneth Lorena Medina Laureano

A mi familia, y especialmente a mi mamá, quien ha sido mi mayor inspiración para alcanzar cada una de las metas que me he propuesto. Su ejemplo me ha enseñado que, con esfuerzo, amor, dedicación y perseverancia, es posible superar los desafíos y hacer posible lo que me proponga. Su tenacidad, disciplina y fortaleza han sido una guía constante en mi vida, acompañándome en cada etapa y ayudándome a crecer tanto personal como profesionalmente. Gracias por creer siempre en mí, por impulsarme a continuar aun en los momentos más difíciles y por ser ese apoyo incondicional que me ha permitido convertirme en la persona que soy hoy. Este logro también es suyo y representa, en gran parte, todo lo que he aprendido de su ejemplo.

Cristian David Guzmán Riaño

Dedico este logro, primero, a Dios, por guiar cada uno de mis pasos y permitirme encontrar en el conocimiento una forma de servir y ayudar a los demás. A mi esposa y a mis hijas,

quienes son mi mayor inspiración y la razón que me impulsa a crecer y dar siempre lo mejor de mí. A mis padres, por enseñarme el valor de creer, perseverar y comprender que, cuando actuamos con amor, fe y determinación, podemos hacer posible aquello que soñamos. A todos ellos, gracias por acompañarme, motivarme y recordarme que cada esfuerzo cobra verdadero sentido cuando se realiza con el propósito de aportar positivamente a la vida de los demás.

Agradecimientos

Expresamos nuestra gratitud al profesor Noé Velázquez Espinoza, director de este trabajo de grado, por su orientación rigurosa y su capacidad de conectar el pensamiento estratégico con la aplicación práctica de la innovación. A la Universidad EAN y a su Maestría en Innovación, por proveer el entorno académico que hizo posible este proceso de aprendizaje.

Al equipo directivo de Health & Pharma S.A.S., por la apertura para explorar nuevas formas de crear valor en un sector que demanda transformación urgente. A los responsables de Seguridad y Salud en el Trabajo y gerentes de PYME que participaron en el proceso de validación, por compartir con honestidad sus necesidades y frustraciones frente a la gestión del riesgo laboral.

A nuestras familias, por sostener con paciencia y afecto las largas jornadas que este proyecto requirió.

Resumen

Health & Pharma S.A.S. es una empresa colombiana de consultoría especializada en gestión de calidad, asuntos regulatorios e innovación empresarial, con más de diecisiete años de trayectoria en el mercado. Entre sus líneas de servicio se incluye el acompañamiento en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) para empresas del segmento PYME en Bogotá. La empresa opera en una categoría estructuralmente homogénea: todos los proveedores ofrecen esencialmente lo mismo (cumplimiento normativo, asesoría presencial, documentación), compiten por precio y no generan recordación ni valor diferenciado.

La solución propuesta es una innovación de servicio: el diseño del Agente Inteligente de Prevención de Riesgos (AIPR), un sistema conversacional basado en inteligencia artificial que apoya la identificación preliminar de riesgos laborales en una PYME, traduce los hallazgos a lenguaje de negocio comprensible, estima su impacto económico y normativo, genera recomendaciones preventivas y facilita el acompañamiento continuo. El AIPR se concibe como apoyo al servicio consultivo y mantiene supervisión humana para las decisiones técnicas y los casos de mayor criticidad. La innovación transforma simultáneamente el servicio y el modelo de negocio: de consultoría presencial por proyectos a una plataforma de acompañamiento continuo por suscripción.

El contexto colombiano respalda la oportunidad: 561.977 accidentes de trabajo en 2023 (Fasecolda, 2024a), el 90% del tejido empresarial conformado por PYMES (Confecámaras, 2023), y el 66% de las MiPymes colombianas adoptando IA con resultados concretos (Microsoft, 2025). El proyecto se desarrolla en seis fases metodológicas que articulan

Design Thinking, Lean Startup y Business Model Canvas, y su evaluación financiera, bajo un escenario base conservador a cinco años, proyecta un VPN positivo de \$72,9 millones COP, una TIR del 26,1% y un período de recuperación simple estimado de 45 meses.

Palabras clave: inteligencia artificial, seguridad y salud en el trabajo, consultoría, innovación de servicio, modelo de negocio, PYMES, agente conversacional.

Abstract

Health & Pharma S.A.S. is a Colombian consultancy specializing in quality management, regulatory affairs, and business innovation, with over seventeen years of market experience. This study designs the Intelligent Risk Prevention Agent (AIPR), a conversational AI system that supports preliminary occupational-risk identification in SMEs, translates findings into business language, estimates their economic and regulatory impact, and provides continuous preventive guidance. The agent is conceived as a support layer for the consulting service and requires human supervision for technical decisions and higher-risk cases. The innovation transforms the service model from episodic on-site consulting to a subscription-based continuous accompaniment platform, generating recurring revenues and competitive differentiation in a commoditized sector. The study integrates Design Thinking, Lean Startup, and the Business Model Canvas (Brown, 2008; Ries, 2011; Osterwalder & Pigneur, 2010), supported by dynamic capabilities theory (Teece, 2023), AI-enabled service innovation frameworks (Aker et al., 2023; Mariani et al., 2023), and financial feasibility metrics (NPV, IRR, ROI). Under a conservative five-year base scenario, financial projections indicate a positive NPV of COP \$72.9 million, a 26.1% IRR, and an estimated simple payback period of 45 months.

Keywords: artificial intelligence; occupational safety and health; consulting; service innovation; business model; SMEs; conversational agent.

Contenido

Nota de aceptación	3
Dedicatoria	4
Agradecimientos	5
Resumen / Abstract	6
Lista de Tablas.....	12
Lista de Figuras	13
1. Introducción	15
2. Descripción del Problema.....	17
2.1 El problema global de la categoría	17
2.2 El problema específico de Health & Pharma S.A.S.....	18
2.3 Planteamiento del problema central	18
3. Objetivos	19
3.1 Objetivo general	19
3.2 Objetivos específicos	19
4. Justificación	20
4.1 Pertinencia académica.....	20
4.2 Pertinencia empresarial.....	20
4.3 Pertinencia social	20
4.4 Viabilidad, recursos disponibles y alcance de la consultoría	21
5. Marco Institucional.....	23
5.1 Presentación de la Empresa	23
5.2 Referentes Estratégicos	24
5.3 Estructura Organizacional	25

	11
5.4 Portafolio de Productos y Servicios	27
5.5 Análisis del Sector	29
5.6 Análisis estratégico de la posición de Health & Pharma S.A.S.....	31
6. Marco Teórico y Conceptual.....	33
6.1 Innovación de servicio en la era de la inteligencia artificial	33
6.2 Capacidad de innovación de servicio potenciada por IA.....	34
6.3 Teoría de recursos y capacidades dinámicas en entornos de transformación digital	34
6.4 Innovación en modelos de negocio impulsada por IA	35
6.5 Diferenciación en mercados homogéneos	35
6.6 Antecedentes contextuales del problema y de la adopción de IA.....	35
6.7 Casos de referencia para el diseño del AIPR.....	38
Caso 1. SafetyCulture: IA aplicada a inspecciones, auditorías y gestión preventiva en campo	38
Caso 2. Intelix: inteligencia artificial para gestión EHSQ, cumplimiento y analítica preventiva	39
Caso 3. Positiva ARL: ecosistema digital para promoción, prevención y gestión del SG-SST en Colombia.....	40
7. Diseño Metodológico de la Consultoría	43
7.1 Fases del proyecto	44
7.2 Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	46
7.2.1 Entrevistas en profundidad realizadas durante el anteproyecto	46
7.2.2 Encuesta propuesta para la fase de consultoría	47
7.2.3 Técnicas complementarias	48
7.3 Procedimiento de procesamiento y análisis de la información	48
7.3.1 Procesamiento de las 10 entrevistas en profundidad	48

	12
7.3.2 Procesamiento previsto de la encuesta a 50 PYMES.....	51
7.3.3 Triangulación de resultados.....	52
8. Diagnóstico Organizacional.....	54
8.1 Resultados del estudio de mercado.....	54
8.1.1 Lectura integrada y matriz de análisis cualitativo.....	55
8.2 Análisis de la situación actual de Health & Pharma S.A.S.....	56
8.3 Análisis competitivo del sector	58
8.4 Fortalezas y oportunidades de mejora.....	59
Fortalezas de Health & Pharma S.A.S.	59
Oportunidades de mejora.....	59
8.5 Situación Actual del Servicio.....	60
8.6 Fortalezas Identificadas	60
8.7 Oportunidades de Mejora.....	61
9. Resultados de la Solución: Diseño del AIPR	63
9.1 Arquitectura funcional del AIPR	64
9.2 Módulos del sistema.....	65
9.3 Flujos conversacionales	67
9.4 Business Model Canvas.....	67
9.4.1 Propuesta de valor del AIPR: dimensiones y diferenciadores	69
9.5 Evaluación Financiera del AIPR.....	71
9.5.1 Supuestos del Modelo Financiero	73
9.5.2 Proyección Financiera del Escenario Base (Años 1–5).....	74
9.5.3 Indicadores Financieros del Escenario Base	75
9.5.4 Estructura de la Inversión Inicial.....	77
9.5.5 Estructura de Costos Operativos (Años 1–5).....	77

	13
9.5.6 Flujo de Caja Libre y Recuperación de la Inversión.....	78
9.5.7 Análisis de Escenarios.....	79
9.5.8 Condiciones Mínimas para la Viabilidad Financiera	81
9.5.9 Estructura de Financiación y Acceso a Instrumentos Públicos	81
9.5.10 Conclusión de la Evaluación Financiera.....	82
9.5.11 Indicadores de escalabilidad e impacto social	83
9.6 Alcance, Límites y Riesgos del AIPR.....	84
9.6.1 Modelo de supervisión humana y responsabilidad profesional	86
9.7 Simulación del MVP: pantallas e interacciones representativas.....	89
10. Plan de Implementación del AIPR.....	93
10.1 Plan Operativo por Fases	93
10.2 Sistema de Monitoreo y Evaluación.....	95
11. Conclusiones y Recomendaciones	97
11.1 Conclusiones	97
11.1.1 Limitaciones del estudio.....	99
11.2 Recomendaciones.....	100
11.2.1 Implementar el AIPR con enfoque de MVP antes de escalar	101
11.2.2 Priorizar el sector manufacturero para el piloto.....	101
11.2.3 Establecer métricas de impacto desde el inicio del servicio	102
11.2.4 Explorar alianzas estratégicas con ARL desde la fase de go-to-market	102
11.2.5 Diseñar la estrategia de marketing después de validar el MVP	103
11.2.6 Explorar mecanismos de financiación del ecosistema colombiano de innovación	104
Referencias	105
Anexos	110

Anexo A. Guía de entrevistas en profundidad a empresas manufactureras de Bogotá.	110
Anexo B. Hallazgos consolidados de las 10 entrevistas de campo	110
Anexo C. Datos del Proyecto e Información de los Autores	111
Anexo D. Encuesta de Diagnóstico Interno a Health & Pharma S.A.S. – Resultados ...	112
Anexo E. Análisis PESTEL del Mercado de Consultoría SG-SST en Colombia	114

Lista de Tablas

Tabla 1. Portafolio de productos y servicios de Health & Pharma S.A.S.	28
Tabla 2. Fases y cronograma propuesto de la consultoría.....	44
Tabla 3. Matriz de codificación y análisis cualitativo de las 10 entrevistas	50
Tabla 4. Matriz de procesamiento y validación de la información	53
Tabla 5. Hallazgos de campo de las 10 entrevistas a empresas manufactureras de Bogotá	54
Tabla 6. Matriz de análisis cualitativo y triangulación del diagnóstico	56
Tabla 7. Análisis competitivo: AIPR frente a la oferta actual del mercado.....	58
Tabla 8. Mapa de correspondencia entre marco teórico y decisiones de diseño del AIPR..	63
Tabla 9. Matriz de trazabilidad entre hallazgos del diagnóstico y solución propuesta	64
Tabla 10. Supuestos base del modelo financiero del AIPR.....	73
Tabla 11. Dinámica de adquisición, deserción y clientes al cierre	73
Tabla 12. Proyección financiera del escenario base AIPR - Años 1 a 5	74
Tabla 13. Indicadores financieros del escenario base AIPR	75
Tabla 14. Estructura de la inversión inicial del AIPR	77
Tabla 15. Estructura de costos operativos del AIPR (Años 1-5)	78
Tabla 16. Flujo de caja libre acumulado del AIPR (Años 0-5).....	79
Tabla 17. Análisis de escenarios cuantitativo del modelo financiero AIPR.....	79

	15
Tabla 18. Proyección financiera del escenario optimista (Años 1-5).....	80
Tabla 19. Proyección financiera del escenario conservador (Años 1-5)	80
Tabla 20. Condiciones mínimas para la viabilidad financiera del AIPR	81
Tabla 21. Estructura de financiación propuesta para la inversión inicial del AIPR	81
Tabla 22. Indicadores de escalabilidad e impacto social del AIPR	83
Tabla 23. Matriz de riesgos y controles del AIPR	88

Lista de Figuras

Figura 1. Organigrama funcional de Health & Pharma S.A.S.	27
Figura 2. Mapa estratégico de Health & Pharma S.A.S. para el AIPR.....	32
Figura 3. Business Model Canvas de Health & Pharma AIPR	68
Figura 4. Propuesta de valor del AIPR.....	68
Figura 5. Bienvenida y contextualización del MVP (Módulo 1, etapa 1)	89
Figura 6. Recolección del perfil empresarial (Módulo 1, etapa 2)	90
Figura 7. Evaluación guiada de riesgos (Módulo 1, etapa 3)	91
Figura 8. Informe de diagnóstico preliminar con semáforo de riesgos (Módulo 1, etapa 4). ..	92

1. Introducción

La gran mayoría de las pequeñas y medianas empresas compiten ofreciendo sus servicios de manera funcional y homogénea, diferenciándose principalmente por precio y sin construir atributos de marca que generen recordación o lealtad en sus clientes (Kotler & Keller, 2016). Esta dinámica se agudiza en categorías donde el servicio es percibido como técnico u obligatorio, como ocurre con la consultoría en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST): un sector con demanda obligatoria respaldada por normativa estatal, pero donde todos los proveedores comunican prácticamente lo mismo (cumplimiento, asesoría, acompañamiento) sin ofrecer un diferencial real que justifique la preferencia del cliente más allá del precio (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2023).

En este contexto opera Health & Pharma S.A.S., empresa Colombiana de consultoría especializada en gestión de calidad, asuntos regulatorios e innovación, con presencia en el segmento PYME en Bogotá desde 2007 (Health & Pharma S.A.S., 2025). A partir del acompañamiento directo realizado por uno de los autores en el marco de la consultoría académica desarrollada en semestres anteriores, se identificaron dos niveles del problema: uno de categoría (Las PYMES no perciben el SG-SST como inversión de valor, sino como obligación burocrática) y uno propio de la empresa (Health & Pharma S.A.S. no ofrece nada que la distinga en un mercado donde todos dicen lo mismo, lo que compromete su diferenciación, su memorabilidad y, en consecuencia, su sostenibilidad financiera.).

Frente a esta realidad, el presente trabajo propone una innovación de servicio: el diseño del Agente Inteligente de Prevención de Riesgos (AIPR), un sistema conversacional basado en inteligencia artificial que apoya el diagnóstico preventivo inicial de una PYME, traduce los hallazgos a lenguaje de negocio comprensible, estima su impacto económico y normativo y orienta mejoras prácticas y asequibles. El agente funciona como apoyo al servicio consultivo y no sustituye la validación técnica del profesional SST. Solo a partir de esa

innovación se articula la estrategia de posicionamiento y marketing: la secuencia es deliberada, innovación primero comunicación como consecuencia.

El documento se estructura en once capítulos. Después de la introducción, el capítulo 2 delimita el problema y el capítulo 3 presenta los objetivos; el capítulo 4 desarrolla la justificación; el capítulo 5 analiza el contexto institucional y la posición estratégica de Health & Pharma S.A.S.; el capítulo 6 reúne el marco teórico, conceptual y los referentes contextuales; el capítulo 7 describe el diseño metodológico y el procedimiento de análisis; el capítulo 8 presenta el diagnóstico organizacional y de mercado; el capítulo 9 desarrolla la solución, su arquitectura, el modelo de negocio, la evaluación financiera y los mecanismos de supervisión; el capítulo 10 formula el plan de implementación y monitoreo; y el capítulo 11 integra las conclusiones, limitaciones y recomendaciones.

2. Descripción del Problema

2.1 El problema global de la categoría

La seguridad y salud en el trabajo (SST) constituye uno de los campos de mayor relevancia para la productividad, la sostenibilidad empresarial y el bienestar de las personas. Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2023), cada año mueren aproximadamente 2,93 millones de trabajadores por causas relacionadas con el trabajo y que cerca de 395 millones sufren lesiones laborales no mortales, con un costo económico global estimado en el 4% del PIB mundial. A pesar de estas cifras, en el segmento de las pequeñas y medianas empresas (PYMES), la gestión de la SST continúa siendo percibida como una obligación burocrática antes que como una inversión estratégica.

La OIT (2020, 2022) documenta que las PYMES presentan tasas significativamente más altas de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales en comparación con las grandes empresas, debido principalmente a déficits de recursos, baja conciencia sobre SST y ausencia de estructuras organizacionales para la gestión preventiva. Esta brecha se agudiza en economías emergentes como la colombiana, donde la informalidad y la limitada capacidad técnica de estas empresas amplifican la exposición de sus trabajadores a riesgos no gestionados.

Esta dinámica se reproduce en el mercado de consultoría en SST colombiano, caracterizado por una alta fragmentación y una oferta homogénea centrada en la elaboración documental y la auditoría de cumplimiento. El resultado es una categoría percibida como técnica, obligatoria y poco atractiva: todos los proveedores dicen lo mismo, ofrecen lo mismo y se diferencian principalmente por precio (Porter, 1985; Kotler & Keller, 2016).

2.2 El problema específico de Health & Pharma S.A.S.

Health & Pharma S.A.S., fundada en 2007, es una empresa colombiana de consultoría especializada en gestión de calidad, asuntos regulatorios, propiedad intelectual e innovación empresarial. Entre sus líneas de servicio incluye el acompañamiento en SG-SST para PYMES. La empresa enfrenta un doble problema estructural que amenaza su viabilidad y crecimiento.

En primer lugar, un problema de diferenciación y memorabilidad: Health & Pharma S.A.S. no es percibida como significativamente distinta a otros competidores en una categoría donde todas las empresas comunican lo mismo (cumplimiento, normativa, acompañamiento) sin ofrecer un valor diferencial tangible y recordable. Esto limita su capacidad de retención de clientes, de generación de referidos y de posicionamiento en el mercado.

En segundo lugar, y como consecuencia directa de lo anterior, un problema de escalabilidad y sostenibilidad financiera: el modelo de negocio actual, basado en consultoría presencial por proyectos, es intensivo en tiempo humano, difícilmente escalable y vulnerable a la alta rotación de clientes que caracteriza a los negocios sin propuesta de valor diferenciada.

2.3 Planteamiento del problema central

Pregunta de investigación

¿Cómo puede Health & Pharma S.A.S. diseñar una innovación de servicio basada en inteligencia artificial que mejore la diferenciación, la escalabilidad y la percepción de valor de su consultoría SG-SST para PYMES colombianas, transformando simultáneamente su modelo de negocio hacia fuentes de ingreso recurrentes y sostenibles?

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Diseñar funcionalmente un agente conversacional basado en inteligencia artificial como estrategia de innovación del servicio de consultoría en SG-SST de Health & Pharma S.A.S., orientado al diagnóstico preventivo y al acompañamiento continuo de PYMES, con un modelo de negocio recurrente y escalable.

3.2 Objetivos específicos

1. Diagnosticar la situación actual de la línea de consultoría SG-SST de Health & Pharma S.A.S. y las necesidades, percepciones y barreras de adopción de las PYMES objetivo, mediante información primaria, análisis competitivo y revisión del contexto sectorial.
2. Diseñar funcionalmente el Agente Inteligente de Prevención de Riesgos (AIPR), estableciendo su arquitectura, módulos de funcionamiento, flujos conversacionales y base de conocimiento normativa.
3. Diseñar la propuesta de producto mínimo viable (MVP) del AIPR, definiendo sus funcionalidades esenciales, estructura operativa, experiencia de usuario y criterios de validación conceptual para su futura aplicación en pymes de Bogotá.
4. Estructurar el modelo de negocio del nuevo servicio mediante el Business Model Canvas, incluyendo la propuesta de valor, los mecanismos de entrega, la estructura de ingresos recurrentes y las alianzas estratégicas necesarias.
5. Evaluar la viabilidad financiera y estratégica del modelo propuesto mediante indicadores de rentabilidad y escalabilidad, y definir un marco de indicadores de impacto social para su validación durante la fase piloto y el seguimiento posterior.

4. Justificación

4.1 Pertinencia académica

Desde la perspectiva académica, el proyecto contribuye al campo de la innovación de servicios en categorías reguladas y homogéneas, un área con escasa investigación en contextos latinoamericanos. La integración de inteligencia artificial como mecanismo central de diferenciación en mercados de consultoría técnica representa una aportación original que conecta los marcos de capacidades dinámicas (Teece, 2023; Kowalski et al., 2024), innovación de servicio potenciada por IA (Akter et al., 2023; Manser Payne et al., 2021) y estrategias de diferenciación en PYMES de servicios (Ajmal et al., 2023; Jerab & Mabrouk, 2023).

4.2 Pertinencia empresarial

Desde la perspectiva empresarial, Health & Pharma S.A.S. requiere con urgencia una innovación estructural que le permita diferenciarse en un mercado comoditizado. El contexto colombiano respalda la oportunidad: 561.977 accidentes de trabajo en 2023 (Fasecolda, 2024a), el 90% del tejido empresarial conformado por PYMES (Confecámaras, 2023) y el 66% de las MiPymes colombianas ya adoptando herramientas de IA con resultados concretos (Microsoft, 2025). La consultoría SST es la categoría de servicios profesionales que menos ha integrado estas tecnologías, lo que representa una ventana de primer movimiento para la empresa.

4.3 Pertinencia social

Desde la perspectiva social, el proyecto contribuye a mejorar la gestión preventiva del riesgo laboral en el segmento más vulnerable del tejido productivo colombiano. Una PYME que accede a inteligencia preventiva continua, comprensible y accionable tiene mayor probabilidad de reducir accidentes, enfermedades laborales y las consecuencias

económicas y humanas que estos generan. Esto conecta directamente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 3: Salud y bienestar; ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico; ODS 9: Industria, innovación e infraestructura).

4.4 Viabilidad, recursos disponibles y alcance de la consultoría

La viabilidad del proyecto se sustenta en tres elementos. Primero, la evaluación financiera desarrollada en la sección 9.5 plantea una inversión inicial de \$130.000.000 COP y un escenario base a cinco años con VPN positivo de \$72,9 millones, TIR de 26,1% y recuperación simple estimada en 45 meses; por tanto, la propuesta puede ser económicamente viable si se valida la adopción, se controla la deserción y se escala por hitos. Segundo, Health & Pharma S.A.S. dispone de conocimiento normativo acumulado, una base de clientes en Sistemas de Gestión, un consultor propio para la línea SG-SST y experiencia en formulación de proyectos de innovación, capacidades que reducen la dependencia de recursos completamente externos. Tercero, el desarrollo tecnológico se plantea mediante servicios cloud, consumo de modelos por API y apoyo especializado en IA, evitando inversiones en entrenamiento de modelos desde cero.

En cuanto a recursos, la consultoría considera al equipo investigador, la dirección de Health & Pharma S.A.S., un profesional de SST con licencia vigente para validación técnica, apoyo de desarrollo de IA y recursos tecnológicos contratados por consumo. La estrategia financiera contempla capital propio y la posibilidad de apalancamiento mediante instrumentos públicos de innovación, sin incorporar dichos incentivos como condición del escenario base.

El alcance real de este trabajo corresponde al diagnóstico, diseño funcional del AIPR, simulación del MVP, estructuración del modelo de negocio, evaluación financiera y formulación del plan de implementación. No comprende el despliegue productivo del sistema, la certificación del cumplimiento del SG-SST ni la medición antes-después de

accidentalidad o enfermedad laboral. Por ello, los indicadores de impacto social propuestos se formulan como métricas prospectivas para validar durante el piloto y la operación posterior, evitando atribuir al diseño efectos que aún no han sido observados.

5. Marco Institucional

El marco institucional de esta investigación proporciona un contexto detallado sobre la empresa Health & Pharma S.A.S., abordando su estructura organizacional, misión, visión y valores. Este apartado permite comprender el entorno interno en el cual se desarrollan las actividades de la empresa y cómo estas se alinean con sus objetivos estratégicos. Además, se explorarán los referentes estratégicos y la estructura organizacional que sustentan sus operaciones, ofreciendo una base sólida para el análisis de las variables y estrategias identificadas en esta investigación. A continuación, se presenta una descripción exhaustiva de la empresa y su funcionamiento interno.

5.1 Presentación de la Empresa

Health & Pharma S.A.S. surgió el 21 de abril de 2007 en Bogotá, Colombia. La empresa nació como importadora y comercializadora de productos farmacéuticos (medicamentos, dispositivos médicos y una línea dermocosmética especializada para pacientes con cáncer, diabetes y enfermedades de piel) y evolucionó hacia un modelo de consultoría integral para el sector salud (Health & Pharma S.A.S., 2025). Su actividad principal corresponde al código CIIU 7020 (actividades de consultoría de gestión empresarial), con operación en Bogotá y atención remota a nivel nacional para empresas que trabajan en modalidad virtual.

La empresa opera en dos grandes líneas de negocio. La primera es productos, que incluye medicamentos genéricos y de marca, dispositivos médicos clínicos y hospitalarios, e insumos farmacéuticos. La segunda es servicios de consultoría especializada, que abarca: asuntos regulatorios sanitarios ante INVIMA, Secretaría de Salud y Fondo Nacional de Estupefacientes; Sistemas de Gestión de Calidad incluyendo ISO 9001:2015 y SG-SST; protección de propiedad intelectual (marcas, patentes, tratamiento de datos); gestión de investigación e innovación empresarial (formulación de proyectos, beneficios tributarios CTI,

reconocimiento de unidades I+D); y licencias para el uso de cannabis medicinal y científico. Esta diversificación la posiciona como un aliado estratégico B2B para empresas del sector salud que deben navegar entornos regulatorios complejos (Health & Pharma S.A.S., 2025). En términos de desempeño comercial, la línea de Sistemas de Gestión de Calidad (SGC), que incluye el SG-SST, representa el 35% de los ingresos totales de la empresa y el 70% de sus ventas. El historial de facturación evidencia una trayectoria volátil: \$100 millones COP en 2022, \$60 millones en 2023, \$85 millones en 2024 y \$50 millones proyectados para 2025, con facturación retenida pendiente de pago. La empresa atiende actualmente 10 clientes activos en SGC, con un ticket promedio de \$8.500.000 COP por proyecto anual. Su sede se ubica en la Calle 163 N.º 45-32, Bogotá, Colombia (Health & Pharma S.A.S., 2025).

Nota: El organigrama de Health & Pharma S.A.S. está disponible en <https://www.healthandpharma.com.co>

5.2 Referentes Estratégicos

VISIÓN:

Ser el referente en consultoría organizacional especializada del sector salud y farmacéutico en Colombia, mediante el desarrollo de soluciones innovadoras que aporten valor diferencial a sus clientes y contribuyan a la mejora continua de sus procesos.

MISIÓN:

"Acercarte a tu Visión": con un equipo de profesionales comprometidos en la búsqueda de soluciones para mejorar la calidad de vida de las personas a través de las empresas, en la consolidación de procesos de calidad con la formalización de productos ante autoridades como INVIMA, Fondo Nacional de Estupefacientes, MinCiencias y la Superintendencia de Industria y Comercio (Health & Pharma S.A.S., 2025).

VALORES:

- Conocimiento técnico especializado: la empresa presta asesoría experta en entornos regulatorios complejos, diferenciándose por el rigor técnico y la personalización de sus servicios.
- Cumplimiento normativo: el respeto estricto de la regulación vigente (Decreto 1072/2015, Resolución 0312/2019, normativa INVIMA) es el eje transversal de todos los servicios.
- Innovación aplicada: la empresa integra la gestión de I+D y los beneficios tributarios CTI como herramientas de crecimiento para sus clientes, con visión hacia sectores emergentes como el cannabis medicinal y la inteligencia artificial aplicada a la prevención laboral.
- Acompañamiento integral: más que un proveedor, Health & Pharma S.A.S. actúa como aliado estratégico de largo plazo, con capacidad de sostener relaciones de confianza en sectores de alto rigor técnico y regulatorio.
- Responsabilidad social y bienestar laboral: la empresa se preocupa por las condiciones de seguridad y salud en el trabajo tanto de sus clientes como de sus propios colaboradores, alineándose con los ODS 3 (Salud y bienestar) y 8 (Trabajo decente y crecimiento económico).

5.3 Estructura Organizacional

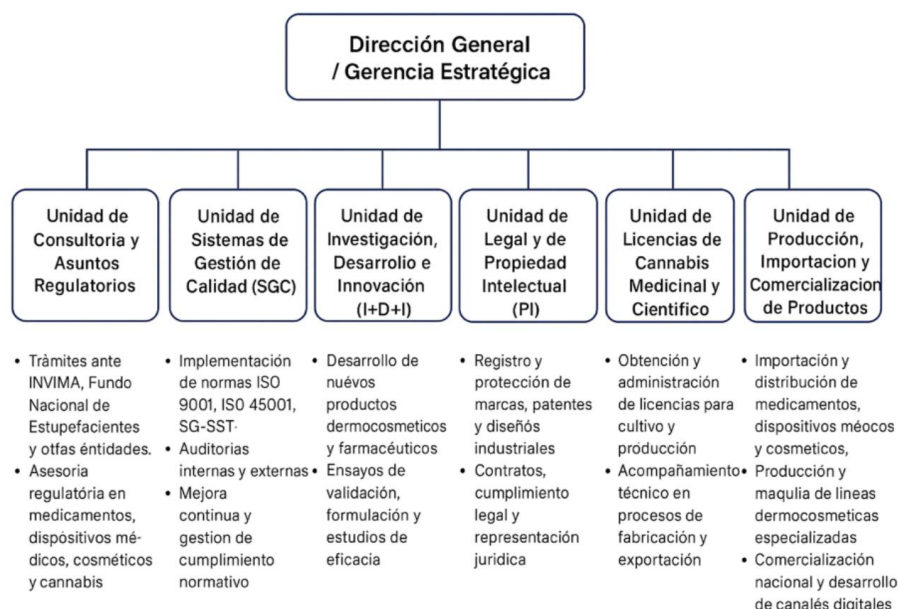
Health & Pharma S.A.S., como microempresa especializada, opera bajo un organigrama funcional mixto diseñado para responder eficientemente a sus dos grandes líneas de negocio: productos y servicios profesionales. La dirección general se articula con dos divisiones principales. La división de productos agrupa las unidades de medicamentos, dispositivos médicos, cosmética especializada y distribución de insumos. La división de

servicios concentra los equipos de consultoría en asuntos regulatorios, sistemas de gestión de calidad, certificaciones, investigación e innovación, propiedad intelectual y licencias de cannabis (Health & Pharma S.A.S., 2025).

El equipo de la línea SG-SST opera actualmente con un solo consultor propio, con planes de incrementar este número en la medida en que crezca la cartera de clientes. Las labores administrativas, de gestión comercial y de innovación son asumidas directamente por la dirección general. La empresa cuenta adicionalmente con un asesor externo de contabilidad y gestiona sus canales digitales de forma interna. Esta configuración, típica de las firmas de consultoría de tamaño reducido, permite adaptación rápida al mercado, aunque genera dependencia operativa en funciones clave cuando la demanda escala (Health & Pharma S.A.S., 2025).

Desde el punto de vista del cliente, se identifican dos categorías principales: el Cliente Institucional B2B, conformado por empresas del sector salud, farmacéutico y manufacturero que requieren acompañamiento en regulación, calidad o innovación; y el Cliente Pyme SG-SST, conformado por pequeñas empresas de riesgo 1, 2 y 3 que contratan el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de manera anual, generalmente a través de recomendación de clientes satisfechos. Esta segmentación dual define la propuesta de valor y los canales de adquisición de la empresa.

Figura 1
Organigrama funcional de Health & Pharma S.A.S



Nota. Fuente: Health & Pharma S.A.S. (2025).

5.4 Portafolio de Productos y Servicios

La línea de servicios de Sistemas de Gestión destaca como la de mayor participación en los ingresos de Health & Pharma S.A.S., alineándose con el objetivo de implementar el AIPR como innovación central de este proyecto. Dentro de esta categoría, el SG-SST lidera la demanda por su naturaleza de seguimiento mensual y representación legal obligatoria ante el Ministerio de Trabajo. Los demás sistemas (ISO 9001, sistemas integrados) corresponden a proyectos de mayor duración y complejidad, contratados según las necesidades específicas de cada empresa (Health & Pharma S.A.S., 2025).

A continuación, se presentan los principales productos y servicios del portafolio actual de Health & Pharma S.A.S., organizados por categoría y descripción:

Tabla 1

Portafolio de productos y servicios de Health & Pharma S.A.S

CATEGORÍA	NOMBRE DEL SERVICIO/PRODUCTO	DESCRIPCIÓN
Sistemas de Gestión (SGC)	SG-SST (Sistema de Gestión de Seguridad y Salu9	Servicio de mayor demanda. Requiere seguimiento mensual, representación legal ante el Ministerio de Trabajo y ejecutado con empresas de riesgo 1, 2 y 3.
Sistemas de Gestión (SGC)	ISO 9001:2015 / Sistemas Integrados	Implementación y auditoría de sistemas de gestión de calidad. Mayor complejidad y duración. Se integra con otras normas según requerimiento del cliente.
Sistemas de Gestión (SGC)	PESV (Plan Estratégico de Seguridad Vial)	Diseño e implementación del plan de seguridad vial empresarial, articulado con el SG-SST.
Asuntos Regulatorios	Trámites INVIMA / Secretaría de Salud / FNE	Registro, renovación y gestión de productos farmacéuticos, dispositivos médicos, cosméticos y cannabis medicinal ante autoridades sanitarias.
Asuntos Regulatorios	Cannabis Medicinal y Científico	Gestión de licencias para uso medicinal y científico del cannabis. Sector emergente de alto potencial.
Propiedad Intelectual	Marcas, Patentes y Tratamiento de Datos	Asesoría en protección de activos intangibles ante SIC y cumplimiento de la Ley 1581 de 2012.
Investigación e Innovación	Formulación de proyectos CTI / Unidades I+D	Acompañamiento en beneficios tributarios de deducción por inversión en CTI (artículo 256 Estatuto Tributario) y reconocimiento de unidades I+D ante Minciencias.

CATEGORÍA	NOMBRE DEL SERVICIO/PRODUCTO	DESCRIPCIÓN
Productos	Medicamentos genéricos y de marca	Importación y comercialización de medicamentos para pacientes oncológicos, diabéticos y dermatológicos.
Productos	Dispositivos médicos e insumos	Dispositivos clínicos y hospitalarios, con enfoque en sectores de salud especializada.
Productos	Línea Dermocosmética	Productos de cuidado de la piel para personas con condiciones médicas específicas (cáncer, diabetes, psoriasis).

Nota. Fuente: Health & Pharma S.A.S. (2025).

5.5 Análisis del Sector

Para el análisis del sector de Health & Pharma S.A.S. se considera el entorno socioeconómico y regulatorio específico de Bogotá, Colombia, donde la empresa opera principalmente en el sector de consultoría especializada en Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) para pequeñas y medianas empresas. Este sector se caracteriza por una demanda estructuralmente garantizada por la obligatoriedad normativa del Decreto 1072 de 2015 y la Resolución 0312 de 2019, y por una oferta altamente fragmentada dominada por consultores independientes y empresas pequeñas que compiten principalmente por precio (Ministerio de Trabajo de Colombia, 2019).

La empresa opera en un contexto caracterizado por una alta presencia de PYMES y por la obligatoriedad de implementar el SG-SST conforme al Decreto 1072 de 2015 y la Resolución 0312 de 2019. Esta combinación configura una demanda estructural para los servicios de acompañamiento en seguridad y salud en el trabajo. Más que estimar un tamaño de mercado con fuentes no homogéneas, el proyecto toma como referencia la

amplitud del tejido empresarial reportado por Confecámaras (2023), la base actual de clientes de Health & Pharma S.A.S. y la validación realizada con PYMES bogotanas.

Las tendencias del mercado para Health & Pharma S.A.S. son especialmente favorables en el componente digital. La digitalización de los servicios de consultoría se ha acelerado mediante plataformas SaaS, herramientas de seguimiento y capacitación virtual. El 66% de las MiPymes colombianas ya adopta herramientas de inteligencia artificial con resultados concretos (Microsoft, 2025), lo que valida la receptividad del mercado objetivo hacia soluciones tecnológicas como el AIPR. La Estrategia Nacional Digital 2023–2026 constituye, además, un marco habilitante para la transformación digital y el uso productivo de tecnologías en el país (MinTIC, 2023).

Los actores del sector que impactan la operación de Health & Pharma S.A.S. incluyen, en primer lugar, a las Administradoras de Riesgos Laborales (ARL), que desarrollan acciones de promoción y prevención para sus afiliados y pueden constituir un canal de articulación para soluciones digitales (Positiva Compañía de Seguros, 2025). En segundo lugar, los consultores independientes y empresas pequeñas de SST compiten en el mismo segmento con estructuras de costo reducidas. En tercer lugar, las plataformas digitales y servicios de autogestión funcionan como sustitutos parciales. Finalmente, las Cámaras de Comercio y los programas públicos de innovación pueden actuar como facilitadores para la adopción y el escalamiento.

El entorno de Health & Pharma S.A.S. presenta desafíos y oportunidades que determinan la urgencia de la innovación propuesta. El principal reto es la invisibilidad digital: la empresa no tiene estrategia de contenidos, su web es puramente informativa, no cuenta con SEO ni métricas de tráfico, y dispone de solo \$100.000 COP mensuales para inversión digital. Esto la deja fuera del proceso de búsqueda activa que realizan los gerentes de pymes antes de seleccionar un proveedor de SST. Adicionalmente, la dependencia exclusiva del voz a voz

limita el crecimiento y hace el negocio difícilmente escalable con un solo consultor operativo (Health & Pharma S.A.S., 2025).

Estas condiciones de mercado también ofrecen oportunidades significativas. La combinación de demanda regulada, mercado fragmentado, baja diferenciación y creciente receptividad digital crea una ventana para que Health & Pharma S.A.S. se posicione mediante una innovación de servicio apoyada por IA. La colaboración con ARL y Cámaras de Comercio, así como el acceso a instrumentos de iNNpulsa Colombia y MinTIC, pueden contribuir al escalamiento sin que dichos apoyos se consideren garantizados en el escenario financiero base (iNNpulsa Colombia, 2024; MinTIC, 2023).

5.6 Análisis estratégico de la posición de Health & Pharma S.A.S.

La descripción institucional se complementa con un análisis estratégico orientado a establecer la posición de Health & Pharma S.A.S. frente al mercado de consultoría SG-SST y a justificar por qué el AIPR puede funcionar como mecanismo de diferenciación. Desde las Cinco Fuerzas de Porter (Porter, 1985), la rivalidad competitiva es alta por la fragmentación del mercado y la competencia por precio; el poder de negociación de los clientes es alto porque existen múltiples proveedores sustitutos y los costos de cambio son bajos; la amenaza de nuevos entrantes es media-alta por la presencia de consultores independientes certificados y barreras tecnológicas relativamente accesibles; la amenaza de sustitutos es media-alta por los servicios de ARL, plataformas digitales genéricas y herramientas de autogestión; y el poder de los proveedores tecnológicos es medio, dado que la solución puede operar con diferentes proveedores de infraestructura cloud y modelos de lenguaje mediante API.

En términos de participación de mercado, no se encontró información pública suficientemente desagregada que permita estimar una cuota porcentual confiable de Health & Pharma S.A.S. en el mercado bogotano de consultoría SG-SST. La empresa atiende

actualmente 10 clientes activos en Sistemas de Gestión y compete en un mercado altamente atomizado; por esta razón, el análisis utiliza la base actual de clientes, la meta interna de crecimiento y el benchmarking competitivo como indicadores de posición relativa, en lugar de atribuir una participación de mercado no verificable.

El mapa estratégico derivado del diagnóstico articula cuatro perspectivas: financiera, con el objetivo de aumentar la proporción de ingresos recurrentes y reducir la volatilidad del modelo por proyectos; cliente, con una propuesta diferenciada basada en lenguaje de negocio, acompañamiento continuo y confianza; procesos internos, mediante digitalización del diagnóstico preliminar, seguimiento y trazabilidad; y aprendizaje y capacidades, a través de una base de conocimiento normativa curada, gobierno de IA y supervisión por profesionales SST. Esta cadena causal conecta las capacidades internas con la innovación de servicio y, finalmente, con la sostenibilidad financiera.

Figura 2

Mapa estratégico de Health & Pharma S.A.S. para el AIPR



Nota. Elaboración propia.

6. Marco Teórico y Conceptual

El presente marco teórico articula cinco perspectivas académicas que, en conjunto, construyen el andamiaje conceptual del proyecto de innovación de Health & Pharma S.A.S. Todas las fuentes citadas corresponden a publicaciones académicas priorizando revistas indexadas en Scopus, Web of Science y SSRN, con énfasis en producción de los años 2021 - 2025.

6.1 Innovación de servicio en la era de la inteligencia artificial

La innovación en servicios ha transitado desde una concepción centrada en la producción hacia una visión ecosistémica centrada en la creación conjunta de valor. El editorial de Digital Transformation and Society (2025) propone que la innovación de servicio en el contexto actual debe entenderse como la institucionalización de nuevas prácticas que transforman la manera en que el valor emerge cuando conocimiento, competencias y tecnología se aplican mutuamente en el momento y contexto de uso. La distinción fundamental con respecto a enfoques anteriores es que la IA no opera como instrumento pasivo, sino como actor activo dentro del ecosistema de servicio: detecta, interpreta, recomienda y aprende de forma autónoma.

Manser Payne et al. (2021) desarrollan un marco de co-creación de valor para servicios digitales con IA en el Journal of Research in Interactive Marketing, argumentando que el valor máximo se alcanza cuando proveedor, cliente y tecnología convergen en un sistema integrado de intercambio. Esta es la arquitectura que el AIPR busca construir: un ecosistema donde el valor se co-crea de forma permanente entre el agente inteligente, el consultor de Health & Pharma S.A.S. y la PYME cliente.

6.2 Capacidad de innovación de servicio potenciada por IA

La disponibilidad de herramientas de IA no garantiza por sí misma la creación de ventaja competitiva. Akter et al. (2023), en su revisión sistemática publicada en *Technovation*, proponen un marco basado en capacidades dinámicas compuesto por tres dimensiones interrelacionadas: sensing (detección de oportunidades y riesgos en tiempo real), seizing (captura de oportunidades mediante decisiones operativas automatizadas) y transforming (reorganización continua de procesos para mantener la agilidad competitiva). Mariani et al. (2023), en su revisión de 155 artículos publicada en el *Journal of Business Research*, confirman que las empresas que adoptan IA de manera genuina alteran la estructura profunda de la forma en que crean, entregan y capturan valor.

6.3 Teoría de recursos y capacidades dinámicas en entornos de transformación digital

El AIPR no genera ventaja por utilizar inteligencia artificial en sí misma, sino por la combinación de recursos y capacidades de Health & Pharma S.A.S.: conocimiento normativo acumulado, una base de conocimiento curada y actualizable, y la capacidad organizacional de convertir ese conocimiento en una experiencia de consultoría contextualizada. Desde la lógica de Barney (1991), el potencial de diferenciación depende de cómo estos recursos se integren y desarrollen en el tiempo; su carácter sostenible deberá comprobarse durante la implementación y el aprendizaje con clientes reales.

Kowalski et al. (2024) y Saeedikiya et al. (2024) confirman que las organizaciones que desarrollan capacidades dinámicas para la transformación digital (no solo las que adoptan herramientas) logran ventajas competitivas sostenibles. Para Health & Pharma S.A.S., esto implica concebir el AIPR como un sistema que aprende de cada interacción, se actualiza con nuevos datos normativos y se reconfigura según los patrones de riesgo emergentes.

6.4 Innovación en modelos de negocio impulsada por IA

Teece (2023) actualiza su marco clásico de capacidades dinámicas en el Academy of Management Perspectives, argumentando que la IA es la tecnología habilitadora con mayor potencial transformador de los modelos de negocio contemporáneos, precisamente por su naturaleza transversal. Mariani et al. (2024) identifican tres dimensiones de creación de valor: estrategias operativas basadas en datos, experiencias de cliente personalizadas y anticipatorias, y fuentes de ingresos recurrentes mediante modelos de suscripción. Para Health & Pharma S.A.S., esta perspectiva define la dirección de la transformación: migrar de un modelo transaccional basado en proyectos a una plataforma de valor continuo por suscripción.

6.5 Diferenciación en mercados homogéneos

Jerab y Mabrouk (2023) argumentan que la diferenciación sostenible en mercados competitivos se logra cuando las organizaciones construyen propuestas de valor genuinamente difíciles de imitar para sus competidores, ancladas en capacidades y recursos organizacionales únicos (conectando directamente con el modelo VRIN de Barney (1991)) y no en atributos superficiales como precio, diseño visual o presencia en redes sociales. Ajmal et al. (2023) confirman empíricamente en el Journal of Business Research que las PYMES de servicios que adoptan estrategias de diferenciación orientadas al valor percibido muestran una relación favorable y estadísticamente significativa con su desempeño financiero de largo plazo.

6.6 Antecedentes contextuales del problema y de la adopción de IA

La gestión del riesgo laboral continúa siendo un desafío relevante para las organizaciones, especialmente en contextos empresariales donde la prevención depende de capacidades técnicas, cultura organizacional, disponibilidad de información y acompañamiento

especializado. A nivel global, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) reporta que cada año mueren aproximadamente 2,93 millones de trabajadores por causas relacionadas con el trabajo y que cerca de 395 millones sufren lesiones laborales no mortales anualmente, lo que equivale a un accidente de trabajo cada segundo en el mundo (OIT, 2023). Estas cifras evidencian que, pese a los avances normativos y tecnológicos, la seguridad y salud en el trabajo sigue siendo una problemática estructural para empresas, trabajadores y sistemas productivos.

En Colombia, el Sistema General de Riesgos Laborales muestra avances en cobertura, pero también mantiene una presión significativa en materia de accidentalidad, enfermedad laboral y costos asociados. Fasecolda registró para 2023 un total de 561.977 accidentes de trabajo y 11.332 enfermedades de origen laboral, con siniestros por riesgos laborales cercanos a \$4,8 billones COP, y más de 654 muertes de origen laboral en el país. En términos acumulados, la industria atendió accidentes y enfermedades laborales por \$4,7 billones entre enero y octubre de 2023, con 12,78 millones de trabajadores afiliados al sistema (Fasecolda, 2024a; Fasecolda, 2024b). Estos datos permiten sustentar que la prevención del riesgo laboral no solo tiene una dimensión normativa, sino también económica, operativa y reputacional para las empresas.

Este contexto es especialmente relevante para las micro, pequeñas y medianas empresas, que representan más del 90% del tejido empresarial colombiano (Confecámaras, 2023) y suelen tener capacidades limitadas para implementar procesos especializados de gestión, digitalización y cumplimiento. De acuerdo con iNNpulsa Colombia, una encuesta aplicada a 4.107 mipymes evidenció brechas en los niveles de transformación digital: mientras el 63% de las empresas medianas se encuentra en niveles avanzados, en las microempresas esta proporción llega apenas al 42% (iNNpulsa Colombia, 2024). Esto sugiere que, aunque existe una tendencia creciente hacia la digitalización empresarial, aún persisten diferencias

importantes en capacidades, recursos y apropiación tecnológica según el tamaño de la organización, lo que hace que las soluciones de IA deban diseñarse con criterios de accesibilidad y escalabilidad diferenciada.

En paralelo, Colombia ha venido fortaleciendo su agenda pública alrededor de la transformación digital y la inteligencia artificial. La Estrategia Nacional Digital 2023–2026 del MinTIC plantea que los datos y las tecnologías digitales están transformando la forma en que personas, empresas y gobiernos interactúan, y reconoce que tecnologías como la inteligencia artificial pueden incrementar la capacidad de innovación y respuesta ante desafíos económicos y sociales (MinTIC, 2023). De igual forma, en 2025 el Gobierno Nacional aprobó el CONPES de Política Nacional de Inteligencia Artificial, cuyo objetivo es generar capacidades para la investigación, desarrollo, adopción y aprovechamiento ético y sostenible de sistemas de IA en Colombia, con un presupuesto estimado cercano a \$479.000 millones COP (MinTIC / Gobierno de Colombia, 2025). Estas condiciones de política pública configuran un entorno habilitante para el tipo de innovación propuesta en este trabajo.

En el ámbito empresarial, la adopción de inteligencia artificial comienza a consolidarse como una herramienta para mejorar productividad, continuidad operativa y servicio al cliente en el segmento mipyme. Un estudio de Microsoft (2025) sobre mipymes colombianas reportó que el 48% ya cuenta con una estrategia formal de IA y que el 40% afirma haber avanzado significativamente en su adopción durante el último año; además, el 66% de estas empresas adoptó herramientas de IA con resultados concretos en productividad y eficiencia operativa. También señala que el 65% considera que la IA permite enfocar a los equipos en tareas más significativas y creativas (Microsoft, 2025). Estos hallazgos son relevantes para el presente trabajo porque muestran que la IA no solo se está incorporando en procesos técnicos o productivos, sino también en modelos de

atención, gestión del conocimiento y prestación de servicios, validando la receptividad del mercado objetivo hacia soluciones como el AIPR.

A partir de estos antecedentes, se identifica una oportunidad estratégica para que Health & Pharma S.A.S. fortalezca su propuesta de valor mediante una innovación de servicio basada en IA. El AIPR no debe entenderse como una sustitución del consultor experto en seguridad y salud en el trabajo, sino como una capa digital de orientación preventiva que permite al cliente reconocer riesgos, organizar información inicial y activar conversaciones técnicas más oportunas y fundamentadas. En este sentido, la propuesta responde a tres brechas documentadas en los antecedentes: la persistencia de riesgos laborales con altos costos humanos y económicos, las diferencias de capacidad digital entre empresas según su tamaño, y la necesidad de modelos de servicio más accesibles, preventivos y escalables en sectores regulados.

6.7 Casos de referencia para el diseño del AIPR

A continuación se presentan tres casos de referencia organizados temáticamente, que ilustran cómo la gestión del riesgo laboral y el cumplimiento normativo están migrando hacia modelos más digitales, preventivos y apoyados por inteligencia artificial. Cada caso cierra con un aprendizaje específico para el diseño del AIPR de Health & Pharma S.A.S.

Caso 1. SafetyCulture: IA aplicada a inspecciones, auditorías y gestión preventiva en campo

SafetyCulture es una plataforma internacional orientada a mejorar operaciones, inspecciones, auditorías, listas de chequeo, reportes y acciones preventivas en entornos laborales. Su propuesta se centra en convertir procesos tradicionalmente manuales en flujos digitales móviles apoyados por inteligencia artificial, permitiendo que los equipos

comprendan y actúen con mayor confianza frente a situaciones operativas y de seguridad (SafetyCulture, 2025a).

Uno de los elementos más relevantes para el presente trabajo es que SafetyCulture no presenta la IA como un reemplazo del responsable de seguridad, sino como un apoyo para mejorar la captura de información, estructurar inspecciones, generar plantillas, facilitar reportes y activar acciones correctivas. En 2024, la compañía completó una ronda de financiación de USD\$165 millones, lo que refleja la confianza del mercado en este modelo de servicio (SafetyCulture, 2024). Su comunicación reciente destaca herramientas de IA incorporadas en inspecciones, formación, documentos y reportes, evidenciando una tendencia hacia la integración de inteligencia artificial en procesos cotidianos de gestión preventiva (SafetyCulture, 2025a).

El aprendizaje para el diseño del AIPR es que una innovación de servicio basada en IA para el ámbito laboral debe estar conectada con actividades concretas del usuario: diagnóstico inicial, listas de verificación, identificación de condiciones de riesgo, generación de reportes y seguimiento de acciones. Para Health & Pharma S.A.S., este caso refuerza la necesidad de que el agente no sea únicamente conversacional, sino que se integre a flujos prácticos de reconocimiento del riesgo, permitiendo al cliente organizar información y activar conversaciones técnicas con el equipo consultor.

Caso 2. Intelex: inteligencia artificial para gestión EHSQ, cumplimiento y analítica preventiva

Intelex es una plataforma global de software para gestión ambiental, salud, seguridad, calidad y riesgo, conocida en el campo EHSQ (Environment, Health, Safety and Quality). Su caso es relevante porque muestra cómo la inteligencia artificial está siendo incorporada en servicios regulados y de cumplimiento, no solo para responder preguntas, sino para mejorar la calidad de los datos, analizar información acumulada y apoyar decisiones preventivas. En

2025, Intelex anunció el lanzamiento de dos pilares de IA: Input AI e Insight AI, diseñados para ayudar a los profesionales EHSQ a capturar mejores datos y convertirlos en inteligencia accionable para prevenir incidentes y mejorar el desempeño (Intelex, 2025a).

El componente Input AI incluye capacidades como descripciones mejoradas por IA, autopoblación inteligente de campos, generación de observaciones a partir de fotografías y extracción de información desde documentos como hojas de seguridad. Por su parte, Insight AI se orienta a identificar patrones en datos no estructurados, generar etiquetas inteligentes, producir reportes resumidos con acciones recomendadas y aplicar analítica predictiva basada en indicadores previos. La empresa plantea explícitamente que este enfoque no consiste en poner un chatbot genérico sobre un software existente, sino en aplicar IA en puntos específicos donde genera valor para los profesionales de seguridad, salud, ambiente y calidad (Intelex, 2025b).

El aprendizaje para el AIPR es crítico: el agente debe evitar presentarse como una IA genérica. Su valor debe estar en resolver problemas específicos del servicio de Health & Pharma S.A.S.: capturar información inicial del cliente, clasificar riesgos, orientar sobre documentación requerida, identificar alertas, generar reportes base y facilitar la intervención del consultor experto. Este caso también refuerza la necesidad de diseñar el AIPR con principios de intervención humana, protección de datos y enfoque en impacto, especialmente por tratarse de un servicio asociado a seguridad y salud en el trabajo.

Caso 3. Positiva ARL: ecosistema digital para promoción, prevención y gestión del SG-SST en Colombia

En el contexto colombiano, Positiva ARL constituye un referente relevante de digitalización de servicios relacionados con seguridad y salud en el trabajo. Su ecosistema digital incluye herramientas orientadas a promoción, prevención, educación, comunicación, gestión normativa y asesoría técnica. Positiva presenta el modelo SUMA 5.0, enfocado en

promoción y prevención, con herramientas como Positiva Investiga, Positiva Crea y Positiva Premia, orientadas al mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores y la productividad empresarial (Positiva Compañía de Seguros, 2025).

Positiva ofrece soluciones digitales como un portal transaccional para empleados y empleadores, un Centro Virtual de Seguridad y Salud en el Trabajo con más de 2.500 productos virtuales (entre cursos, videos, audios, cartillas y documentos técnicos), software y app alineados con la normativa SST para facilitar la implementación del SG-SST, revista digital especializada y canales de asesoría técnica personalizada con expertos en tiempo real (Positiva Compañía de Seguros, 2025). Es importante aclarar que este caso no constituye un ejemplo de IA generativa, sino un antecedente colombiano de digitalización de servicios SST, donde la prevención se apoya en contenidos, plataformas, asesoría virtual y herramientas de gestión.

El aprendizaje para Health & Pharma S.A.S. es que el mercado colombiano ya reconoce el valor de los canales digitales en SST, pero todavía existe una oportunidad para diferenciarse mediante una solución más conversacional, personalizada y orientada al autorreconocimiento de riesgos por parte del cliente. Frente a plataformas amplias de formación o gestión, el AIPR puede posicionarse como una capa de orientación preventiva que acompaña al usuario en tiempo real, recoge información inicial y conecta el diagnóstico preliminar con la consultoría especializada de Health & Pharma S.A.S.

Los tres casos revisados permiten identificar una tendencia común: la gestión del riesgo laboral y del cumplimiento normativo está migrando hacia modelos más digitales, preventivos, trazables y apoyados por inteligencia artificial. SafetyCulture (2025a) evidencia el uso de IA para facilitar inspecciones y acciones en campo; Intalex (Intalex, 2025a; 2025b) muestra la aplicación de IA en captura de datos, analítica y prevención dentro de entornos EHSQ; y Positiva ARL (Positiva Compañía de Seguros, 2025) demuestra que, en Colombia,

las plataformas digitales ya forman parte de la prestación de servicios SST. Estos referentes respaldan la pertinencia del AIPR como innovación de servicio para Health & Pharma S.A.S., siempre que su diseño se mantenga acotado, preventivo, complementario al criterio profesional y enfocado en mejorar la experiencia del cliente.

7. Diseño Metodológico de la Consultoría

El presente proyecto adopta un enfoque de innovación aplicada con metodología mixta, orientado a diseñar y validar progresivamente una innovación de servicio soportada en inteligencia artificial para Health & Pharma S.A.S. El diseño metodológico articula tres enfoques complementarios: Design Thinking, para comprender las necesidades del usuario y orientar la construcción de una solución centrada en las PYMES (Brown, 2008); Lean Startup, para validar de manera iterativa las hipótesis de valor, reducir incertidumbre y ajustar el producto mínimo viable (MVP) a partir de la interacción con los usuarios (Ries, 2011); y Business Model Canvas, para estructurar y evaluar la propuesta de valor, los segmentos de clientes, canales, recursos, actividades, estructura de costos y fuentes de ingresos del modelo de negocio (Osterwalder & Pigneur, 2010).

El diseño metodológico diferencia dos momentos de investigación. El primero corresponde al trabajo de campo realizado durante la formulación del anteproyecto, en el cual se desarrollaron 10 entrevistas en profundidad a empresas del sector manufacturero ubicadas en Bogotá. Las organizaciones entrevistadas corresponden a diferentes actividades manufactureras, entre ellas metalmecánica, alimentos, plásticos, confecciones, productos químicos, madera y muebles, autopartes, lácteos, prefabricados de concreto y empaques flexibles, con tamaños aproximados entre 12 y 48 empleados y niveles de riesgo laboral entre II y V.

Este trabajo de campo permitió obtener evidencia cualitativa sobre las necesidades, dificultades, expectativas, experiencias y criterios de decisión de potenciales clientes frente a la gestión del SG-SST y la contratación de servicios especializados. Los resultados obtenidos constituyen un insumo empírico para el diagnóstico y para la formulación inicial de las hipótesis de diseño del AIPR.

El segundo momento corresponde al plan de consultoría propuesto, que será desarrollado cuando se inicie formalmente el proyecto de desarrollo, implementación y validación del MVP. Dentro de esta fase se contempla ampliar la comprensión del mercado mediante la aplicación de una encuesta estructurada a 50 PYMES, complementada con análisis competitivo, sesiones de diseño con usuarios, pruebas del MVP y evaluación de la propuesta de valor.

En consecuencia, es importante diferenciar entre la información ya obtenida mediante las 10 entrevistas realizadas y las actividades por ejecutar durante la consultoría. Los resultados de las 50 encuestas no se presentan en este documento como evidencia empírica, dado que corresponden a una actividad futura del plan de trabajo.

7.1 Fases del proyecto

El plan metodológico de la consultoría se estructura en seis fases secuenciales. Las 10 entrevistas realizadas durante el anteproyecto constituyen el insumo de partida para la fase de validación de mercado, pero no sustituyen la validación posterior que se propone realizar con una muestra más amplia.

Tabla 2
Fases y cronograma propuesto de la consultoría

Fase	Objetivo	Actividades principales	Entregable	Responsable	Duración
1. Validación y profundización del mercado	Ampliar y contrastar los hallazgos obtenidos en las entrevistas realizadas durante el anteproyecto.	Aplicación de encuesta a 50 PYMES; análisis de percepción del SG-SST; necesidades de acompañamiento; adopción	Informe de validación y priorización de necesidades del mercado.	Equipo investigador	4 semanas

Fase	Objetivo	Actividades principales	Entregable	Responsable	Duración
2. Diseño funcional del AIPR	Traducir las necesidades validadas en requerimientos funcionales y de experiencia.	tecnológica; disposición frente al servicio; análisis competitivo y documental. Diseño de arquitectura funcional; módulos; flujos de interacción; reglas de negocio; base de conocimiento normativa; alertas; evidencias; protocolos de escalamiento y supervisión profesional.	Especificaciones funcionales, técnicas y mockups.	Equipo investigador, consultor IA y profesional SST	6 semanas
		Desarrollo de módulos de diagnóstico, orientación, alertas, vencimientos y gestión de evidencias; integración de controles de seguridad y			
3. Desarrollo del MVP	Construir una versión mínima funcional que permita validar las principales hipótesis de valor.		MVP funcional.	Desarrollador IA y equipo del proyecto	8 semanas

Fase	Objetivo	Actividades principales	Entregable	Responsable	Duración
4. Validación con usuarios	Evaluar comprensión, utilidad, facilidad de uso, confianza y adopción del MVP.	trazabilidad; pruebas técnicas iniciales. Pruebas con PYMES piloto; evaluación de experiencia; identificación de fricciones; análisis de uso; ajustes al MVP y a la propuesta de valor.	MVP validado y backlog de mejoras priorizadas.	Equipo investigador y PYMES piloto	6 semanas
		Business Model Canvas; definición de segmentos; estructura de servicios; pricing; estrategia digital; alianzas y plan de escalamiento.			
5. Modelo de negocio y estrategia de mercado	Definir la estrategia comercial y las condiciones de escalabilidad del servicio.	Proyecciones financieras; VPN; TIR; ROI; payback; escenarios; indicadores de escalabilidad e impacto;	Modelo de negocio y estrategia go-to-market.	Equipo investigador	4 semanas
6. Evaluación financiera y decisión de escalamiento	Determinar la viabilidad económica y operativa del modelo propuesto.		Modelo financiero e informe de viabilidad.	Equipo investigador	3 semanas

Fase	Objetivo	Actividades principales	Entregable	Responsable	Duración
		evaluación de riesgos.			

Nota. Elaboración propia. Las 10 entrevistas realizadas durante el anteproyecto constituyen un insumo previo; la encuesta a 50 pymes corresponde a una actividad futura de la fase 1.

La secuencia metodológica responde a una lógica de comprender, validar, diseñar, desarrollar, probar y escalar. De esta manera, el desarrollo tecnológico no parte exclusivamente de supuestos, sino de evidencia obtenida del mercado y de procesos posteriores de validación.

7.2 Técnicas e instrumentos de recolección de información

La estrategia de recolección de información integra instrumentos cualitativos y cuantitativos correspondientes a diferentes momentos del proyecto.

7.2.1 Entrevistas en profundidad realizadas durante el anteproyecto

Como parte del trabajo de campo se realizaron 10 entrevistas en profundidad a empresas manufactureras de Bogotá, orientadas a comprender la perspectiva del cliente potencial y la demanda de servicios asociados al SG-SST.

La selección permitió incorporar empresas con diferentes características operativas y niveles de exposición al riesgo. El panel incluyó organizaciones de los sectores metalmecánico, alimentos, plásticos, confecciones, químicos, madera y muebles, autopartes, lácteos, prefabricados de concreto y empaques flexibles.

Las entrevistas se estructuraron alrededor de los siguientes bloques temáticos:

- Caracterización de la empresa y experiencias previas con el SG-SST
- Necesidades prioritarias durante el primer mes de acompañamiento

- Factores de temor y generación de confianza
- Modalidad de trabajo presencial y remota
- Canales de comunicación y mecanismos de seguimiento
- Criterios de búsqueda y contratación del proveedor
- Estructura de paquetes, precios y condiciones de pago
- Funcionalidades tecnológicas y gestión de evidencias
- Conocimiento y percepción de valor del SG-SST
- Elementos determinantes para la continuidad de la relación con el proveedor.

La información obtenida permitió identificar necesidades funcionales, comerciales y operativas que posteriormente fueron utilizadas como insumo para orientar el diseño conceptual del AIPR.

7.2.2 Encuesta propuesta para la fase de consultoría

Como parte de la primera fase de la consultoría se propone aplicar una encuesta estructurada a 50 PYMES, con el propósito de ampliar y contrastar cuantitativamente los hallazgos obtenidos durante las entrevistas.

La encuesta permitirá analizar variables relacionadas con:

- Percepción y comprensión del SG-SST
- Principales dificultades en su gestión
- Disponibilidad interna de recursos
- Necesidades de acompañamiento
- Percepción de valor de una solución digital
- Interés y confianza frente al uso de inteligencia artificial
- Funcionalidades consideradas relevantes
- Disposición de pago

- Criterios de contratación
- Variables asociadas a tamaño, nivel de riesgo y complejidad operacional.

La encuesta a 50 PYMES no ha sido aplicada en la etapa actual. Su ejecución corresponde al plan futuro de consultoría y, por tanto, sus resultados no se presentan en el presente documento como evidencia ya obtenida.

7.2.3 Técnicas complementarias

- Análisis competitivo: Comparación de proveedores de consultoría en SG-SST y de soluciones digitales disponibles en el mercado, considerando propuesta de valor, servicios, funcionalidades, modelos de atención y diferenciadores.
- Sesiones de Design Thinking: Desarrollo de ejercicios con usuarios potenciales mediante mapas de empatía, customer journey, identificación de pains y gains, priorización de necesidades y evaluación de prototipos.
- Pruebas del MVP: Validación posterior con PYMES piloto para evaluar facilidad de uso, utilidad, comprensión, confianza, interacción y disposición a continuar utilizando el servicio.
- Análisis documental: Revisión de la normativa aplicable al SG-SST, particularmente el Decreto 1072 de 2015 y la Resolución 0312 de 2019, complementada con fuentes institucionales y sectoriales relacionadas con riesgos laborales.

7.3 Procedimiento de procesamiento y análisis de la información

El procesamiento de la información se desarrollará de acuerdo con la naturaleza de cada fuente. Las entrevistas ya realizadas fueron analizadas mediante un procedimiento cualitativo de codificación temática, mientras que la encuesta a 50 PYMES contará con un procedimiento cuantitativo cuando sea aplicada durante la consultoría.

7.3.1 Procesamiento de las 10 entrevistas en profundidad

Las 10 entrevistas fueron procesadas mediante un análisis cualitativo temático de carácter manual. No se utilizó software especializado de análisis cualitativo; la codificación y consolidación se documentaron en una matriz estructurada del proyecto, preservando la trazabilidad entre bloques de entrevista, códigos, categorías e implicaciones de diseño.

La unidad de análisis correspondió a las respuestas entregadas por cada entrevistado dentro de los bloques de la entrevista.

El procedimiento se desarrolló en cuatro etapas:

- Primera etapa: lectura y familiarización. Se revisaron integralmente las respuestas de las 10 empresas para reconocer situaciones recurrentes, necesidades, experiencias, dificultades y expectativas relacionadas con el SG-SST y con los proveedores del servicio.
- Segunda etapa: codificación. Las respuestas fueron agrupadas mediante códigos que permitieran identificar patrones comunes. La codificación combinó una aproximación deductiva, basada en los temas previamente definidos en la guía de entrevista, y una aproximación inductiva, mediante la identificación de elementos emergentes derivados directamente de las respuestas.
- Tercera etapa: categorización y comparación transversal. Los códigos fueron agrupados en categorías de análisis y posteriormente comparados entre las 10 empresas para determinar recurrencias, diferencias y condiciones asociadas al nivel de riesgo, operación, exposición a auditorías y disponibilidad interna de recursos.
- Cuarta etapa: interpretación. Los patrones obtenidos fueron analizados en relación con el problema de innovación de Health & Pharma S.A.S. y utilizados para identificar hipótesis sobre funcionalidades, propuesta de valor, experiencia de usuario y características del modelo de servicio.

La síntesis transversal evidencia patrones relevantes. Las 10 empresas coinciden en la importancia de contar en el primer mes con diagnóstico, identificación de riesgos, plan de acción y actividades iniciales de capacitación. Asimismo, ninguna plantea un esquema totalmente remoto para actividades críticas de diagnóstico o inspección.

También se evidencia que 9 de las 10 empresas identifican los vencimientos o controles no atendidos oportunamente como situaciones que podrían haberse prevenido mediante alertas, mientras que las 10 empresas utilizan o valoran WhatsApp como canal operativo.

Otro hallazgo importante es que en las empresas analizadas la responsabilidad del SG-SST no recae normalmente en una persona dedicada exclusivamente a esta función, sino que suele ser asumida por gerentes, propietarios, responsables de calidad, administradores u otros cargos que disponen de tiempo limitado para atenderla.

Tabla 3

Matriz de codificación y análisis cualitativo de las 10 entrevistas

Categoría	Código	Evidencia identificada	Implicación para el diseño del AIPR
Prioridades iniciales	C1-INI	Diagnóstico, matriz de riesgos, plan de acción, responsables y capacitación aparecen como necesidades recurrentes.	El AIPR debe convertir el diagnóstico en acciones priorizadas y comprensibles.
Presencialidad	C2-PRE	Las empresas requieren presencia profesional en diagnóstico, inspecciones, mediciones o investigación de eventos.	La IA debe complementar y no sustituir la intervención profesional en campo.
Alertas y vencimientos	C3-ALR	9 de 10 empresas mencionan situaciones asociadas con vencimientos o controles no ejecutados.	El motor de alertas y vencimientos debe ser una capacidad prioritaria.

Categoría	Código	Evidencia identificada	Implicación para el diseño del AIPR
Evidencias y trazabilidad	C4-EVI	Se presentan problemas relacionados con documentación dispersa, vigencias y dificultad para demostrar cumplimiento.	Se requiere facilitar organización, recuperación y trazabilidad de evidencias.
Confianza profesional	C5-CON	Se valora la licencia SST, la experiencia sectorial y la presencia real del profesional.	El modelo debe incorporar supervisión humana visible y escalamiento profesional.
Adopción	C6-ADP	Se identifican experiencias de herramientas que dejaron de utilizarse por falta de adopción o exceso de carga administrativa.	La solución debe ser simple y requerir mínimo esfuerzo del usuario.
Canales de interacción	C7-CAN	WhatsApp aparece como canal operativo y correo o Meet se utilizan cuando se requiere trazabilidad formal.	La experiencia debe combinar interacción ágil con mecanismos formales de registro.
Segmentación	C8-SEG	Empresas con número similar de empleados tienen necesidades y disposición de pago distintas según riesgo y complejidad.	El servicio debe segmentarse por riesgo, operación y exposición a auditorías, no únicamente por número de empleados.
Generación de valor	C9-VAL	Los entrevistados rechazan servicios centrados exclusivamente en documentos o formatos.	El AIPR debe vincular recomendaciones con acciones, prevención y consecuencias para el negocio.
Capacidad interna	C10-CAP	Los responsables de SST suelen desempeñar simultáneamente otras funciones.	La herramienta debe facilitar priorización, recordatorios y seguimiento con mínima carga administrativa.

Nota. Elaboración propia a partir del análisis de las 10 entrevistas en profundidad realizadas a empresas manufactureras de Bogotá D.C.

Los resultados muestran que la necesidad del mercado no se limita al acceso a información normativa. Los entrevistados demandan principalmente la capacidad de transformar la normativa y el diagnóstico en acciones concretas, responsables, fechas, alertas y evidencias verificables.

Asimismo, las entrevistas muestran que la digitalización genera valor cuando facilita el seguimiento y disminuye la carga administrativa. Por el contrario, pierde valor cuando aumenta el trabajo del usuario o cuando pretende reemplazar actividades que requieren presencia y juicio profesional.

Estos hallazgos son coherentes con el diseño de un AIPR que funcione como herramienta de apoyo, diagnóstico, orientación y seguimiento, bajo un esquema de supervisión humana, particularmente en decisiones que requieren criterio técnico en Seguridad y Salud en el Trabajo.

7.3.2 Procesamiento previsto de la encuesta a 50 PYMES

Una vez ejecutada la primera fase de la consultoría, las respuestas de la encuesta serán estructuradas mediante variables previamente definidas.

Para las preguntas cerradas se utilizarán principalmente:

- Frecuencias absolutas
- Porcentajes
- Distribución de respuestas
- Cruces descriptivos entre variables relevantes.

Los análisis permitirán comparar, entre otros aspectos, necesidades según nivel de riesgo, tamaño de empresa, complejidad operacional, disponibilidad interna de personal SST, experiencia con proveedores y disposición frente a herramientas digitales.

Para el procesamiento descriptivo de la encuesta se utilizará Microsoft Excel. Esta herramienta permitirá realizar la depuración y validación de los registros, la codificación de las variables, el cálculo de frecuencias y porcentajes, y la elaboración de cruces descriptivos entre las variables relevantes. La encuesta todavía no ha sido aplicada, por lo que este procedimiento corresponde a la fase futura de ejecución de la consultoría.

Antes del análisis se realizará una revisión de calidad de los registros, considerando completitud de las respuestas, posibles duplicados, consistencia interna y correspondencia de los participantes con los criterios de selección de la muestra.

Los resultados tendrán un alcance descriptivo y de validación de mercado, por lo cual no se pretende realizar inferencia estadística hacia la totalidad de las PYMES colombianas.

7.3.3 Triangulación de resultados

La metodología incorpora un proceso de triangulación de información con el propósito de aumentar la consistencia de las decisiones del proyecto.

Los hallazgos derivados de las 10 entrevistas serán posteriormente contrastados con:

- Los resultados de las 50 encuestas
- El análisis competitivo
- El análisis documental
- Las sesiones de Design Thinking
- Las pruebas realizadas con el MVP.

Hallazgos convergentes: cuando diferentes fuentes confirmen una misma necesidad o comportamiento.

Hallazgos complementarios: cuando una fuente amplíe o explique con mayor profundidad un hallazgo identificado previamente.

Hallazgos divergentes: cuando una nueva fuente contradiga o cuestione una hipótesis formulada durante la etapa inicial.

Los hallazgos divergentes serán considerados información relevante para ajustar la propuesta, evitando que el diseño del AIPR dependa exclusivamente de las percepciones identificadas durante el trabajo de campo inicial.

Tabla 4
Matriz de procesamiento y validación de la información

Fuente de información	Estado	Procesamiento	Tipo de análisis	Validación
10 entrevistas a empresas manufactureras de Bogotá	Realizadas	Codificación temática manual	Análisis cualitativo transversal	Recurrencias, diferencias y patrones entre casos
Encuesta a 50 PYMES	Por ejecutar	Codificación de variables	Frecuencias, porcentajes y cruces descriptivos	Calidad de registros y contraste con entrevistas
Análisis competitivo	Por desarrollar/complementar	Matriz de atributos	Benchmarking	Comparabilidad entre proveedores
Design Thinking	Por ejecutar	Registro de pains, gains y necesidades	Síntesis y priorización	Recurrencia y relevancia para el usuario
Pruebas del MVP	Por ejecutar	Registro de interacciones y retroalimentación	Métricas de uso + análisis cualitativo	Utilidad, comprensión, confianza y adopción
Análisis documental	Continuo	Clasificación por fuente y vigencia	Análisis de contenido	Pertinencia, vigencia y trazabilidad

Nota. Elaboración propia. La matriz diferencia fuentes realizadas, futuras y de revisión continua.

8. Diagnóstico Organizacional

El diagnóstico organizacional se desarrolló en dos niveles complementarios: (1) un diagnóstico interno de Health & Pharma S.A.S., soportado en la encuesta estructurada aplicada a la dirección de la empresa y en la revisión de sus capacidades actuales; y (2) un diagnóstico externo, construido con las 10 entrevistas en profundidad realizadas a empresas manufactureras de Bogotá, análisis documental y benchmarking competitivo. La encuesta a 50 pymes se mantiene como actividad futura de la primera fase de consultoría y, por tanto, sus resultados no se utilizan en este capítulo como evidencia empírica ya obtenida.

8.1 Resultados del estudio de mercado

Los resultados de mercado presentados en esta sección proceden de las 10 entrevistas en profundidad realizadas a empresas manufactureras de Bogotá durante el anteproyecto. Se trata de evidencia cualitativa y de alcance exploratorio, útil para orientar las decisiones de diseño, pero no generalizable estadísticamente. La encuesta estructurada a 50 pymes se aplicará en la fase 1 de la consultoría para ampliar y contrastar cuantitativamente estos hallazgos.

Tabla 5

Hallazgos de campo de las 10 entrevistas a empresas manufactureras de Bogotá

Hallazgo de campo	Evidencia en las 10 entrevistas	Implicación estratégica
Prioridades del primer mes	10 de 10 destacan diagnóstico, identificación o matriz de riesgos, plan de	El servicio debe convertir el diagnóstico en una hoja de ruta accionable desde el inicio.

Hallazgo de campo	Evidencia en las 10 entrevistas	Implicación estratégica
	acción con responsables y capacitación inicial.	
Alertas y vencimientos	9 de 10 mencionan vencimientos o controles no atendidos que podrían haberse prevenido mediante alertas.	Priorizar el módulo de alertas, recordatorios y seguimiento.
Canal operativo	10 de 10 utilizan o valoran WhatsApp; correo y reuniones virtuales se emplean cuando se requiere trazabilidad formal.	Combinar interacción conversacional ágil con registro formal de evidencias.
Presencialidad en actividades críticas	Ninguna empresa plantea un esquema totalmente remoto para diagnóstico, inspecciones u otras actividades que requieren criterio técnico.	La IA debe complementar y no sustituir la intervención del profesional SST.
Confianza profesional	Se valora la licencia SST, la experiencia sectorial y la presencia visible del profesional.	Incorporar escalamiento y validación human-in-the-loop.
Carga administrativa y adopción	Los responsables de SST suelen compartir otras funciones y se reportan experiencias de	Diseñar una experiencia simple, priorizada y con mínimo esfuerzo del usuario.

Hallazgo de campo	Evidencia en las 10 entrevistas	Implicación estratégica
	herramientas abandonadas por exceso de carga.	
Segmentación por riesgo y complejidad	Empresas con número similar de empleados presentan necesidades diferentes según riesgo, operación y exposición a auditorías.	Segmentar el servicio por riesgo y complejidad, no solo por tamaño.

Nota. Elaboración propia a partir de las 10 entrevistas en profundidad realizadas a empresas manufactureras de Bogotá D.C.

La lectura transversal de las entrevistas muestra una necesidad recurrente de convertir el SG-SST en acciones concretas y priorizadas, con responsables, alertas, evidencias y acompañamiento profesional visible. También evidencia que la digitalización agrega valor cuando reduce carga administrativa y facilita el seguimiento, pero pierde legitimidad cuando pretende sustituir actividades que requieren presencia o juicio técnico de un profesional SST.

8.1.1 Lectura integrada y matriz de análisis cualitativo

La evidencia disponible se organizó mediante categorías temáticas y se contrastó con el diagnóstico interno de Health & Pharma S.A.S., el análisis documental y el benchmarking competitivo. La matriz siguiente hace explícita la triangulación entre fuentes y la forma en que cada hallazgo se traduce en una decisión de diseño. Dado el carácter cualitativo de las 10 entrevistas, se reportan únicamente recurrencias verificables en la evidencia consolidada y no se presentan porcentajes provenientes de la encuesta futura a 50 pymes.

Tabla 6*Matriz de análisis cualitativo y triangulación del diagnóstico*

Categoría	Evidencia de campo	Contraste interno/documental	Implicación para el diseño
Accionabilidad y valor	Los entrevistados demandan acciones concretas y rechazan servicios centrados solo en documentos o formatos.	Health & Pharma busca diferenciar su línea SG-SST y actualmente opera principalmente por proyectos.	Traducir requisitos a lenguaje de negocio, prioridades, responsables y acciones.
	9 de 10 mencionan vencimientos o controles no atendidos; WhatsApp es valorado como canal operativo.	El diagnóstico interno señala que SG-SST requiere seguimiento mensual.	Incorporar alertas, seguimiento periódico y un modelo de servicio recurrente.
Confianza y supervisión humana	Las actividades críticas requieren presencia y criterio profesional; la licencia SST es un generador de confianza.	El servicio se desarrolla en un entorno regulado y el uso de IA introduce riesgo de respuestas imprecisas.	Aplicar human-in-the-loop, reglas de abstención y escalamiento obligatorio.
Adopción y simplicidad	Los responsables de SST suelen tener otras funciones y las herramientas que agregan carga tienden a abandonarse.	La empresa no cuenta actualmente con plataforma propia ni CRM implementado.	Priorizar una experiencia conversacional simple, trazable y de baja carga administrativa.
	Las necesidades varían por riesgo, complejidad operativa y exposición a auditorías, aun con tamaños similares.	Health & Pharma atiende principalmente empresas pequeñas y busca crecer en Bogotá.	Configurar flujos y oferta por perfil de riesgo y operación.

Categoría	Evidencia de campo	Contraste interno/documental	Implicación para el diseño
Diferenciación digital	Se valoran seguimiento,	El benchmarking	Posicionar el AIPR como
	evidencias y	muestra una tendencia a	capa digital de apoyo
	acompañamiento	mayor digitalización,	continuo conectada con
	profesional accesible.	prevención y trazabilidad.	la consultoría especializada.

Nota. Elaboración propia a partir de las 10 entrevistas, el diagnóstico interno de Health & Pharma S.A.S., el análisis documental y el benchmarking competitivo.

8.2 Análisis de la situación actual de Health & Pharma S.A.S.

Health & Pharma S.A.S. cuenta con más de diecisiete años de experiencia acumulada en consultoría especializada para el sector salud y farmacéutico, con trayectoria probada en asuntos regulatorios, sistemas de gestión de calidad e innovación empresarial. Sin embargo, la línea de SG-SST para PYMES opera aún bajo un esquema de consultoría presencial episódica, con baja diferenciación frente a competidores y sin herramientas tecnológicas que escalen su capacidad de atención. La empresa no cuenta en la actualidad con plataformas digitales propias para la gestión del servicio ni con sistemas de seguimiento continuo de sus clientes.

El diagnóstico interno realizado mediante encuesta estructurada a la empresa revela datos financieros críticos que contextualizan la urgencia de la innovación propuesta. Los ingresos de la línea de Sistemas de Gestión de Calidad (SGC), que incluye SG-SST, representan el 35% de los ingresos totales y el 70% de las ventas de la empresa. El histórico de ventas muestra una trayectoria volátil: \$100 millones COP en 2022, \$60 millones en 2023, \$85 millones en 2024 y \$50 millones proyectados para 2025, con facturación retenida pendiente de pago. Esta variabilidad evidencia la dependencia del modelo transaccional actual y la necesidad de migrar a ingresos recurrentes y predecibles (Health & Pharma S.A.S., 2025).

Actualmente la empresa atiende 10 clientes activos en SGC con un ticket promedio por proyecto de \$8.500.000 COP anuales. El servicio de mayor demanda es el SG-SST, precisamente porque requiere seguimiento mensual y representación legal continua ante el Ministerio de Trabajo. El segmento objetivo se concentra en pequeñas empresas de riesgo 1, 2 y 3, dado que las empresas grandes cuentan con personal propio para estas funciones. El proceso de venta es principalmente reactivo: contacto por recomendación - visita - cotización - contrato, con un tiempo de cierre que oscila entre una semana y un mes dependiendo del cliente (Health & Pharma S.A.S., 2025).

Desde el punto de vista operativo, la empresa cuenta con un solo consultor propio para la línea SG-SST, con planes de aumentar ese número en la medida en que crezca la cartera. La captación de clientes ocurre exclusivamente por voz a voz: empresas satisfechas refieren nuevos contactos, quienes luego son llamados, reciben visita y cotizan. No existen materiales de promoción formales ni estrategia digital activa: la página web es puramente informativa, sin SEO, sin formularios de contacto y sin métricas de tráfico. El presupuesto disponible para digital es de \$100.000 COP mensuales, y la meta de crecimiento declarada es alcanzar 50 clientes activos en Bogotá, con posibilidad de atender clientes en remoto a nivel nacional. La propuesta de valor que la empresa articula es: «Creamos una cultura de seguridad, calidad y prevención que perdura en el tiempo», combinando cumplimiento normativo con valor agregado empresarial (Health & Pharma S.A.S., 2025).

8.3 Análisis competitivo del sector

El análisis competitivo se construyó mediante benchmarking de la oferta tradicional de consultoría SST y de referentes digitales documentados en fuentes secundarias. Su propósito no es estimar participación de mercado ni afirmar resultados de entrevistas a competidores que no forman parte de la evidencia de campo disponible, sino identificar

atributos comparables de entrega, personalización, trazabilidad, escalabilidad y supervisión profesional.

Tabla 7

Análisis competitivo: AIPR frente a la oferta actual del mercado

Atributo	Competidores tradicionales SST	Plataformas digitales genéricas	AIPR – Health & Pharma S.A.S.
Modelo de entrega	Principalmente presencial / por entregables	Digital / autoservicio	Conversacional + acompañamiento profesional
Personalización contextual	Alta (manual)	Baja (genérica)	Alta (IA + datos propietarios)
Lenguaje para el cliente	Técnico-normativo	Técnico-genérico	De negocio + técnico simplificado
Frecuencia del servicio	Periódica según contrato y alcance	A demanda	Seguimiento continuo sujeto al nivel de servicio definido
Escalabilidad	Baja (intensiva en personas)	Alta	Alta (arquitectura cloud)
Cuantificación del impacto económico	No sistemática	No incluida	Sí, integrada al diagnóstico
Barrera de imitación	Baja	Media	Media/alta si integra conocimiento, procesos y aprendizaje acumulado

Atributo	Competidores tradicionales SST	Plataformas digitales genéricas	AIPR – Health & Pharma S.A.S.
Precio / condición comercial	Variable según alcance; no cuantificado con evidencia de campo disponible	Variable según plataforma y licenciamiento	Supuesto de suscripción sujeto a validación en encuesta y piloto

Nota. Elaboración propia con base en el diagnóstico interno y el benchmarking de referentes tradicionales y digitales. Los precios y la disposición de pago no se presentan como resultados de campo y deberán validarse en la fase 1.

8.4 Fortalezas y oportunidades de mejora

Fortalezas de Health & Pharma S.A.S.

- Conocimiento normativo profundo y trayectoria de diecisiete años en consultoría para el sector salud.
- Portafolio diversificado que cubre calidad, regulación e innovación, con potencial de integración sinérgica.
- Red de clientes PYME establecida en Bogotá y confianza acumulada en el segmento objetivo.
- Capacidad organizacional para gestionar proyectos de innovación (línea de Gestión I+D ya activa).

Oportunidades de mejora

- Desarrollar una propuesta de valor diferenciada y tecnológicamente respaldada para la línea SG-SST.
- Construir infraestructura digital (plataforma, CRM y base de conocimiento curada) que habilite la escalabilidad y la trazabilidad.

- Incorporar métricas de impacto del servicio que conviertan la consultoría en evidencia de valor cuantificable.
- Explorar alianzas estratégicas con ARL para ampliar el alcance comercial sin incrementar los costos de adquisición.

8.5 Situación Actual del Servicio

Health & Pharma S.A.S. opera actualmente su línea de SG-SST para pymes bajo un esquema de consultoría principalmente presencial y por proyectos, sin una plataforma digital propia que escale el seguimiento. Las 10 entrevistas de campo muestran que las empresas valoran, desde el primer mes, el diagnóstico, la identificación de riesgos, el plan de acción y la capacitación inicial; además, 9 de 10 señalaron situaciones de vencimientos o controles no atendidos que podrían prevenirse con alertas. Esta brecha entre la necesidad de continuidad y la capacidad digital actual de la empresa constituye el punto de partida del plan de intervención.

Las 10 entrevistas a empresas manufactureras de Bogotá aportan evidencia directa desde la perspectiva del cliente potencial: las organizaciones exigen respaldo de un profesional SST, no plantean un esquema totalmente remoto para actividades críticas y utilizan o valoran WhatsApp como canal operativo, con correo o reuniones virtuales cuando se requiere trazabilidad formal. En paralelo, el benchmarking secundario muestra una tendencia hacia servicios más digitales, preventivos y trazables. Esta combinación sustenta el AIPR como una capa de orientación y seguimiento que complementa, y no reemplaza, la consultoría especializada.

8.6 Fortalezas Identificadas

A partir del diagnóstico organizacional se identifican como fortalezas: el conocimiento normativo y la trayectoria acumulada de Health & Pharma S.A.S.; su experiencia en

asuntos regulatorios, sistemas de gestión de calidad e innovación; una base de clientes y relaciones de confianza ya establecida; la existencia de la línea interna de Gestión de Investigación e Innovación; y una necesidad de mercado cualitativamente consistente con soluciones de seguimiento de baja fricción. Las 10 entrevistas muestran, además, uso o valoración generalizada de WhatsApp y una preferencia por herramientas que disminuyan la carga administrativa. La magnitud de la disposición de adopción y de pago deberá cuantificarse en la futura encuesta a 50 pymes.

8.7 Oportunidades de Mejora

El diagnóstico reveló oportunidades críticas de mejora: ausencia de plataforma digital propia para la gestión del servicio; falta de sistemas de seguimiento continuo de clientes; baja presencia en marca y canales digitales; y dependencia del modelo de consultoría presencial por proyectos, que limita la escalabilidad y genera vulnerabilidad ante la rotación de clientes. La principal oportunidad radica en la traducción del conocimiento normativo acumulado en una propuesta tecnológicamente respaldada: el AIPR. Este sistema no solo resuelve la brecha de diferenciación, sino que transforma el modelo de negocio hacia fuentes de ingreso recurrentes y escalables, tal como lo valida la evaluación financiera con una TIR del 26,1% y un período de recuperación simple de 45 meses bajo un escenario base conservador a cinco años.

Los datos de la encuesta interna (Anexo D) permiten cuantificar con precisión estas brechas. El presupuesto digital disponible de \$100.000 COP mensuales es manifiestamente insuficiente para sostener una estrategia de adquisición digital efectiva en Bogotá. La meta de crecer de 10 a 50 clientes activos implicaría un incremento del 400% en cartera, inviable con el modelo de voz a voz y un solo consultor disponible. La facturación retenida pendiente de pago revela un problema estructural de gestión de cartera que un modelo de suscripción mensual resolvería al anticipar el cobro. La ausencia total de materiales de

promoción y de estrategia de contenido deja a la empresa invisible para las pymes que buscan proveedores de SG-SST por canales digitales antes de iniciar el contacto directo (Health & Pharma S.A.S., 2025).

9. Resultados de la Solución: Diseño del AIPR

Mapa de correspondencia entre marco teórico y decisiones de diseño del AIPR

Tabla 8

Mapa de correspondencia entre marco teórico y decisiones de diseño del AIPR

Concepto / fuente teórica	Principio que orienta el diseño	Expresión concreta en el AIPR
Innovación de servicio (Akter et al., 2023; Mariani et al., 2023)	El AIPR no es un producto de software sino una innovación en el modelo de prestación del servicio de consultoría SST de Health & Pharma S.A.S.	Diseño conversacional (mód. 1–3), suscripción mensual, acompañamiento continuo
Capacidades dinámicas (Teece, 2023)	La ventaja competitiva sostenida surge de la capacidad de reconfigurar recursos y aprender de la interacción con el cliente, no de la tecnología per se.	Mód. 4 (seguimiento continuo), mód. 5 (escalamiento al consultor), sistema de monitoreo (secc. 10.2)
Recursos y capacidades (Barney, 1991; Penrose, 1959)	Los activos de conocimiento normativo y la confianza de la base de clientes de H&P son recursos VRIN que el AIPR amplifica sin replicar.	Base de conocimiento curada (secc. 9.1), protocolo de escalamiento (mód. 5)
Innovación en modelos de negocio (Osterwalder & Pigneur, 2010; Westerman et al., 2014)	El paso de consultoría por proyecto a suscripción mensual digital representa una recomposición del modelo de negocio, no solo un cambio de canal.	Business Model Canvas (secc. 9.4, Figura 3) y proyecciones financieras (secc. 9.5, Tablas 10–19)
Diferenciación en mercados homogéneos (Jerab & Mabrouk, 2023)	En mercados donde los competidores son poco diferenciados, la diferenciación debe ser perceptible, sostenible y comunicable en términos de valor para el cliente.	Análisis competitivo (secc. 8.3, Tabla 7) y propuesta de valor del AIPR
Protección de datos y ética en IA (Superintendencia de Industria y Comercio, 2012;	El diseño de un agente IA en un servicio regulado exige marcos de gobernanza,	Secc. 9.6 Alcance, límites y riesgos; advertencia al usuario; Tabla 23

Concepto / fuente teórica	Principio que orienta el diseño	Expresión concreta en el AIPR
UNESCO, 2024; International Organization for Standardization, 2023)	trazabilidad y supervisión humana explícitos.	

Nota. Elaboración propia.

Los resultados del proceso de consultoría se materializan en el diseño funcional del Agente Inteligente de Prevención de Riesgos (AIPR) y en la estructuración del modelo de negocio que lo sustenta. Para asegurar trazabilidad entre diagnóstico y solución, primero se explicita cómo cada hallazgo se traduce en una decisión de diseño; posteriormente se presentan la arquitectura, los módulos, los flujos, el modelo de negocio, la evaluación financiera y los mecanismos de control.

Tabla 9

Matriz de trazabilidad entre hallazgos del diagnóstico y solución propuesta

Hallazgo / problema	Solución propuesta en el AIPR	Evidencia / trazabilidad
Prioridad de diagnóstico, riesgos y plan de acción desde el primer mes	Módulos 1 y 3 convierten la captura inicial en diagnóstico preliminar y recomendaciones priorizadas.	Secciones 7.3.1 y 8.1; Tabla 5.
9 de 10 empresas reportan situaciones asociadas con vencimientos o controles no atendidos	Módulo 4 incorpora alertas, recordatorios y seguimiento de acciones.	Secciones 7.3.1 y 8.1; Tabla 5.
10 de 10 utilizan o valoran WhatsApp como canal operativo	Interfaz conversacional de baja fricción, complementada con registros y evidencias trazables.	Secciones 7.3.1, 8.1 y 9.3.
Actividades críticas requieren presencia y criterio profesional	Módulo 5 y protocolo human-in-the-loop para escalar casos altos, críticos o normativos.	Secciones 8.1, 9.2 y 9.6.1.

Hallazgo / problema	Solución propuesta en el AIPR	Evidencia / trazabilidad
Responsables SST con múltiples funciones y riesgo de sobrecarga administrativa	Preguntas estructuradas, priorización y seguimiento con mínima carga para el usuario.	Secciones 7.3.1, 8.1.1 y 9.3.
Health & Pharma no cuenta con plataforma propia ni seguimiento digital continuo	Arquitectura RAG, módulos digitales y sistema de monitoreo para ampliar capacidad de atención.	Secciones 8.2, 9.1 y 10.2.
Servicio regulado y riesgo de recomendaciones erróneas	Base normativa curada, citación de fuente, abstención, respuestas preaprobadas y validación por profesional SST licenciado.	Secciones 9.1, 9.6 y Tabla 23.

Nota. Elaboración propia.

9.1 Arquitectura funcional del AIPR

El AIPR se diseña sobre una arquitectura de **Generación Aumentada por Recuperación (RAG)** (Lewis et al., 2020). El corpus normativo permanece en un repositorio vectorial externo, versionado y curado por los consultores internos de Health & Pharma S.A.S. Ante cada consulta, el sistema recupera los fragmentos pertinentes y el modelo compone la respuesta exclusivamente sobre ese material recuperado, devolviendo la referencia al artículo o numeral que la respalda. Esta decisión reduce el costo de implementación —el modelo financiero de la sección 9.5 asume consumo por API y no infraestructura de entrenamiento—, permite actualizar oportunamente la base normativa ante un cambio regulatorio y se alinea con los principios de trazabilidad y auditabilidad establecidos en la ISO/IEC 42001:2023.

(a) Regla de abstención obligatoria. Si la consulta no encuentra respaldo suficiente en el corpus indexado, el agente no responde: declara el límite y activa el escalamiento del Módulo 5. Una no-respuesta trazable es preferible a una respuesta plausible sin fundamento.

(b) Respuestas preaprobadas para temas críticos. Las consultas de mayor frecuencia y mayor consecuencia (plazos de reporte de accidentes, estándares mínimos aplicables según nivel de riesgo, obligaciones documentales) se atienden con texto validado previamente por el consultor interno experto, sin generación libre.

(c) Delimitación funcional explícita. El AIPR orienta, clasifica y prioriza; no emite conceptos jurídicos, no certifica cumplimiento y no sustituye la validación profesional. Esta advertencia es visible para el usuario en el primer contacto y se reitera en cada informe generado.

(d) Conjunto de evaluación permanente. Antes de cada liberación se ejecuta una batería de aproximadamente cien preguntas con respuesta validada por los expertos internos de Health & Pharma S.A.S., midiendo tres indicadores: porcentaje de respuestas sustentadas en fuente recuperada, porcentaje de citaciones normativas correctas y tasa de abstención apropiada. El umbral de aprobación para pasar a operación con clientes reales se fija en cero citaciones normativas inexistentes.

Esta configuración convierte la precisión normativa en un requisito verificable y no en un supuesto, y traslada la responsabilidad final de la interpretación técnica al consultor humano. La arquitectura RAG reduce, pero no elimina, el riesgo de alucinación: una evaluación empírica de herramientas jurídicas comerciales basadas en recuperación encontró tasas de alucinación entre 17% y 33%, lo que refuerza la necesidad de citación verificable, abstención y supervisión profesional (Magesh et al., 2025).

9.2 Módulos del sistema

El AIPR opera a través de cinco módulos secuenciales e iterativos:

- **Módulo 1:** Diagnóstico inicial: evaluación del perfil de riesgo de la PYME mediante preguntas estructuradas sobre actividad económica, número de empleados,

principales procesos productivos y riesgos percibidos. Duración: 15 - 20 minutos.

Resultado: informe de diagnóstico en lenguaje de negocio con semáforo de riesgos priorizados.

- **Módulo 2:** Cuantificación del impacto: cálculo del costo potencial de los riesgos identificados (sanciones, compensaciones, ausentismo, pérdida de productividad) usando rangos estadísticos de Fasecolda y el Ministerio de Trabajo. Resultado: valoración económica del riesgo no gestionado.
- **Módulo 3:** Recomendaciones accionables: generación de un plan de acción priorizado por impacto/costo, con recomendaciones específicas, recursos descargables y estimación de tiempo de implementación. Resultado: hoja de ruta SST personalizada.
- **Módulo 4:** Seguimiento continuo: recordatorios automáticos, verificación del avance en la implementación de las recomendaciones y actualización del semáforo de riesgos. Frecuencia: mensual.
- **Módulo 5:** Escalamiento a consultoría humana: cuando el agente identifica riesgos de alta complejidad, información normativa sensible o el cliente solicita acompañamiento especializado, el sistema escala el caso a un profesional de Seguridad y Salud en el Trabajo con licencia vigente vinculado o contratado por Health & Pharma S.A.S., entregándole el historial completo de la interacción para revisión, validación y trazabilidad.

9.3 Flujos conversacionales

El diseño de los flujos conversacionales se formuló con principios de Design Thinking y se apoyó en la evidencia de las 10 entrevistas a empresas manufactureras, especialmente en las necesidades de simplicidad, priorización, alertas, trazabilidad y respaldo profesional. El

flujo principal del módulo de diagnóstico inicial comprende cuatro etapas: (1) bienvenida y contextualización del agente; (2) recolección de datos del perfil empresarial; (3) evaluación guiada de riesgos por categoría (físico, químico, ergonómico, psicosocial y de seguridad); y (4) generación y presentación del informe preliminar con semáforo de prioridades.

La validación con cinco pymes piloto no se ha ejecutado en la etapa actual y se programa para la fase 3 del plan de implementación. En esa fase se evaluarán, entre otros aspectos, la extensión del cuestionario, la claridad del lenguaje, la utilidad de los ejemplos, la comprensión de las recomendaciones, la confianza en el agente y las fricciones de uso. Los ajustes del flujo se documentarán como resultados del piloto y no se presentan en este trabajo como evidencia ya observada.

9.4 Business Model Canvas

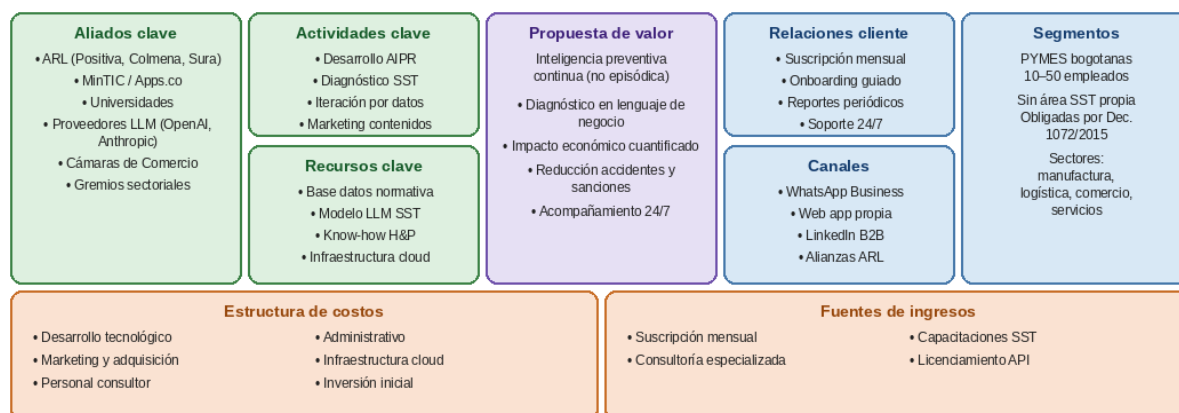
La innovación de servicio diseñada se estructura en el siguiente Business Model Canvas:

El Business Model Canvas (BMC) es una herramienta de diseño de modelos de negocio desarrollada por Osterwalder & Pigneur (2010) que articula nueve bloques interrelacionados: segmentos de clientes, propuesta de valor, canales, relación con clientes, fuentes de ingresos, recursos clave, actividades clave, aliados clave y estructura de costos. Para el AIPR, el bloque de propuesta de valor constituye el eje central del modelo: la transformación de un servicio de consultoría episódica en una plataforma de inteligencia preventiva continua, accesible vía WhatsApp, que diagnostica riesgos laborales en lenguaje de negocio, los cuantifica económicamente y genera recomendaciones accionables. Esta propuesta de valor diferenciada justifica el paso de un modelo transaccional por proyectos a un modelo de suscripción mensual recurrente. Nota: la Universidad EAN trabaja también con un modelo de propuesta de valor de 13 componentes que profundiza en dimensiones como experiencia del cliente, comunidad, sostenibilidad e impacto social; los autores reconocen esta perspectiva complementaria y consideran que una próxima versión del

modelo podría enriquecerse con esos componentes adicionales para fortalecer el argumento ante jurados académicos.

Figura 3

Business Model Canvas de Health & Pharma AIPR



Nota. Elaboración propia

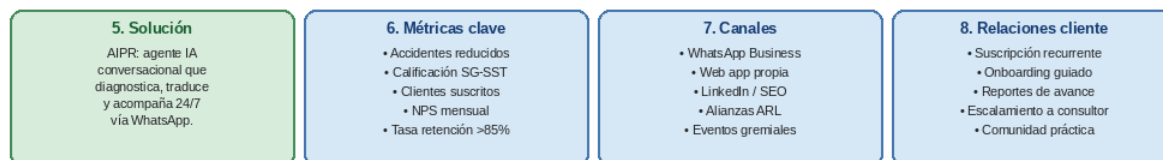
Figura 4 *Propuesta de valor del AIPR*

La imagen muestra el **Business Model Canvas (BMC)** de **AIPR**, un agente de inteligencia artificial conversacional vía WhatsApp orientado a ayudar a PYMES bogotanas (10-50 empleados) a cumplir con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), estructurado en 13 bloques que describen su propuesta de valor, canales, relaciones con clientes, recursos, aliados y un modelo de ingresos basado en suscripción mensual, consultoría y licenciamiento API.,

Dimensión 1: Problema — Solución



Dimensión 2: Motor de valor



Dimensión 3: Habilitadores y modelo financiero



Nota. Elaboración propia con base en Osterwalder y Pigneur (2010).

9.4.1 Propuesta de valor del AIPR: dimensiones y diferenciadores

La propuesta de valor del AIPR constituye un elemento central del modelo de negocio porque define cómo Health & Pharma S.A.S. busca diferenciar su servicio en una categoría homogénea. La propuesta se organiza en cinco dimensiones que combinan orientación preventiva, lenguaje de negocio, seguimiento, supervisión profesional y escalabilidad. Su superioridad percibida frente a alternativas del mercado deberá validarse con la encuesta futura y con el piloto, por lo que el documento no la presenta como un resultado comercial ya demostrado.

1. Diagnóstico en lenguaje de negocio. El AIPR traduce los requerimientos aplicables del Decreto 1072 de 2015 y la Resolución 0312 de 2019 en preguntas simples y resultados comprensibles para gerentes sin formación especializada en SST. En lugar de limitarse a entregar documentación de cumplimiento, propone un semáforo de riesgos y prioridades

acompañado de explicaciones de impacto para el negocio. Esta decisión responde al hallazgo cualitativo de que los entrevistados valoran recomendaciones accionables y rechazan servicios centrados exclusivamente en documentos o formatos (Ministerio de Trabajo de Colombia, 2015, 2019).

2. Cuantificación del impacto económico. El módulo 2 propone estimar el costo potencial de riesgos no gestionados a partir de información del usuario, fuentes oficiales y supuestos transparentes sobre ausentismo, productividad, eventos e implicaciones normativas. La salida se presenta como una estimación orientativa y no como concepto legal ni cálculo automático de sanciones. El modelo financiero utiliza una suscripción promedio de \$420.000 COP mensuales en el año 1, con crecimiento gradual hasta \$500.000 COP en el año 5; estos valores son supuestos de planeación sujetos a validación comercial.

3. Acompañamiento continuo mediante un canal conversacional. Frente al modelo episódico de la consultoría tradicional, el AIPR propone seguimiento periódico, alertas y registro de avances desde un canal de baja fricción. Esta decisión se sustenta en que las 10 empresas entrevistadas utilizan o valoran WhatsApp como canal operativo y en que 9 de 10 identificaron situaciones de vencimientos o controles no atendidos que podrían prevenirse mediante alertas. Las condiciones exactas de disponibilidad y nivel de servicio deberán definirse y validarse durante el piloto.

4. Escalabilidad sin sacrificar la calidad. El AIPR permitiría aumentar la capacidad de atención de Health & Pharma S.A.S. sin que el crecimiento de clientes dependa de manera completamente lineal del aumento de consultores. La capa de diagnóstico inicial, seguimiento básico y generación de alertas puede automatizarse parcialmente, mientras que el consultor humano conserva un rol central en la validación técnica, el acompañamiento especializado y la atención de casos complejos. Bajo este enfoque, el modelo financiero no asume una expansión inmediata ni una sustitución del equipo

humano, sino un crecimiento gradual hasta 110 clientes al cierre del año 5, acompañado por fortalecimiento progresivo de la operación. La viabilidad del proyecto está sustentada en tres condiciones: la existencia de una brecha tecnológica real en el sector SG-SST, la disposición de las pymes a adoptar herramientas digitales cuando perciben valor tangible y la posibilidad de transformar un servicio episódico en una fuente de ingresos recurrentes. Bajo un escenario base conservador a cinco años, el AIPR alcanza un VPN positivo de \$72,9 millones COP, una TIR de 26,1% y un período de recuperación simple estimado de 45 meses.

5. Diferenciación apoyada en capacidades acumuladas. El valor del AIPR no descansa únicamente en la tecnología de IA, sino en la combinación de conocimiento normativo, base de conocimiento curada, procesos de supervisión humana, aprendizaje operativo y confianza construida por Health & Pharma S.A.S. (Barney, 1991). Esta combinación puede elevar la dificultad de imitación, pero su magnitud y sostenibilidad no se asumen de antemano: deberán observarse a medida que la organización implemente el servicio, acumule evidencia de uso y fortalezca sus capacidades.

9.5 Evaluación Financiera del AIPR

La evaluación financiera del AIPR se estructuró bajo un enfoque conservador y progresivo, coherente con la realidad actual de Health & Pharma S.A.S. y con el carácter conceptual-funcional del proyecto. A diferencia de una proyección basada únicamente en clientes acumulados, el modelo financiero utiliza el concepto de clientes promedio activos por año, lo que permite reflejar de manera más realista la adquisición gradual de usuarios, la curva de adopción del servicio, la posible deserción y la necesidad de validar el MVP antes de escalar comercialmente.

El modelo parte de una inversión inicial estimada de \$130.000.000 COP, correspondiente al desarrollo del MVP, construcción de la base de conocimiento normativa, integración

tecnológica, pruebas piloto, adecuaciones legales para protección de datos, marketing inicial y puesta en marcha operativa. Esta inversión se alinea con el plan operativo de implementación presentado en la sección 10.1.

La evaluación se realiza a un horizonte de cinco años. Aunque el proyecto presenta avances relevantes desde el tercer año, se considera que un horizonte de cinco años es más adecuado para valorar una innovación de servicio basada en tecnología, dado que la adopción de soluciones digitales B2B en pymes requiere validación, generación de confianza, ajustes operativos, maduración comercial y fortalecimiento progresivo del equipo humano de soporte.

9.5.1 Supuestos del Modelo Financiero

Los principales supuestos utilizados en el escenario base son los siguientes:

Tabla 10
Supuestos base del modelo financiero del AIPR

Supuesto	Criterio aplicado
Inversión inicial	\$130.000.000 COP
Horizonte de evaluación	5 años
Tasa de descuento	15% anual
Modelo de ingresos	Suscripción mensual + consultoría complementaria
Precio mensual promedio año 1	\$420.000 COP
Precio mensual promedio año 5	\$500.000 COP
Crecimiento de clientes	Gradual, condicionado a validación del MVP
Clientes promedio activos año 1	6 clientes
Clientes promedio activos año 5	95 clientes
Clientes al cierre del año 5	110 clientes
Deserción esperada	15% anual ($\approx 1,34\%$ mensual equivalente), aplicada sobre clientes promedio activos y monitoreada como churn anual
Consultoría complementaria	25% de los clientes promedio activos adquieren servicios adicionales
Impuesto estimado	35% sobre utilidad operativa positiva

Supuesto	Criterio aplicado
Beneficios tributarios CTI	No incluidos en el escenario base; se consideran oportunidad adicional

Nota. Elaboración propia. Los supuestos comerciales son hipótesis de planeación sujetas a validación en la fase 1 y en el piloto.

Tabla 11

Dinámica de adquisición, deserción y clientes al cierre

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Clientes promedio activos	6	22	45	70	95	—
Bajas estimadas por deserción	1	3	7	10	14	35
Altas brutas requeridas	16	23	32	35	39	145
Clientes al cierre	15	35	60	85	110	—

Nota. Elaboración propia. La deserción se aproxima al 15% anual sobre clientes promedio activos; cifras redondeadas para planeación.

La deserción deja de tratarse como una categoría cualitativa. Con una tasa objetivo máxima del 15% anual, el modelo requiere aproximadamente 145 altas brutas para alcanzar 110 clientes al cierre del año 5, absorbiendo cerca de 35 bajas acumuladas. Este supuesto hace explícita la presión sobre adquisición, retención y costo de adquisición de clientes (CAC), y debe contrastarse mensualmente durante la fase piloto.

9.5.2 Proyección Financiera del Escenario Base (Años 1 - 5)

La Tabla 12 presenta las proyecciones financieras del modelo de suscripción del AIPR para el horizonte de cinco años bajo el escenario base:

Tabla 12

Proyección financiera del escenario base AIPR - Años 1 a 5

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Clientes promedio activos	6	22	45	70	95
Clientes al cierre del año	15	35	60	85	110

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Suscripción mensual promedio	\$420.000	\$440.000	\$460.000	\$480.000	\$500.000
Ingresos por suscripción	\$30.240.000	\$116.160.000	\$248.400.000	\$403.200.000	\$570.000.000
Ingresos por consultoría complementaria	\$3.000.000	\$12.100.000	\$25.875.000	\$46.200.000	\$71.250.000
Ingresos totales	\$33.240.000	\$128.260.000	\$274.275.000	\$449.400.000	\$641.250.000
Costos operativos	\$70.000.000	\$115.000.000	\$180.000.000	\$240.000.000	\$300.000.000
EBITDA	– \$36.760.000	\$13.260.000	\$94.275.000	\$209.400.000	\$341.250.000
Impuesto estimado (35%)	\$0	\$4.641.000	\$32.996.250	\$73.290.000	\$119.437.500
Flujo de caja libre	– \$36.760.000	\$8.619.000	\$61.278.750	\$136.110.000	\$221.812.500

Nota. Elaboración propia; valores en COP corrientes de 2025.

Los resultados muestran que el proyecto no debe presentarse como una solución de recuperación inmediata, sino como una innovación de servicio con viabilidad gradual. En el Año 1 el resultado operativo es negativo (–\$36.760.000 COP) porque corresponde a la fase de desarrollo, validación y entrada comercial. En el Año 2 el modelo alcanza EBITDA positivo (\$13.260.000 COP), lo que indica que la operación comienza a cubrir sus costos recurrentes. A partir del Año 3, el crecimiento de clientes promedio activos permite mejorar la contribución financiera del servicio y fortalecer el flujo de caja.

Los ingresos por consultoría complementaria se estiman bajo el supuesto de que el 25% de los clientes promedio activos contratará servicios puntuales adicionales de validación técnica, auditoría documental, acompañamiento especializado o revisión normativa. El ticket anual promedio de estos servicios se proyecta de forma gradual, pasando de \$2.000.000 COP por cliente complementario en el Año 1 a \$3.000.000 COP en el Año 5. Este ingreso no sustituye la suscripción mensual, sino que representa servicios profesionales adicionales derivados de necesidades específicas identificadas por el AIPR.

9.5.3 Indicadores Financieros del Escenario Base

La Tabla 13 presenta los indicadores financieros clave del escenario base:

Tabla 13

Indicadores financieros del escenario base AIPR

Indicador	Resultado
Inversión inicial	\$130.000.000 COP
VPN a tasa de descuento del 15%	\$72.945.107 COP
TIR (Tasa Interna de Retorno)	26,1%
ROI neto acumulado a 5 años	201%
Payback simple estimado	45 meses
Año de punto de equilibrio operativo	Año 2
Año de recuperación de la inversión	Año 4

Nota. Elaboración propia.

Valor Presente Neto (VPN): el VPN del escenario base asciende a \$72.945.107 COP, calculado sobre los flujos de caja libre de los Años 1 a 5 descontados al 15% anual, deducida la inversión inicial. El VPN positivo confirma que el proyecto genera valor por encima del costo de oportunidad del capital invertido, aunque de manera más gradual que en proyecciones aceleradas.

Tasa Interna de Retorno (TIR): La TIR del escenario base es del 26,1% anual, superior a la tasa de descuento utilizada del 15%. Esto indica que el proyecto genera valor financiero bajo los supuestos definidos y resulta atractivo frente al costo de oportunidad considerado en el modelo. Este resultado es, sobre todo, defendible frente a la realidad operativa actual de Health & Pharma S.A.S.: una empresa con base reducida de clientes, baja inversión digital histórica y necesidad de construir confianza antes de escalar una solución tecnológica aplicada a un servicio regulado.

ROI neto acumulado (5 años): el ROI neto acumulado a cinco años es del 201% y se calcula como el flujo de caja libre acumulado neto después de descontar la inversión inicial,

dividido entre la inversión inicial. Esto significa que, una vez recuperados los \$130.000.000 COP invertidos, el proyecto genera aproximadamente \$261.000.000 COP adicionales en flujo acumulado durante el horizonte evaluado, lo cual es coherente con los datos presentados en la Tabla 16 de flujo de caja libre acumulado.

Período de recuperación (Payback): el payback simple se estima en 45 meses, con recuperación de la inversión alrededor del Año 4. Este horizonte es consistente con el ritmo de adopción esperado para una innovación de servicio B2B en el segmento PYME colombiano, donde la validación del MVP, la generación de confianza y la maduración comercial requieren tiempo antes de escalar.

9.5.4 Estructura de la Inversión Inicial

La inversión inicial de \$130.000.000 COP se distribuye entre los componentes necesarios para desarrollar, lanzar y sostener operativamente el AIPR durante su fase de entrada al mercado:

Tabla 14
Estructura de la inversión inicial del AIPR

Componente de inversión	Monto (COP)	% del total
Desarrollo tecnológico del MVP y módulos AIPR	\$60.000.000	46%
Construcción base de conocimiento normativa SG-SST	\$15.000.000	12%
Integración tecnológica y pruebas piloto	\$20.000.000	15%
Adecuaciones legales (protección de datos, Ley 1581/2012)	\$5.000.000	4%
Marketing inicial y lanzamiento comercial	\$15.000.000	12%
Puesta en marcha operativa (capital de trabajo)	\$15.000.000	11%
TOTAL INVERSIÓN INICIAL	\$130.000.000	100%

Nota. Elaboración propia.

9.5.5 Estructura de Costos Operativos (Años 1–5)

Los costos operativos crecen progresivamente en línea con la expansión de la base de clientes activos, pasando de \$70.000.000 COP en el Año 1 a \$300.000.000 COP en el Año 5. La Tabla 15 presenta la desagregación de los costos operativos por rubro para cada año del horizonte de evaluación:

Tabla 15
Estructura de costos operativos del AIPR (Años 1-5)

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Personal consultor y soporte técnico	\$24.000.000	\$42.000.000	\$70.000.000	\$100.000.000	\$135.000.000
Tecnología, APIs LLM y hosting	\$14.000.000	\$22.000.000	\$35.000.000	\$50.000.000	\$65.000.000
Marketing, ventas y adquisición	\$18.000.000	\$28.000.000	\$45.000.000	\$55.000.000	\$60.000.000
Administración, legal y contable	\$8.000.000	\$13.000.000	\$18.000.000	\$22.000.000	\$25.000.000
Mantenimiento y mejora del sistema	\$6.000.000	\$10.000.000	\$12.000.000	\$13.000.000	\$15.000.000
TOTAL COSTOS OPERATIVOS	\$70.000.000	\$115.000.000	\$180.000.000	\$240.000.000	\$300.000.000

Nota. Elaboración propia; valores en COP corrientes de 2025.

Esta desagregación permite evidenciar que los costos operativos crecen de forma controlada y proporcional al escalamiento del servicio. El componente de personal consultor aumenta gradualmente, pero no de manera completamente lineal frente al número de clientes, debido a que el AIPR automatiza tareas de diagnóstico inicial, seguimiento básico y generación de alertas. Los costos tecnológicos aumentan con la operación, pero se espera que presenten economías de escala a partir del Año 3.

9.5.6 Flujo de Caja Libre y Recuperación de la Inversión

La Tabla 16 presenta el flujo de caja libre acumulado desde el Año 0 (desembolso de inversión) hasta el Año 5, evidenciando el punto de recuperación simple alrededor del mes 45:

Tabla 16

Flujo de caja libre acumulado del AIPR (Años 0-5)

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión inicial	-\$130M	—	—	—	—	—
Flujo de caja libre	—	-\$36,8M	\$8,6M	\$61,3M	\$136,1M	\$221,8M
FCL acumulado	-\$130M	-\$166,8M	-\$158,2M	-\$96,9M	\$39,2M	\$261,0M

Nota. Elaboración propia; M = millones de COP.

El análisis del flujo acumulado confirma que la inversión se recupera durante el transcurso del Año 4. A partir de ese punto, el modelo genera excedentes financieros crecientes que fortalecen la sostenibilidad de Health & Pharma S.A.S. y justifican la inversión en escalamiento posterior.

9.5.7 Análisis de Escenarios

Dado que la viabilidad del AIPR depende de variables de adopción, precio y costos tecnológicos, se plantea un análisis de sensibilidad con tres escenarios:

Tabla 17

Análisis de escenarios cuantitativo del modelo financiero AIPR

Escenario	Supuesto financiero	VPN	TIR	Payback simple
Optimista	Ingresos +20% y costos +5% frente al escenario base.	\$170.600.000 COP	38,5%	39 meses
Base	Proyección conservadora actual.	\$72.945.107 COP	26,1%	45 meses
Conservador	Ingresos -10% y costos +5% frente al escenario base.	-\$5.800.000 COP	14,0%	51 meses

Nota. Elaboración propia.

Para hacer trazable el cálculo de los escenarios, se aplicaron los factores de la Tabla 17 directamente sobre los ingresos y costos del escenario base. En el escenario optimista los ingresos aumentan 20% y los costos 5%; en el conservador los ingresos disminuyen 10% y los costos aumentan 5%. El impuesto del 35% se aplica únicamente cuando el resultado operativo es positivo. Las siguientes tablas muestran la proyección completa utilizada para calcular el VPN, la TIR y el payback de cada escenario.

Tabla 18

Proyección financiera del escenario optimista (Años 1-5)

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos totales	\$39.888.000	\$153.912.000	\$329.130.000	\$539.280.000	\$769.500.000
Costos operativos	\$73.500.000	\$120.750.000	\$189.000.000	\$252.000.000	\$315.000.000
EBITDA	-\$33.612.000	\$33.162.000	\$140.130.000	\$287.280.000	\$454.500.000
Impuesto estimado (35%)	\$0	\$11.606.700	\$49.045.500	\$100.548.000	\$159.075.000
Flujo de caja libre	-\$33.612.000	\$21.555.300	\$91.084.500	\$186.732.000	\$295.425.000

Nota. Elaboración propia; valores en COP corrientes de 2025.

Tabla 19

Proyección financiera del escenario conservador (Años 1-5)

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos totales	\$29.916.000	\$115.434.000	\$246.847.500	\$404.460.000	\$577.125.000
Costos operativos	\$73.500.000	\$120.750.000	\$189.000.000	\$252.000.000	\$315.000.000
EBITDA	-\$43.584.000	-\$5.316.000	\$57.847.500	\$152.460.000	\$262.125.000
Impuesto estimado (35%)	\$0	\$0	\$20.246.625	\$53.361.000	\$91.743.750
Flujo de caja libre	-\$43.584.000	-\$5.316.000	\$37.600.875	\$99.099.000	\$170.381.250

Nota. Elaboración propia; valores en COP corrientes de 2025.

El análisis de sensibilidad muestra que el proyecto es financieramente atractivo en el escenario base y mejora de manera significativa si se acelera la adopción comercial mediante alianzas con ARL o canales B2B. Sin embargo, en el escenario conservador, el

VPN se vuelve levemente negativo (- \$5,8 millones COP) y la TIR cae por debajo de la tasa de descuento utilizada, lo que evidencia que la viabilidad del AIPR depende especialmente de la velocidad de adopción, el control de costos y la retención de clientes. Por esta razón, el proyecto no debe escalarse automáticamente, sino avanzar por hitos de validación comercial y operativa.

9.5.8 Condiciones Mínimas para la Viabilidad Financiera

Para que el proyecto mantenga viabilidad en el escenario base, se deben cumplir al menos las siguientes condiciones:

Tabla 20

Condiciones mínimas para la viabilidad financiera del AIPR

Condición mínima de viabilidad
Alcanzar mínimo 15 clientes activos al cierre del primer año.
Llegar a 35 clientes activos al cierre del segundo año.
Mantener una suscripción mensual promedio no inferior a \$420.000 COP.
Controlar los costos operativos del primer año por debajo de \$70.000.000 COP.
Evitar que la consultoría humana crezca de forma lineal con cada nuevo cliente.
Mantener una tasa de deserción anual igual o inferior al 15% mediante contratos recurrentes, acompañamiento y evidencia de valor.
Validar el MVP antes de comprometer inversiones adicionales de escalamiento.
<i>Nota.</i> Elaboración propia.

9.5.9 Estructura de Financiación y Acceso a Instrumentos Públicos

La inversión inicial de \$130.000.000 COP puede estructurarse mediante un esquema de financiación mixta que reduce el riesgo del fundador y aprovecha los instrumentos de política pública disponibles en Colombia para la innovación empresarial y la transformación digital:

Tabla 21*Estructura de financiación propuesta para la inversión inicial del AIPR*

Fuente de financiación	Monto estimado (COP)	% del total	Condiciones / Requisitos
Capital propio (equity fundadores)	\$52.000.000	40%	Aportes de los socios de H&P S.A.S.
Innpulsa Colombia — Convocatoria innovación	\$39.000.000	30%	Fuente potencial sujeta a convocatoria, elegibilidad, evaluación y cofinanciación; no se incorpora como ingreso cierto en el escenario base.
MinTIC — Apps.co / Fondo TIC	\$26.000.000	20%	Instrumento potencial sujeto a programas y convocatorias vigentes; no se incorpora como ingreso cierto en el escenario base.
Beneficio tributario CTI (Art. 256 E.T.)	\$13.000.000	10%	Beneficio potencial sujeto a requisitos técnicos, fiscales y certificación aplicable; requiere validación tributaria y jurídica. No incluido en el escenario base.
TOTAL	\$130.000.000	100%	

Nota. Elaboración propia. Las fuentes públicas son alternativas potenciales y no se asumen como recursos aprobados en el escenario base.

9.5.10 Conclusión de la Evaluación Financiera

La evaluación financiera ajustada muestra que el AIPR es una innovación viable, pero no inmediata ni exenta de riesgo. Su atractivo económico se sustenta en la posibilidad de transformar un modelo de consultoría episódica en un servicio recurrente, escalable y apoyado por tecnología, siempre que la empresa avance de forma gradual y mida rigurosamente la adopción del mercado.

Bajo el escenario base conservador a cinco años, el proyecto genera un VPN positivo de \$72.945.107 COP, una TIR de 26,1%, un ROI neto acumulado de 201% y un período de recuperación simple estimado de 45 meses. Estos indicadores permiten defender la viabilidad financiera del AIPR sin sobredimensionar sus resultados ni asumir crecimientos difíciles de sostener frente a la realidad actual de Health & Pharma S.A.S.

La rentabilidad no depende únicamente del desarrollo tecnológico, sino de tres condiciones críticas: lograr adopción sostenida por parte de pymes, mantener una estructura de costos controlada y convertir la consultoría humana en un servicio complementario de mayor valor (no en una carga operativa que elimine la escalabilidad). La implementación se recomienda por hitos: validar el MVP con usuarios reales, medir disposición de pago, confirmar retención y solo después ampliar inversión comercial y tecnológica.

Nota metodológica: las proyecciones financieras de esta sección fueron elaboradas con base en la información primaria de Health & Pharma S.A.S. (2025), la evidencia cualitativa de las 10 entrevistas realizadas a empresas manufactureras, el análisis documental y competitivo, y los supuestos explícitos del Business Model Canvas (sección 9.4). Los valores de precio, adquisición y adopción utilizados en el modelo son supuestos de planeación sujetos a validación en la encuesta futura a 50 pymes y durante el piloto. Los valores se expresan en pesos colombianos corrientes (COP) de 2025. Los cálculos de VPN y TIR utilizan flujos de caja descontados; el escenario base no incorpora beneficios tributarios CTI ni financiación con deuda.

9.5.11 Indicadores de escalabilidad e impacto social

El objetivo de evaluar la viabilidad estratégica se operacionaliza mediante indicadores de escalabilidad y un marco de impacto social. Los indicadores de escalabilidad sí pueden cuantificarse a partir del modelo financiero; los indicadores sociales, en cambio, se formulan como metas prospectivas de validación porque el AIPR aún no se ha desplegado a escala. En consecuencia, el documento no atribuye reducciones observadas de accidentalidad, sino que define cómo deberán medirse en el piloto y en la operación.

Tabla 22*Indicadores de escalabilidad e impacto social del AIPR*

Dimensión	Indicador	Cálculo / criterio	Resultado o meta
Escalabilidad	Costo tecnológico por cliente promedio activo/mes	Costo anual de tecnología ÷ clientes promedio ÷ 12	≈\$194.444 en año 1 y
			≈\$57.018 en año 5;
			reducción aproximada del 71%
Escalabilidad	Participación de ingresos recurrentes	Ingresos por suscripción ÷ ingresos totales	91,0% en año 1 y 88,9% en año 5; mantener ≥85%
Escalabilidad	Deserción anual (churn)	Clientes dados de baja ÷ base promedio	Meta ≤15% anual
Impacto social	Cobertura de diagnóstico y plan priorizado	Clientes piloto con diagnóstico completo y plan ÷ clientes piloto	Meta ≥90%
Impacto social	Validación profesional de casos críticos	Casos de riesgo alto/crítico validados por profesional SST licenciado ÷ casos altos/críticos	Meta 100%
Impacto social	Comprensión del riesgo por el gerente	Cambio pre/post en escala de comprensión de 1 a 5	Meta: mejora ≥1 punto promedio
Impacto social	Implementación de recomendaciones prioritarias	Recomendaciones implementadas en 90 días ÷ recomendaciones prioritarias	Meta ≥60%

Nota. Elaboración propia. Las metas sociales corresponden a criterios de validación futura, no a resultados observados.

9.6 Alcance, Límites y Riesgos del AIPR

El Agente Inteligente para la Prevención de Riesgos Laborales (AIPR) se concibe como una innovación de servicio orientada a fortalecer la capacidad preventiva, digital y consultiva de Health & Pharma S.A.S. Su propósito no es sustituir el criterio profesional de los expertos en Seguridad y Salud en el Trabajo, ni reemplazar las obligaciones legales de las empresas frente al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). Su función principal consiste en orientar al usuario, facilitar el autorreconocimiento de posibles riesgos laborales, organizar información preliminar y activar conversaciones técnicas más oportunas con el equipo consultor.

Desde el punto de vista funcional, el AIPR tendrá un alcance inicial limitado a tareas de orientación preventiva, diagnóstico preliminar, clasificación de información, generación de alertas básicas y recomendaciones generales de actuación. El agente podrá guiar al usuario mediante preguntas estructuradas, identificar señales de posibles riesgos, sugerir rutas de revisión interna y generar reportes base para que sean analizados posteriormente por un consultor humano. Este alcance permite que el MVP sea viable, controlado y evaluable, evitando prometer capacidades que excedan la madurez inicial de la solución.

El AIPR no deberá emitir conceptos técnicos definitivos, certificaciones, diagnósticos médicos, conceptos legales, decisiones laborales ni recomendaciones especializadas que sustituyan la intervención de profesionales competentes. Las obligaciones del SG-SST continúan siendo responsabilidad del empleador y de los responsables designados conforme a la normatividad vigente. La Resolución 0312 de 2019 define los estándares mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y establece requisitos que deben ser cumplidos por empleadores y contratantes según sus características y nivel

de riesgo (Ministerio de Trabajo de Colombia, 2019). Una herramienta digital no reemplaza el cumplimiento regulatorio ni la responsabilidad empresarial.

En materia de inteligencia artificial, uno de los principales riesgos del AIPR es la generación de respuestas incompletas, imprecisas o descontextualizadas. Este riesgo es especialmente sensible porque el proyecto se relaciona con seguridad laboral, prevención de accidentes y cumplimiento normativo. Por esta razón, el diseño del agente incorpora mecanismos de supervisión humana, trazabilidad de interacciones, advertencias visibles al usuario y criterios de escalamiento cuando una consulta supere el alcance del sistema. La UNESCO plantea que los sistemas de IA deben ser auditables, trazables y contar con mecanismos de supervisión, evaluación de impacto y debida diligencia; estos principios son coherentes con la necesidad de mantener al consultor experto como responsable de validar situaciones críticas (UNESCO, 2024).

Otro riesgo relevante está asociado al tratamiento de datos personales, información empresarial y posibles datos sensibles relacionados con trabajadores, condiciones laborales, incidentes o situaciones de salud. Por ello, el AIPR opera bajo principios de minimización de datos, consentimiento informado, confidencialidad, control de acceso y almacenamiento seguro. En Colombia, el tratamiento de datos personales está regulado por la Ley Estatutaria 1581 de 2012 y sus normas complementarias, por lo que el uso del agente debe evitar la captura innecesaria de información sensible y establecer políticas claras sobre finalidad, autorización, conservación y eliminación de datos (Superintendencia de Industria y Comercio, 2012).

Adicionalmente, el AIPR debe contemplar riesgos de dependencia tecnológica, sesgos en la interpretación de la información, errores derivados de datos incompletos y uso inadecuado por parte de los clientes. Para mitigar estos riesgos se propone implementar una base de conocimiento curada por expertos de Health & Pharma S.A.S., respuestas

preaprobadas para temas críticos, registro de preguntas frecuentes, revisión periódica de interacciones, indicadores de calidad de respuesta y un protocolo de derivación a consultor humano. La norma ISO/IEC 42001:2023 establece requisitos para implementar, mantener y mejorar sistemas de gestión de inteligencia artificial, con énfasis en el desarrollo, provisión y uso responsable de productos y servicios basados en IA (International Organization for Standardization, 2023).

9.6.1 Modelo de supervisión humana y responsabilidad profesional

La supervisión humana no se limita a una advertencia al usuario. El diseño incorpora un esquema human-in-the-loop en el que todo caso clasificado como riesgo alto o crítico, toda recomendación que implique interpretación normativa específica y todo plan de acción que pueda incidir en obligaciones del SG-SST debe ser revisado y aprobado por un profesional de Seguridad y Salud en el Trabajo con licencia vigente antes de presentarse como orientación técnica validada. El sistema conservará la trazabilidad de la revisión mediante nombre del profesional, número o referencia de licencia, fecha, decisión de aprobación y observaciones.

Las respuestas de orientación general y bajo riesgo podrán utilizar contenidos preaprobados y citados desde la base normativa, pero estarán sujetas a muestreo periódico de calidad. Cuando el sistema no encuentre soporte suficiente, detecte información incompleta o identifique una condición que exceda el alcance preventivo, deberá abstenerse de responder y escalar automáticamente el caso. Este modelo distribuye la responsabilidad de forma explícita: la IA apoya la captura, clasificación y explicación; el profesional licenciado conserva la validación técnica; y el empleador mantiene las obligaciones legales sobre su SG-SST.

Texto de advertencia para el usuario del MVP

Advertencia para el usuario del AIPR

El AIPR es una herramienta de orientación preventiva. Sus respuestas no constituyen concepto médico, legal ni certificación de cumplimiento del SG-SST. Las salidas de riesgo alto o crítico y las recomendaciones técnicas específicas requieren validación de un profesional de Seguridad y Salud en el Trabajo con licencia vigente antes de ser utilizadas como insumo de decisión. En incidentes, emergencias o riesgos inminentes, el usuario debe activar de inmediato el protocolo interno de seguridad y acudir al personal autorizado; el AIPR no sustituye los canales de emergencia ni las responsabilidades del empleador.

Tabla 23

Matriz de riesgos y controles del AIPR

Riesgo identificado	Posible impacto	Control propuesto
Respuestas imprecisas del agente	Decisiones incorrectas del usuario	Base de conocimiento curada, respuestas preaprobadas, regla de abstención y revisión de casos de mayor criticidad por profesional SST con licencia vigente.
Uso del AIPR como reemplazo del consultor	Riesgo legal y técnico	Límites de alcance, escalamiento obligatorio y validación humana antes de emitir orientación técnica de riesgo alto o crítico.
Captura de datos sensibles	Riesgo de privacidad y cumplimiento	Consentimiento informado, minimización de datos y control de acceso (Ley 1581/2012).
Consultas fuera del alcance del sistema	Orientaciones incompletas	Protocolo de derivación a consultor experto.
Sesgos o errores por información incompleta	Diagnóstico preliminar débil	Preguntas estructuradas y validación posterior por profesional SST con licencia vigente.
Dependencia excesiva de la herramienta	Pérdida de criterio profesional	Capacitación al cliente y monitoreo periódico de uso.
Falta de trazabilidad de interacciones	Dificultad para auditar respuestas	Registro de interacciones y reportes de seguimiento (ISO/IEC 42001:2023).

Riesgo identificado	Posible impacto	Control propuesto
Riesgos reputacionales para Health & Pharma S.A.S.	Pérdida de confianza del cliente	Piloto controlado, mejora continua y supervisión técnica.
Generación de contenido normativo inexistente o mal atribuido (alucinación)	Orientación errada en obligaciones legales; pérdida de confianza	Arquitectura RAG con citación de artículo, regla de abstención, respuestas preaprobadas y batería de evaluación previa a cada liberación (Magesh et al., 2025)

Nota. Elaboración propia con base en International Organization for Standardization (2023), UNESCO (2024), Superintendencia de Industria y Comercio (2012) y Magesh et al. (2025).

En consecuencia, el AIPR debe entenderse como una herramienta de apoyo al servicio consultivo y no como una autoridad técnica autónoma. Su valor está en ampliar la capacidad de atención, mejorar la experiencia del cliente, facilitar el reconocimiento temprano de riesgos y fortalecer la diferenciación de Health & Pharma S.A.S. en el mercado. Su implementación debe realizarse de manera gradual, iniciando con un MVP controlado, validado por usuarios internos y acompañado por protocolos de revisión profesional, gestión de datos y mejora continua.

9.7 Simulación del MVP: pantallas e interacciones representativas

A continuación se presenta una simulación representativa de las interacciones del MVP del AIPR, ilustrando los flujos conversacionales de los módulos 1 y 2 tal como los experimentaría un gerente de una PYME bogotana del sector manufactura. La simulación muestra el tono, la secuencia de preguntas y el tipo de salida que el agente genera, permitiendo visualizar la experiencia de usuario antes de la implementación técnica completa.

Figura 5*Bienvenida y contextualización del MVP (Módulo 1, etapa 1)*

Health & PHARMA AIPR — Agente Inteligente de Prevención de Riesgos
HEALTH & PHARMA S.A.S. - SG-SST INTELIGENTE PARA PYMES

Bienvenida Perfil empresa Evaluación Diagnostico

AI MODULO 1 — ETAPA 1

Hola, soy el Agente Inteligente de Prevención de Riesgos de Health & Pharma S.A.S.

Estoy aquí para ayudarte a **identificar los riesgos laborales de tu empresa**, explicártelos en lenguaje de negocio y orientarte sobre los pasos más importantes.

Este diagnóstico toma entre **15 y 20 minutos** y genera un informe con semáforo de riesgos personalizado para tu PYME.

Comenzamos?

[Si, comenzar](#) [AYUDA](#)

Escribe Si, NO o el número de tu respuesta...

Simulación representativa del MVP — Health & Pharma S.A.S. - 2025 - Las cifras son ilustrativas

Figura 6*Recolección del perfil empresarial (Módulo 1, etapa 2)*

AI MODULO 1 — ETAPA 2

Cuéntame un poco sobre tu empresa. Responde las siguientes preguntas:

PREGUNTA 1
¿Cuántos empleados tiene tu empresa?

[1 a 10](#) [11 a 25](#) [26 a 50](#) [Mas de 50](#)

PREGUNTA 2
¿A qué sector pertenece tu empresa?

[1. Manufactura](#) [2. Logística](#) [3. Comercio](#) [4. Servicios](#)

PREGUNTA 3
¿Cuál es el nivel de riesgo asignado por tu ARL?

[Riesgo 1](#) [Riesgo 2](#) [Riesgo 3](#)

PREGUNTA 4
¿Tu empresa ya tiene implementado el SG-SST?

[1. Si, actualizado](#) [2. Si, desactualizado](#) [3. No implementado](#)

[Continuar ->](#)

s

Simulación representativa del MVP — Health & Pharma S.A.S. - 2025 - Las cifras son ilustrativas

Figura 7
Evaluación guiada de riesgos (Módulo 1, etapa 3)

AI MODULO 1 – ETAPA 3

Evaluación guiada de riesgos. Indica SI o NO para cada tipo:

	Riesgo físico Hay exposición a ruido alto, temperaturas extremas o iluminación deficiente?	SI NO
	Riesgo ergonómico Los empleados realizan levantamiento de cargas, movimientos repetitivos o trabajan largos periodos sentados?	SI NO
	Riesgo de seguridad Existen máquinas sin protección, pisos resbaladizos o trabajo en alturas?	SI NO
	Riesgo psicosocial Se han reportado quejas de estrés, sobrecarga laboral o conflictos frecuentes?	SI NO
	Riesgo químico Se utilizan solventes, pinturas, ácidos u otras sustancias químicas?	SI NO

[Ver mi diagnóstico →](#)

Escribe SI, NO o el número de tu respuesta...

Simulación representativa del MVP – Health & Pharma S.A.S. - 2025 - Las cifras son ilustrativas

Figura 8
Informe de diagnóstico preliminar con semáforo de riesgos (Módulo 1, etapa 4)

AI MODULO 1 – ETAPA 4 - INFORME DE DIAGNOSTICO

Gracias por completar el diagnóstico. Con base en tus respuestas, tu empresa presenta el siguiente perfil de riesgo:

RIESGO ALTO

Riesgo ergonómico
Levantamiento de cargas sin protocolo documentado.
Impacto estimado: Multa potencial hasta \$130.000.000 COP + ausentismo 4-6 días/empleador/año

RIESGO ALTO

Riesgo físico
Exposición a ruido o temperaturas sin medición ni control.
Impacto estimado: Enfermedades profesionales + sanciones hasta 500 SMLMV

RIESGO MEDIO

Riesgo de seguridad
Trabajo en alturas sin certificación vigente.
Impacto estimado: Sanción administrativa + costo promedio de accidente: \$18.000.000 COP

RECOMENDACION PRIORITARIA

Actualizar el programa de prevención de **Riesgo ergonómico** en los próximos 30 días. Esto puede reducir significativamente el riesgo de sanción y ausentismo.

Deseas que un consultor de **Health & Pharma S.A.S.** te contacte para orientarte?

Escribe SI, NO o el número de tu respuesta...

Simulación representativa del MVP – Health & Pharma S.A.S. - 2025 - Las cifras son ilustrativas

Nota. Simulación representativa del MVP; elaboración propia.

La evidencia visual del MVP se presenta en las Figuras 5 a 8. No se incluye un enlace local, dado que no es accesible para evaluadores externos.

10. Plan de Implementación del AIPR

10.1 Plan Operativo por Fases

El plan operativo de implementación del AIPR se estructura en seis fases secuenciales que cubren un horizonte de 31 semanas. Cada fase incluye actividades clave, responsables, metas medibles, presupuesto estimado y evidencias de cumplimiento. El plan parte de los hallazgos del diagnóstico organizacional y de mercado, y está diseñado para minimizar el riesgo de inversión mediante un enfoque de mínimo producto viable (MVP) antes de escalar al sistema completo.

Fase 1: Fundamentos tecnológicos (Semanas 1- 4): Se construye la base de conocimiento normativa propietaria del AIPR (Decreto 1072/2015 y Resolución 0312/2019), se selecciona el proveedor de LLM, se configura la infraestructura cloud y se define la arquitectura conversacional. La base y las respuestas críticas son revisadas por un profesional de SST con licencia vigente. Responsable: equipo investigador, consultor de IA y profesional SST licenciado. Meta: arquitectura funcional y protocolo de validación documentados.

Presupuesto estimado: \$30.000.000 COP. Evidencia: especificaciones técnicas y matriz de contenidos aprobados.

Fase 2 : Desarrollo del MVP (Semanas 5 - 12): Se implementan los módulos 1 (diagnóstico inicial) y 2 (cuantificación del impacto económico) como MVP de alcance limitado. Se integra la interfaz conversacional con WhatsApp Business API y se realizan pruebas unitarias. Responsable: desarrollador de IA. Meta: MVP funcional con los dos primeros módulos operativos. Presupuesto estimado: \$45.000.000 COP. Evidencia: grabaciones de prueba y reporte de errores resueltos.

Fase 3: Validación con pymes piloto (Semanas 13 - 18): se ejecutan pruebas con 5 pymes manufactureras de Bogotá. Se recoge retroalimentación estructurada, se comparan

indicadores pre/post de comprensión y se revisa el 100% de los casos de riesgo alto o crítico con un profesional SST con licencia vigente. Responsable: equipo investigador y profesional SST licenciado. Meta: al menos 70% de satisfacción en usabilidad y valor percibido y 100% de trazabilidad en casos críticos. Presupuesto estimado: \$15.000.000 COP. Evidencia prevista: informes de sesión, registros de validación y versión 2 del MVP documentada.

Fase 4: Sistema completo (Semanas 19 - 24): Se incorporan los módulos 3 (recomendaciones accionables), 4 (seguimiento continuo) y 5 (escalamiento a consultoría humana). Se desarrolla la web app complementaria y se configura el registro de aprobación profesional para salidas de mayor criticidad. Meta: sistema completo con los cinco módulos integrados y validación human-in-the-loop habilitada. Presupuesto estimado: \$20.000.000 COP. Evidencia: demo funcional presentada a la dirección y protocolo de supervisión aprobado.

Fase 5: Modelo de negocio y go-to-market (Semanas 25 - 28): Se define el pricing de suscripción, se diseña el plan de adquisición de clientes mediante alianzas con ARL y LinkedIn B2B, y se formulan los contratos de suscripción. Meta: tres alianzas estratégicas formalizadas y cinco propuestas enviadas. Presupuesto estimado: \$10.000.000 COP. Evidencia: contratos firmados y registro en CRM.

Fase 6: Lanzamiento y evaluación inicial (Semanas 29–31): Se realiza el lanzamiento oficial con los primeros clientes suscritos, se activa el sistema de monitoreo y se documenta la línea base de indicadores. Presupuesto estimado: \$10.000.000 COP (incluyendo pauta digital de lanzamiento). Evidencia: reporte de lanzamiento con métricas iniciales y presentación ejecutiva. La inversión total del plan operativo asciende a \$130.000.000 COP, consistente con la inversión inicial proyectada en la evaluación financiera del Escenario Base.

10.2 Sistema de Monitoreo y Evaluación

Para garantizar la efectividad del AIPR y su sostenibilidad a largo plazo, se establece un sistema de seguimiento y evaluación basado en indicadores cuantitativos y cualitativos, con periodicidad mensual y trimestral según la naturaleza de cada métrica. El sistema parte del principio de que la innovación de servicio solo genera ventaja competitiva sostenible cuando se mide, se aprende de los datos y se reconfigura continuamente (Teece, 2023; Mariani et al., 2023).

Los indicadores cuantitativos de seguimiento incluyen: número de PYMES suscritas activas (meta año 1: 6 clientes promedio activos y 15 clientes al cierre); tasa de retención anual de suscriptores (meta: igual o superior al 85%, equivalente a churn anual máximo del 15%); número de diagnósticos completados; tiempo promedio de respuesta; porcentaje de recomendaciones implementadas; costo tecnológico por cliente activo; participación de ingresos recurrentes; e ingresos por suscripción frente al costo operativo. Los indicadores financieros se revisan trimestralmente e incluyen cumplimiento de las proyecciones, costo por lead, CAC y tasa de conversión. Los indicadores de impacto social definidos en la Tabla 22 se revisan durante el piloto y semestralmente una vez iniciada la operación.

Los indicadores cualitativos semestrales incluyen: NPS (Net Promoter Score) de las pymes suscritas; análisis de las conversaciones más frecuentes con el AIPR para identificar necesidades no cubiertas; entrevistas de seguimiento con al menos tres clientes por cohorte; y evaluación del nivel de apropiación del lenguaje de negocio por parte de los gerentes al hablar de riesgos laborales antes y después del AIPR. El responsable del sistema de monitoreo será el área de Gestión de Investigación e Innovación de Health & Pharma S.A.S. Los reportes mensuales se presentarán a la dirección general y se publicarán en el CRM para trazabilidad histórica. Anualmente se elaborará un informe

ejecutivo de impacto que documente la evolución del modelo y los ajustes realizados al sistema, como insumo para la replicabilidad futura.

11. Conclusiones y Recomendaciones

11.1 Conclusiones

En coherencia con el título ajustado y con el alcance real del proyecto, el principal resultado de la consultoría es el diseño funcional de un agente conversacional basado en IA que innova la forma de prestar el servicio SG-SST de Health & Pharma S.A.S. El AIPR apoya el diagnóstico preventivo, la explicación del riesgo y el acompañamiento continuo, pero no constituye por sí mismo un sistema integral de gestión del riesgo laboral ni sustituye la responsabilidad del empleador o del profesional SST.

En el alcance de diseño y consultoría definido para este trabajo se desarrollaron los cinco objetivos específicos. El objetivo 1 se aborda en el capítulo 8 mediante el diagnóstico interno de Health & Pharma S.A.S., las 10 entrevistas a empresas manufactureras de Bogotá y el análisis competitivo y documental. El objetivo 2 se materializa en las secciones 9.1 a 9.3, donde se documentan la arquitectura RAG, los módulos y los flujos conversacionales del AIPR. El objetivo 3 se desarrolla en la sección 9.7 mediante la simulación del MVP y la definición de criterios para su validación futura, sin afirmar que el piloto ya fue ejecutado. El objetivo 4 se resuelve en la sección 9.4 con la estructuración del Business Model Canvas. Finalmente, el objetivo 5 se desarrolla en la sección 9.5 mediante el modelo financiero, los escenarios, los indicadores de escalabilidad y el marco prospectivo de impacto social. La validación de adopción, usabilidad e impacto en pymes reales queda expresamente como actividad de la fase de implementación.

El presente proyecto demuestra que el problema de diferenciación y memorabilidad que enfrenta Health & Pharma S.A.S. no tiene solución exclusivamente desde el marketing: su raíz está en la homogeneidad estructural del servicio. Mientras la consultoría SST no ofrezca algo genuinamente distinto en su forma de crear valor, ninguna estrategia

comunicacional podrá sostener una diferenciación duradera (Jerab & Mabrouk, 2023; Porter, 1985).

La innovación de servicio basada en el Agente Inteligente de Prevención de Riesgos (AIPR) representa una respuesta estructural a ese problema. Al transformar la forma en que se identifican preliminarmente, comprenden y priorizan los riesgos laborales en las PYMES, Health & Pharma S.A.S. fortalece su propuesta de valor mediante un servicio de orientación preventiva y acompañamiento continuo. Este cambio no es únicamente de imagen, sino de la forma en que la empresa crea y entrega valor a sus clientes (Teece, 2023; Manser Payne et al., 2021).

La viabilidad potencial del proyecto está sustentada en tres condiciones que deberán comprobarse progresivamente: una brecha de digitalización y seguimiento identificada en el diagnóstico; evidencia cualitativa de que los clientes potenciales valoran alertas, trazabilidad, simplicidad y respaldo profesional; y un modelo financiero que, bajo sus supuestos base, proyecta una TIR del 26,1% y una recuperación simple de 45 meses. La futura encuesta a 50 pymes y el piloto serán los mecanismos para validar cuantitativamente adopción, disposición de pago y uso antes del escalamiento.

El aporte del proyecto es triple: académico, al integrar innovación de servicios e inteligencia artificial en una categoría regulada; empresarial, al ofrecer a Health & Pharma S.A.S. una propuesta de diferenciación y un modelo recurrente que puede validarse por etapas; y social, al proponer una vía para ampliar el acceso de las pymes a orientación preventiva comprensible, siempre bajo supervisión profesional y sin atribuir mejoras de accidentalidad que aún no han sido medidas.

11.1.1 Limitaciones del estudio

Como trabajo académico de consultoría aplicada, el proyecto presenta una primera limitación: el AIPR es un diseño conceptual y funcional, no un sistema desplegado en producción. La arquitectura, los módulos, los flujos y el modelo de negocio se sustentan en literatura, información primaria de la empresa y evidencia cualitativa de campo, pero su desempeño técnico, usabilidad, adopción y efectividad deberán medirse en un piloto real.

En segundo lugar, la evidencia de campo disponible corresponde a 10 entrevistas en profundidad a empresas manufactureras de Bogotá, seleccionadas con fines cualitativos y exploratorios. Sus resultados permiten identificar patrones y orientar hipótesis de diseño, pero no son estadísticamente generalizables. La encuesta a 50 pymes prevista en la fase 1 aún no ha sido aplicada y deberá utilizarse para cuantificar percepción, adopción, disposición de pago y diferencias por segmento. Asimismo, el análisis competitivo actual se apoya en benchmarking y fuentes secundarias, no en entrevistas a tres competidores.

En tercer lugar, la evaluación financiera del proyecto se basa en supuestos de adopción, retención y costos operativos que deberán ser validados durante la fase de implementación real. La TIR del 26,1% y el payback simple de 45 meses en el escenario base son proyecciones que parten de condiciones de mercado identificadas en el diagnóstico, pero están sujetas a variaciones en el precio de las APIs de LLM, en la velocidad de adquisición de clientes y en la curva de aprendizaje del equipo de Health & Pharma S.A.S. para operar el sistema. Estas limitaciones no invalidan la viabilidad del proyecto, pero sí demandan que la implementación se realice con un enfoque de MVP controlado, métricas de aprendizaje definidas desde el inicio y apertura para ajustar los supuestos a medida que la realidad operativa aporte evidencia.

11.2 Recomendaciones

1. Iniciar el proceso de desarrollo del AIPR con un MVP de alcance limitado (módulos 1 y 2 únicamente) para validar adopción antes de escalar al sistema completo. Esto reduce el riesgo de inversión y permite iteraciones informadas por datos reales.
2. Para el piloto se recomienda priorizar inicialmente el sector manufacturero en Bogotá, por ser el sector del que proviene la evidencia cualitativa disponible en las 10 entrevistas. Esta focalización permite construir una base de conocimiento y un conjunto de escenarios de prueba más coherentes con las necesidades observadas, antes de ampliar el alcance a otros sectores.
3. Establecer desde el inicio métricas de valor para el cliente: no solo satisfacción subjetiva, sino reducción de incidentes reportados, mejora en calificación de cumplimiento normativo y ahorro económico estimado. Estas métricas son el fundamento del argumento comercial diferenciado.
4. Explorar alianzas tempranas con Administradoras de Riesgos Laborales (ARL), que tienen incentivos regulatorios para promover herramientas de prevención entre sus afiliados PYME, y constituyen un canal de distribución de bajo costo y alta credibilidad.
5. Diseñar la estrategia de marketing únicamente después de validar el MVP, para que esté basada en testimonios, datos de impacto real y casos de éxito (no en promesas) garantizando coherencia entre la innovación de servicio y su comunicación.
6. Explorar los mecanismos de financiación disponibles en el ecosistema colombiano de innovación: Innpulsa Colombia, MinTIC Apps.co, mecanismos tributarios vigentes para actividades de ciencia, tecnología e innovación, sujetos a validación tributaria y jurídica, y convocatorias de open innovation de grandes empresas del sector salud.

11.2.1 Implementar el AIPR con enfoque de MVP antes de escalar

Se recomienda que Health & Pharma S.A.S. inicie el proceso de desarrollo del AIPR con un MVP de alcance limitado, restringido inicialmente a los módulos 1 (diagnóstico inicial) y 2 (cuantificación del impacto económico), antes de incorporar los tres módulos restantes. Este enfoque de mínimo producto viable, coherente con Lean Startup (Ries, 2011), permite validar la adopción con pymes reales, reducir el riesgo de inversión y generar aprendizajes antes de comprometer el presupuesto completo. Los resultados del piloto con 5 pymes manufactureras de Bogotá deben documentarse en una matriz de aprendizaje que alimente las iteraciones del prototipo.

Este enfoque se alinea con el principio de capacidades dinámicas de Teece (2023): no basta con tener la tecnología disponible, sino que la ventaja competitiva surge de la capacidad de aprender, reconfigurar y mejorar continuamente el sistema a partir de cada interacción real con el usuario. El MVP también permite que el equipo consultor de Health & Pharma S.A.S. desarrolle las competencias necesarias para acompañar al agente en los casos de alta complejidad (módulo 5), sin saturar la capacidad operativa desde el inicio.

11.2.2 Priorizar el sector manufacturero para el piloto

Se recomienda iniciar el piloto en empresas manufactureras de Bogotá, manteniendo coherencia con el trabajo de campo realizado. El objetivo no es asumir que sus riesgos son homogéneos, sino controlar la variabilidad inicial y validar el comportamiento del AIPR con organizaciones de distinto nivel de riesgo y complejidad operacional. Una expansión posterior a logística u otros sectores deberá basarse en evidencia adicional y en la actualización de la base de conocimiento y de los escenarios de prueba.

Las entrevistas de campo muestran que, incluso dentro de manufactura, organizaciones con tamaños similares pueden tener necesidades distintas según su nivel de riesgo,

operación y exposición a auditorías. Por ello, el piloto debe segmentar por estas variables y registrar qué funcionalidades generan mayor valor en cada perfil. La estrategia comercial posterior deberá construirse con los aprendizajes del piloto y no con supuestos no verificados sobre competidores.

11.2.3 Establecer métricas de impacto desde el inicio del servicio

Se recomienda definir desde el primer día de operación un conjunto de métricas de impacto que conviertan la consultoría en evidencia de valor cuantificable para el cliente. Estas métricas no deben centrarse en la satisfacción subjetiva, sino en indicadores objetivos: reducción de incidentes reportados, mejora en la calificación de cumplimiento normativo (semáforo del AIPR), ahorro económico estimado frente a sanciones y costo real de la suscripción versus costo del riesgo no gestionado. Esta evidencia es el fundamento del argumento comercial diferenciado y la base para generar referidos y testimonios que soporten la estrategia de marketing.

Ajmal et al. (2023) confirman que las pymes de servicios que adoptan estrategias de diferenciación orientadas al valor percibido muestran una relación positiva y estadísticamente significativa con su desempeño financiero de largo plazo. Para Health & Pharma S.A.S., esto implica que el valor del AIPR no se comunica en términos de funcionalidades técnicas, sino en términos de resultados de negocio: «prevención que cuesta menos que una sanción», «cumplimiento que no requiere un departamento especializado» y «diagnóstico que cualquier gerente entiende sin ser experto en normativa».

11.2.4 Explorar alianzas estratégicas con ARL desde la fase de go-to-market

Se recomienda explorar alianzas tempranas con Administradoras de Riesgos Laborales (ARL) como posibles aliados de prevención y canales de referidos, sujeto a validación

comercial, jurídica y de protección de datos. La conveniencia de cada alianza deberá evaluarse por cobertura del segmento objetivo, compatibilidad del portafolio preventivo, condiciones de intercambio de información y capacidad para aportar al piloto sin trasladar responsabilidades técnicas al AIPR.

El Business Model Canvas diseñado (Figura 3) contempla a las ARL como aliados potenciales. La recomendación es explorar esta vía durante la fase de go-to-market, una vez que el MVP cuente con evidencia de uso y un protocolo de supervisión profesional. Health & Pharma S.A.S. deberá preparar una propuesta de valor específica para estas entidades, centrada en complementar sus acciones preventivas y en demostrar trazabilidad, sin atribuir reducciones de accidentalidad antes de medirlas.

11.2.5 Diseñar la estrategia de marketing después de validar el MVP

Se recomienda diseñar la estrategia de marketing y comunicación del AIPR únicamente después de completar la validación del MVP (fase 3), de modo que todos los mensajes estén respaldados por testimonios, datos de impacto real y casos de éxito verificables. Esta secuencia deliberada la innovación primero, comunicación como consecuencia, es coherente con el principio de diferenciación sostenible de Jerab y Mabrouk (2023): ninguna estrategia comunicacional puede sostener una diferenciación duradera si el servicio subyacente no es genuinamente distinto. Prometer acompañamiento continuo con IA antes de tenerlo validado genera fricción reputacional que puede dañar la confianza acumulada en el mercado.

La estrategia de marketing resultante debe integrar los pilares de comunicación identificados en el estudio de mercado: traducción de la norma al lenguaje de negocio, cuantificación del costo del incumplimiento y acompañamiento continuo accesible desde WhatsApp. Los canales prioritarios son LinkedIn (para posicionamiento de autoridad entre gerentes y responsables de talento humano), Google Ads con palabras clave de alta

intención («consultoría SG-SST Bogotá», «resolución 0312») y WhatsApp Business como canal de conversión directa, con un protocolo de atención que refleje el mismo tono accesible y libre de tecnicismos que caracteriza al AIPR.

11.2.6 Explorar mecanismos de financiación del ecosistema colombiano de innovación

Se recomienda que Health & Pharma S.A.S. explore activamente los mecanismos de financiación disponibles en el ecosistema colombiano de innovación para cubrir la inversión inicial requerida de \$130.000.000 COP. Las fuentes más pertinentes incluyen: las convocatorias de Innpulsa Colombia para innovación empresarial; el programa Apps.co del MinTIC para emprendimientos de base tecnológica; los beneficios tributarios de deducción en inversiones de CTI establecidos en el artículo 256 del Estatuto Tributario colombiano; y las convocatorias de open innovation de grandes empresas del sector salud y de las propias ARL. Adicionalmente, la línea de Gestión de Investigación e Innovación que ya opera en Health & Pharma S.A.S. puede ser reconocida como unidad de I+D ante Minciencias, lo que abriría acceso a beneficios fiscales adicionales.

Referencias

- Ajmal, M. M., Islam, N., & Islam, M. A. (2023). Differentiation strategies and firm performance in service SMEs: Evidence from an emerging economy. *Journal of Business Research*, 157, 113594. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.113594>
- Akter, S., McCarthy, G., Sajib, S., & Rahman, M. (2023). AI-powered service innovation capabilities: A systematic review and future research agenda. *Technovation*, 127, 102808. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102808>
- Barney, J. B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99–120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review*, 86(6), 84–92.
- Confecámaras. (2023). Informe de dinámica empresarial en Colombia 2022. Confecámaras.
- Digital Transformation and Society. (2025). Service innovation in the AI era [Editorial]. *Digital Transformation and Society*, 4(1), 1–5. <https://doi.org/10.1108/DTAS-01-2025-0001>
- Fasecolda. (2024a). Más colombianos protegidos, la meta de 2024. Federación de Aseguradores Colombianos. <https://fasecolda.com/sala-de-prensa/noticias/2024/mas-colombianos-protegidos-la-meta-de-2024/>
- Fasecolda. (2024b). Panorama de la industria aseguradora 2024. Federación de Aseguradores Colombianos. <https://fasecolda.com/index.php/fasecolda/publicaciones-del-sector/revista-fasecolda/>
- Health & Pharma S.A.S. (2025). Portafolio de servicios. <https://www.healthandpharma.com.co>
- iNNpuls Colombia. (2024). Caracterización de las mipymes y su apropiación digital. iNNpuls Colombia – Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. <https://www.innpulsacolombia.com/portfolio/el-63-de-las-empresas-medianas-se->

- encuentra-en-los-niveles-mas-avanzados-de-transformacion-digital-mientras-que-las-microempresas-solo-alcanzan-el-42/
- Intelix. (2025a). Intelix introduces Input AI and Insight AI: Two strategic pillars that transform how organizations capture EHSQ data and extract actionable intelligence. Intelix Technologies. <https://www.intelix.com>
- Intelix. (2025b). AI for EHS software: Input AI & Insight AI. Intelix Technologies. <https://www.intelix.com/platform/ai>
- International Organization for Standardization. (2023). ISO/IEC 42001:2023: Artificial intelligence — Management system. ISO. <https://www.iso.org/standard/42001>
- Jerab, D., & Mabrouk, T. (2023). Competitive differentiation strategies and sustained competitive advantage: A strategic excellence framework. SSRN Working Paper. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4503127>
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). Marketing management (15th ed.). Pearson.
- Kowalski, M., Lethbridge, T. C., & Lemaire, J. (2024). Microfoundations of dynamic capabilities for digital transformation. *European Journal of Innovation Management*, 27(2), 580–605. <https://doi.org/10.1108/EJIM-04-2022-0218>
- Lewis, P., Perez, E., Piktus, A., Petroni, F., Karpukhin, V., Goyal, N., Küttler, H., Lewis, M., Yih, W., Rocktäschel, T., Riedel, S., & Kiela, D. (2020). Retrieval-augmented generation for knowledge-intensive NLP tasks. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 33, 9459–9474. <https://arxiv.org/abs/2005.11401>
- Magesh, V., Surani, F., Dahl, M., Suzgun, M., Manning, C. D., & Ho, D. E. (2025). Hallucination-free? Assessing the reliability of leading AI legal research tools. *Journal of Empirical Legal Studies*, 22(2), 216–242. <https://doi.org/10.1111/jels.12413>
- Manser Payne, E., Dahl, A. J., & Peltier, J. (2021). Digital servitization value co-creation framework for AI services: A research agenda for digital transformation in financial

- service ecosystems. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 15(2), 200–222.
<https://doi.org/10.1108/JRIM-12-2020-0252>
- Mariani, M. M., Machado, I., & Nambisan, S. (2023). Types of innovation and artificial intelligence: A systematic quantitative literature review and research agenda. *Journal of Business Research*, 155, 113364. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113364>
- Mariani, M. M., Pizzi, G., & Milic, N. (2024). AI-driven business model innovation. En M. M. Mariani & R. Baggio (Eds.), *Digital transformation and business model innovation* (pp. 45–78). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-55432-8_3
- Microsoft. (2025). IA en micro, pequeñas y medianas empresas: tendencias, desafíos y oportunidades. Microsoft Corporation. <https://news.microsoft.com/es-xl/2-de-cada-3-mipymes-en-colombia-ya-usan-inteligencia-artificial-para-ganar-productividad-asegurar-continuidad-y-mejorar-el-servicio-revela-estudio-de-microsoft/>
- Ministerio de Trabajo de Colombia. (2015). Decreto 1072 de 2015: Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. *Diario Oficial* 49.523.
- Ministerio de Trabajo de Colombia. (2019). Resolución 0312 de 2019: Estándares mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. *Diario Oficial* 50.872.
- MinTIC / Gobierno de Colombia. (2025). CONPES de Política Nacional de Inteligencia Artificial. Departamento Nacional de Planeación – Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. <https://www.mintic.gov.co>
- MinTIC. (2023). Estrategia Nacional Digital de Colombia 2023–2026. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
<https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Estrategia-Nacional-Digital>
- Organización Internacional del Trabajo. (2020). Safety and health at the heart of the future of work: Building on 100 years of experience. OIT.
- Organización Internacional del Trabajo. (2022). Improving safety and health in MSMEs: Challenges and opportunities for intervention. OIT.

Organización Internacional del Trabajo. (2023). Seguridad y salud en el trabajo. OIT.

<https://www.ilo.org/es/temas/seguridad-y-salud-en-el-trabajo>

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

Penrose, E. T. (1959). The theory of the growth of the firm. Basil Blackwell.

Porter, M. E. (1985). Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance. Free Press.

Positiva Compañía de Seguros. (2025). ARL: promoción, prevención y soluciones digitales.

Positiva ARL. <https://www.positiva.gov.co>

Ries, A., & Trout, J. (2001). Positioning: The battle for your mind. McGraw-Hill.

Ries, E. (2011). The lean startup. Crown Business.

Rogers, E. M. (2003). Diffusion of innovations (5th ed.). Free Press.

Saeedikiya, M., Doroudi, H., Saeedi, K., & Bagheri, M. (2024). Dynamic capabilities in SME digital transformation: An empirical investigation. Journal of Cleaner Production, 438, 140757. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.140757>

SafetyCulture. (2024). SafetyCulture closes \$165 million funding round. SafetyCulture. <https://safetyculture.com>

SafetyCulture. (2025a). AI tools for workplace safety. SafetyCulture. <https://safetyculture.com/topic/artificial-intelligence>

Superintendencia de Industria y Comercio. (2012). Ley Estatutaria 1581 de 2012: Disposiciones generales para la protección de datos personales. SIC. <https://sedeelectronica.sic.gov.co>

Teece, D. J. (2010). Business models, business strategy and innovation. Long Range Planning, 43(2–3), 172–194. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.003>

Teece, D. J. (2023). Big tech and strategic management. Academy of Management Perspectives, 37(1), 1–23. <https://doi.org/10.5465/amp.2021.0218>

UNESCO. (2024). Recommendation on the ethics of artificial intelligence. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://www.unesco.org/en/ethics-ai/recommendation>

Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). Leading digital: Turning technology into business transformation. Harvard Business Review Press.

Anexos

Anexo A. Guía de entrevistas en profundidad a empresas manufactureras de Bogotá

La guía fue aplicada a 10 empresas manufactureras de Bogotá durante el anteproyecto, con el propósito de comprender necesidades, experiencias, barreras, canales y criterios de decisión asociados al SG-SST y a posibles servicios digitales. El análisis se presenta de forma agregada para preservar la confidencialidad de las organizaciones participantes.

Bloque 1. Conozcámonos (5–7 min): ¿Qué hace su empresa, cuántos son? En SG-SST, ¿qué salió bien y qué no?

Bloque 2. Lo primero que quieren ver (8–10 min): Si empezamos hoy, ¿qué tres cosas quieren listas el primer mes? ¿Obligatorias versus «bonitas de tener»?

Bloque 3. Miedos y confianza (6–8 min): ¿Qué haría que no contraten? ¿Qué les da confianza inmediata?

Bloque 4. Cómo trabajamos (8–10 min): Remoto vs. presencial por etapa; frecuencia; canal preferido. Alertas: qué, cuándo y a quién.

Bloque 5. Paquetes y precio (5–7 min): Reacción a tres paquetes (básico/avanzado/integral). ¿Rango razonable para el básico?

Bloque 6. Plataforma y evidencias (6–8 min): Si el tablero tuviera solo tres funciones, ¿cuáles? ¿Cómo prefieren mostrar resultados?

Bloque 7. Cierre (3–5 min): Si empezáramos mañana, ¿tres cosas que quieren ver listas el primer mes para quedarse con nosotros?

Anexo B. Hallazgos consolidados de las 10 entrevistas de campo

Las 10 empresas entrevistadas coincidieron en la importancia de contar, durante el primer mes, con diagnóstico, identificación o matriz de riesgos, plan de acción con responsables y

actividades iniciales de capacitación. Ninguna propuso un esquema totalmente remoto para las actividades críticas de diagnóstico o inspección, lo que refuerza el carácter complementario del AIPR frente al juicio profesional.

Nueve de las 10 empresas mencionaron situaciones asociadas con vencimientos o controles no ejecutados oportunamente, mientras que las 10 utilizan o valoran WhatsApp como canal operativo; el correo electrónico y las reuniones virtuales se emplean cuando se requiere mayor trazabilidad formal. Además, la responsabilidad del SG-SST suele compartirse con otras funciones, por lo que las herramientas que añaden carga administrativa enfrentan mayor riesgo de abandono.

La confianza se relaciona con la licencia y experiencia del profesional SST, su conocimiento del sector y su presencia visible en los casos que requieren criterio técnico. Los entrevistados rechazan servicios limitados a documentos o formatos y valoran soluciones que conecten diagnóstico, acciones, prevención y consecuencias para el negocio. También se observó que empresas con tamaños similares pueden requerir servicios distintos según riesgo, complejidad y exposición a auditorías; por ello, la segmentación del AIPR no debe basarse únicamente en número de empleados.

Anexo C. Datos del Proyecto e Información de los Autores

Autores: Adriana Milena Archila Quiroga (C.C. 37.896.945) , Yinneth Lorena Medina Laureano (C.C. 1.026.259.838) y Cristian David Guzmán Riaño (C.C. 1.014.216.857).

Programa: Maestría en Innovación, Universidad EAN.

Empresa objeto: Health & Pharma S.A.S. del Sector servicios

info@healthandpharma.com.co Contacto: Sandra Astrid Rodríguez Castro.

Dirección académica: Director: Noé Velázquez Espinoza Modalidad: Consultoría
Profesional Grupo de investigación: G3PYMES (Categoría A1, COL0016327) Línea:
Marketing en las organizaciones.

Anexo D. Encuesta de Diagnóstico Interno a Health & Pharma S.A.S. – Resultados

Con el fin de obtener información primaria sobre la situación actual de la línea de SG-SST de Health & Pharma S.A.S., se aplicó una encuesta estructurada de 15 preguntas a la dirección de la empresa. A continuación se presentan las respuestas textuales tal como fueron proporcionadas, organizadas por bloque temático.

Bloque Financiero y Comercial

P1. ¿Qué porcentaje de sus ingresos totales representan los Sistemas de Gestión de Calidad? Representa el 35% de los ingresos totales y el 70% de las ventas.

P2. ¿Cuáles son las ventas en 2022, 2023, 2024 y 2025? Ventas 2022: \$100 millones COP. 2023: \$60 millones. 2024: \$85 millones. 2025: \$50 millones. Sí hay facturación retenida pendiente de pago.

P3. ¿Cuántos clientes atienden actualmente en SGC y cuál es el ticket promedio? 10 clientes en SGC. Valor promedio por proyecto: \$8.500.000 COP/año.

P4. ¿Cuál tiene mayor demanda: Sistemas Generales, Específicos o Integrados?

Mayor demanda: SG-SST, porque requiere seguimiento mensual. Los otros son proyectos integrados según lo que requiere la empresa.

Bloque Mercado Objetivo y Competencia

P5. ¿Qué sectores demandan más sus servicios de SGC? No es por sectores; todas las empresas deben tener SG-SST, pero las grandes tienen su personal propio. Solo trabajan con empresas pequeñas de riesgo 1, 2 y 3.

P6. ¿Cuál es su proceso actual de venta para SGC y tiempo de cierre? Contacto → recomendación → visita → cotización → seguimiento telefónico → contrato. El tiempo puede durar entre 1 semana y 1 mes dependiendo del cliente.

P7. ¿Cómo funciona el voz a voz en SGC? Recomendación de empresas con las que ya han trabajado. Quienes refieren entregan los datos del contacto, la empresa llama, agenda visita y envía cotización.

P8. ¿Quiénes son sus competidores directos en SGC? Todos los independientes certificados por la Secretaría de Salud, empresas pequeñas del sector y empresas de seguros que incluyen SG-SST en su portafolio.

P9. ¿Qué los diferencia en SGC? La experiencia en sistemas de calidad, la prestación del servicio y el cumplimiento en el proceso.

Bloque Objetivos y Propuesta de Valor

P10. ¿Cuáles son sus metas de crecimiento específicas para SGC? Empezar por Bogotá, aumentar los clientes a 50 aproximadamente, lo que llevaría a aumentar las ventas.

P11. ¿En qué regiones quieren crecer? Presencial en Bogotá y remoto a nivel nacional para empresas que trabajan de esa forma.

P12. ¿Cuál es la propuesta de valor diferenciada de Health & Pharma S.A.S. en SGC?

«Creamos una cultura de seguridad, calidad y prevención que perdura en el tiempo».

Integran cumplimiento normativo + valor agregado empresarial, optimizando productividad y cultura preventiva. Ofrecen enfoque integral: SG-SST, PESV y sistemas de calidad integrados. Realizan visitas técnicas, representación legal, ejecución y seguimiento operativo. Cuentan con resolución de habilitación de la Secretaría de Salud y experiencia como auditores internos, externos y líderes en sistemas integrados.

Bloque Presencia Digital y Estrategia Actual

P13. ¿Qué materiales usan para promocionar sus servicios de SGC? Ninguno. No cuentan con presentaciones, folletos ni materiales de promoción.

P14. ¿Qué papel cumple la página web en el proceso comercial? Solo informativo. La web genera prospectos principalmente de consultoría en asuntos regulatorios, no de SG-SST. No tiene SEO, formularios de contacto ni métricas de tráfico.

P15. ¿Qué presupuesto están considerando para crecer digitalmente en SGC?

\$100.000 COP mensuales. No publican contenido en redes sociales, gestionan sus canales internamente y no tienen estrategia de contenido definida. Tienen canal de YouTube para capacitaciones, no para captar clientes. No han implementado CRM ni automatización, aunque reconocen que sería beneficioso.

Anexo E. Análisis PESTEL del Mercado de Consultoría SG-SST en Colombia

El siguiente análisis PESTEL fue elaborado por el equipo investigador como insumo para el diagnóstico estratégico del mercado de consultoría en SG-SST en Colombia. Sus hallazgos fueron incorporados en el diagnóstico organizacional (capítulo 8) y en las proyecciones financieras del Business Model Canvas (sección 9.4). Las fuentes utilizadas corresponden a publicaciones oficiales y reportes sectoriales del período 2019–2025.

Factor Político

El entorno político-regulatorio colombiano establece la implementación obligatoria del SG-SST mediante el Decreto 1072 de 2015 y los estándares mínimos definidos en la Resolución 0312 de 2019. Esta regulación sostiene una demanda estructural de acompañamiento técnico y obliga a que los servicios de consultoría mantengan vigilancia normativa. Paralelamente, la Estrategia Nacional Digital 2023–2026 promueve la transformación digital como habilitador de productividad e innovación empresarial, lo que

favorece la exploración de servicios apoyados por tecnología (Ministerio de Trabajo de Colombia, 2015, 2019; MinTIC, 2023).

Factor Económico

El tejido empresarial colombiano está compuesto mayoritariamente por micro, pequeñas y medianas empresas, lo que configura un mercado amplio para servicios de acompañamiento empresarial (Confecámaras, 2023). En el diagnóstico realizado para este proyecto, la oferta de consultoría SG-SST aparece fragmentada y con alta sensibilidad al precio; por ello, la oportunidad económica del AIPR no se fundamenta en un tamaño de mercado agregado no verificable, sino en la capacidad de convertir una base inicial de clientes en ingresos recurrentes bajo los supuestos explícitos de la sección 9.5.

Factor Social

El componente social se relaciona con la necesidad de hacer la prevención más comprensible y accionable para las pymes. En las 10 entrevistas realizadas, las organizaciones valoraron la traducción de requisitos a acciones concretas, el seguimiento de vencimientos y la disponibilidad de un canal operativo simple; 9 de 10 señalaron situaciones que podrían prevenirse mediante alertas y las 10 utilizan o valoran WhatsApp. Estos hallazgos orientan el diseño hacia lenguaje de negocio, seguimiento periódico y escalamiento humano, sin asumir que la digitalización por sí sola producirá mejoras en accidentalidad antes de ser evaluada en un piloto.

Factor Tecnológico

La transformación digital amplía las posibilidades de prestar servicios profesionales mediante plataformas cloud, automatización y experiencias conversacionales. En Colombia, Microsoft (2025) reporta adopción creciente de herramientas de IA entre MiPymes, mientras que los casos de SafetyCulture e Intelex muestran aplicaciones de IA en captura de

información, inspecciones, analítica y gestión EHSQ (SafetyCulture, 2025a; Intalex, 2025a).

Para el AIPR, este factor tecnológico respalda una arquitectura modular basada en servicios por API y una base de conocimiento externa que pueda actualizarse sin reentrenar el modelo.

Factor Ecológico

El factor ecológico no constituye el eje central del alcance del AIPR, pero puede modificar la exposición a peligros en determinados sectores y territorios. Por ello, la solución debe permitir actualizar contenidos preventivos y derivar a un profesional SST cuando las condiciones ambientales o sectoriales exijan una valoración específica. Esta delimitación evita convertir el agente en un sustituto de la evaluación técnica en campo y mantiene el foco del proyecto en la innovación del servicio de consultoría.

Factor Legal

El factor legal es determinante para el servicio. El Decreto 1072 de 2015 y la Resolución 0312 de 2019 definen obligaciones y estándares mínimos del SG-SST que varían según las características de la empresa y requieren actualización normativa permanente (Ministerio de Trabajo de Colombia, 2015, 2019). Esta condición justifica que el AIPR utilice una base de conocimiento externa, versionada y curada, con recuperación de fuentes, citación verificable, regla de abstención y revisión por profesional SST licenciado para recomendaciones de mayor criticidad.