

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO



Modelo ProLab: ErgoTech, Soluciones Ergonómicas Inteligentes

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN
ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS OTORGADO
POR LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

QUE PRESENTA:

Paola Isabel, Temoche Erquiaga
María Sophia, Monzón Quispe

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN
ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS OTORGADO
POR LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

QUE PRESENTA:

José Miguel, Caso Rupay
José Alberto, Vallejo Vásquez

ASESOR

Pablo José Arana Barbier

Surco, abril, 2025

Declaración Jurada de Autenticidad

Yo, Pablo José Arana Barbier, docente del Departamento Académico de Posgrado en Negocios de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor de la tesis titulada “Modelo ProLab: ErgoTech, Soluciones Ergonómicas Inteligentes”, de los autores:

Paola Isabel Temoche Erquiaga, DNI 43232632

María Sophia, Monzón Quispe, DNI 72564804


José Miguel Caso Rupay, DNI 41093819

José Alberto Vallejo Vásquez, CEX 005554221

Dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 18%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 10/03/2025.
- He revisado con detalle dicho reporte y confirmo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio alguno.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: Surco, 10 de marzo de 2025.

Apellidos y nombres del asesor: Arana Barbier, Pablo José	
DNI: 44614140	Firma 
ORCID: 0000-0002-4449-0086	

Agradecimientos

Agradezco a Dios, por brindarme fortaleza. A mi equipo ErgoTech con quienes hemos aprendido y apoyado constantemente. Asimismo, a mis docentes de CENTRUM PUCP, quienes compartieron con nosotros su experiencia y conocimientos.

María Monzón

Agradezco a Dios, por guiar siempre mis pasos; a mi esposo, por su apoyo incondicional y aliento constante en cada paso de este camino; y a mis padres por su amor infinito y por enseñarme, con su ejemplo, la perseverancia para alcanzar los sueños.

Paola Temoche

Agradezco a mis padres por impulsarme siempre a ser mejor y enseñarme los valores que guían mi vida, a mi esposa por ser mi apoyo incondicional y fortaleza en los momentos difíciles, y a Dios por bendecirme cada día y darme la guía para alcanzar mis metas.

José Vallejo

Agradezco profundamente a mi familia, y en especial a mi esposa, por su apoyo incondicional, paciencia y comprensión a lo largo de este importante desafío académico. Su fortaleza, aliento y confianza fueron pilares fundamentales para alcanzar este logro.

José Caso

Dedicatorias

Dedico esta tesis a mi padre, José, tus abrazos y enseñanzas siguen presentes en mi camino. A mi madre, Nitha, por enseñarme a transformar las dificultades en oportunidades con su optimismo inquebrantable. Y a mi hermana, Angie, quién me acompaña en cada reto con perseverancia.

María Monzón

Dedico esta tesis a mi mamá, quien desde siempre me acompaña con amor y fortaleza en cada paso de mi vida. A mi papá quien me inculcó la constancia para alcanzar nuestras metas. Y a mi esposo, quien ha estado a mi lado desde el inicio de este viaje, su compañía ha sido mi soporte en los momentos difíciles y su confianza en mí, mi mayor motivación.

Paola Temoche

Dedico esta tesis a mi amada esposa, por impulsarme a no rendirme y confiar en cada paso y decisión que he tomado, tu apoyo incondicional ha sido la clave para alcanzar este logro y a mi familia que son mi motor, mi impulso para seguir adelante y siempre dar lo mejor de mí.

José Vallejo

Dedico esta tesis a mi familia, cuyo amor y apoyo me han dado la fuerza para superar cada desafío. En especial, a mis hijos, mi mayor inspiración, a quienes espero dejar un ejemplo de que con esfuerzo y perseverancia no hay metas inalcanzables. Que siempre sigan sus sueños con determinación.

José Caso

Resumen Ejecutivo

El trabajo administrativo en modalidad presencial y teletrabajo está ligado a tareas en posición sentada, como reuniones prolongadas y uso constante de la computadora, lo que representa un riesgo de desarrollo de trastornos musculoesqueléticos. Al respecto, estudios asocian el tiempo en posición sentada y el malestar musculoesquelético, principalmente la espalda baja (Arippa et al., 2022). En este contexto, se identificó como un problema social relevante la exposición a riesgos ergonómicos en los trabajadores administrativos que pueden generar efectos adversos en su salud, incumplimiento de normativas de seguridad y salud y costos para las empresas por la reducción en la productividad y el ausentismo laboral.

Al respecto, la presente tesis propone ErgoTech, una consultora que brinda soluciones ergonómicas integrales para reducir los riesgos ergonómicos en las labores administrativas. Propone una plataforma virtual y aplicación móvil con inteligencia artificial (IA) que permite una gestión integral de las evaluaciones ergonómicas, diseño de puestos de trabajo, monitoreo continuo y gestión de programa de pausas activas, buscando así promover un ambiente de trabajo más saludable y eficiente. Este modelo de negocios contribuye al ODS 3: Salud y Bienestar y ODS 8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico.

En cuanto a los resultados demuestran la viabilidad y sostenibilidad económica y social del proyecto, con un VAN financiero de S/ 3'854,625, una TIR de 269.43% y un VAN social de S/ 3'651,885, en un periodo de cinco años. Por lo tanto, se recomienda la implementación de ErgoTech, que responde a una necesidad crítica en el ámbito laboral representando una oportunidad para mejorar el bienestar de los trabajadores administrativos, y gestionar los riesgos ergonómicos, reduciendo la incidencia de trastornos musculoesqueléticos, promoviendo condiciones de trabajo óptimas y favoreciendo tanto la productividad como el cumplimiento normativo vigente. ErgoTech establece un precedente en la aplicación de tecnología avanzada para la prevención y el bienestar en el trabajo.

Abstract

Administrative work, whether in-person or remote, is predominantly characterized by prolonged seated tasks, such as extended meetings and continuous computer use, which pose a significant risk for the development of musculoskeletal disorders. Research has established a correlation between prolonged sitting time and musculoskeletal discomfort, particularly in the lower back (Arippa et al., 2022). In this context, the exposure of administrative workers to ergonomic risks has been identified as a relevant social issue, with potential adverse effects on their health, non-compliance with occupational health and safety regulations, and increased costs for companies due to productivity losses and absenteeism.

About it, the present thesis proposes ErgoTech, a consultancy firm that provides comprehensive ergonomic solutions aimed at mitigating ergonomic risks in administrative tasks. The solution consists of a virtual platform and a mobile application powered by artificial intelligence (AI), enabling the integral management of ergonomic assessments, workstation design, continuous monitoring, and active break program administration; the goal is to foster a healthier and more efficient work environment. This business model aligns with SDG 3: Good Health and Well-being and SDG 8: Decent Work and Economic Growth.

The results demonstrate the economic and social feasibility and sustainability of the project, with a financial NPV of S/ 3'854,625, an IRR of 269.43%, and a social NPV of S/ 3'651,886 over a five-year period. Therefore, the implementation of ErgoTech is recommended, as it addresses a critical occupational need while representing an opportunity to enhance the well-being of administrative workers and manage ergonomic risks, reduces the incidence of musculoskeletal disorders, promotes optimal working conditions, enhances productivity, and ensures compliance with current regulations. ErgoTech sets a precedent in the application of advanced technology for occupational health and ergonomic risk prevention.

Tabla de Contenidos

Lista de Tablas	x
Lista de Figuras	xii
Capítulo I. Definición del Problema	1
1.1. Contexto del Problema a Resolver.....	2
1.2. Presentación del Problema a Resolver.....	5
1.3. Sustento de la Complejidad y Relevancia del Problema a Resolver	7
1.4. Resumen del Capítulo	8
Capítulo II. Análisis del Mercado	10
2.1. Descripción del Mercado o Industria.....	11
2.1.1. Tamaño del Mercado	14
2.2. Análisis Competitivo Detallado.....	15
2.2.1. Rivalidad entre Competidores Existentes	16
2.2.2. Amenaza de Nuevos Entrantes	16
2.2.3. Poder de Negociación de los Proveedores	16
2.2.4. Poder de Negociación de los Compradores	17
2.2.5. Amenaza de Productos o Servicios Sustitutos.....	17
2.3. Empresas Sustitutas	18
2.4. Resumen del Capítulo	23
Capítulo III. Investigación del Usuario.....	25
3.1. Perfil del Usuario	26
3.2. Identificación de la Necesidad.....	33
3.3. Resumen del Capítulo	36
Capítulo IV. Diseño del Producto o Servicio.....	38
4.1. Concepción del Producto o Servicio.....	38

4.2. Desarrollo de la Narrativa.....	43
4.3. Carácter Innovador del Producto o Servicio.....	44
4.4. Propuesta de Valor.....	47
4.5. Producto Mínimo Viable (PMV).....	52
4.6. Resumen del Capítulo.....	59
Capítulo V. Modelo de Negocio.....	60
5.1. Lienzo del Modelo de Negocio.....	61
5.2. Viabilidad del Modelo de Negocio.....	64
5.3. Escalabilidad/Exponencialidad del Modelo de Negocio.....	67
5.4. Sostenibilidad del Modelo de Negocio.....	70
5.5. Resumen del Capítulo.....	72
Capítulo VI. Solución Deseable, Factible y Viable.....	73
6.1. Validación de la Deseabilidad de la Solución.....	73
6.1.1. Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución.....	74
6.1.2. Experimentos Empleados para Validar la Deseabilidad de la Solución.....	75
6.2. Validación de la Factibilidad de la Solución.....	77
6.2.1. Plan de Mercadeo.....	77
6.2.2. Plan de Operaciones.....	81
6.2.3. Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis.....	85
6.3. Validación de la Viabilidad de la Solución.....	86
6.3.1. Presupuesto de Inversión.....	86
6.3.2. Análisis Financiero.....	89
6.3.3. Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis.....	94
6.4. Resumen del Capítulo.....	95
Capítulo VII. Solución Sostenible.....	97

7.1. Relevancia Social de la Solución.....	97
7.2. Rentabilidad Social de la Solución.....	104
7.3. Resumen del Capítulo.....	107
Capítulo VIII. Decisión e Implementación.....	109
8.1. Plan de Implementación y Equipo de Trabajo.....	109
8.2. Conclusiones.....	113
8.3. Recomendaciones.....	115
Referencias.....	116
Apéndice A: Definición del Problema.....	124
Apéndice B: Investigación del Usuario.....	126
Apéndice C: Focus Group.....	131
Apéndice D: Tarjetas de Prueba y Aprendizaje para las Hipótesis del Modelo de Negocio.....	134
Apéndice E: Simulación de Montecarlo para Validación de Plan de Marketing.....	140
Apéndice F: Cronograma Detallado del Plan de Implementación por Actividades y Responsables (en meses).....	142

Lista de Tablas

Tabla 1 Resumen de la Oferta y Demanda del Servicio	13
Tabla 2 Cuadro Comparativo de las Alternativas Existentes en el Mercado Peruano.....	20
Tabla 3 Cuadro Comparativo de las Alternativas Existentes a Nivel Internacional.....	21
Tabla 4 Precios de Evaluación Ergonómica (diagnóstico) a Nivel Nacional	23
Tabla 5 Hipótesis de la Deseabilidad de la Idea de Negocio	74
Tabla 6 Evaluación de los Resultados bajo los Criterios Establecidos.....	76
Tabla 7 Plan de Marketing	79
Tabla 8 4P de Marketing.....	80
Tabla 9 Eficiencia del Plan de Marketing.....	81
Tabla 10 Regulaciones Legales para la Instalación de ErgoTech.....	84
Tabla 11 Activos Fijos	86
Tabla 12 Gastos Preoperativos.....	87
Tabla 13 Inversión Inicial	88
Tabla 14 Proyección de Ventas Anuales, en Soles	88
Tabla 15 Proyección de Costo de Ventas Anuales, en Soles.....	89
Tabla 16 Alternativas de Estructura de Capital	89
Tabla 17 Estructura de Capital.....	90
Tabla 18 Estado de Resultados, en Soles	90
Tabla 19 Flujo de Caja Libre (FCL) o Flujo de Caja Económico (FCE), en Soles.....	92
Tabla 20 Flujo de Caja del Accionista (FCA) o Financiero (FCF), en Soles	93
Tabla 21 Evaluación Económica y Financiera, en Soles	93
Tabla 22 Simulación del VAN con el Método de Montecarlo, en Soles.....	94
Tabla 23 Cálculo IRS.....	98
Tabla 24 Impacto en Metas por cada ODS	99

Tabla 25 Estimación del Flujo de los Beneficios Sociales	105
Tabla 26 Estimación del Flujo de los Costos Sociales	106
Tabla 27 Cálculo del VAN Social	107
Tabla B1 Guía de Entrevista Trabajador	126
Tabla B2 Guía de Entrevista Responsable Seguridad y Salud Ocupacional Empleador.....	129
Tabla C1 Preguntas para Focus Group	132



Lista de Figuras

Figura 1 Representación TAM SAM SOM (número de trabajadores)	15
Figura 2 Lienzo Meta Usuario del Trabajador.....	30
Figura 3 Mapa de la Experiencia de Usuario del Servicio.....	35
Figura 4 Lienzo 6x6	41
Figura 5 Análisis de Ideas Costo/Impacto	42
Figura 6 Matriz Costo/Impacto.....	42
Figura 7 Fases del Design Thinking	43
Figura 8 Lienzo de la Propuesta de Valor del Negocio	50
Figura 9 Lienzo Blanco de Relevancia	51
Figura 10 Evaluaciones Ergonómicas Personalizadas con IA.....	53
Figura 11 Seguimiento para Gestión de Ergonomía.....	54
Figura 12 Diseño de Entornos de Trabajo Personalizados	55
Figura 13 Monitoreo de Prácticas Ergonómicas (Pausas Activas) con IA	56
Figura 14 Capacitaciones Interactivas	57
Figura 15 Asesoramiento en Línea	58
Figura 16 Lienzo del Modelo de Negocio	62
Figura 17 Diagrama de Entrada Proceso Salida	82
Figura 18 Matriz del Proceso de Transformación.....	83
Figura 19 Organigrama de ErgoTech	83
Figura 20 Mapa de Procesos de ErgoTech	85
Figura 21 Barras de Simulación de Montecarlo para el VAN Financiero	95
Figura 22 Flourishing Business Canvas.....	103
Figura 23 Cronograma del Plan de Implementación por Actividades y Responsables	112
Figura A1 Lienzo de Dos Dimensiones	124

Figura A2 Maqueta del Problema 112

Figura C1 Invitación Focus Group 131

Figura C2 Evidencias Focus Group 112



Capítulo I. Definición del Problema

El presente capítulo aborda la problemática de los trastornos musculoesqueléticos (TME) en el ámbito administrativo, destacando su impacto en la salud y productividad de los trabajadores. En primer lugar, se analiza el contexto del problema mediante la descripción de las principales afecciones musculoesqueléticas asociadas al sedentarismo y las posturas prolongadas, especialmente en los trabajadores de oficina. Asimismo, se referencian estudios que evidencian la relación entre el sedentarismo y el desarrollo de dolencias musculoesqueléticas. Además, se analiza el impacto de la pandemia en la transición al teletrabajo y los desafíos ergonómicos que esta ha generado.

En la sección de formulación del problema, se identifican los principales factores de riesgo ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores administrativos en el Perú, tanto en oficinas como en entornos de teletrabajo. También, se analizan las consecuencias de estos riesgos en la salud laboral, los costos asociados y la reducción de la productividad. Con la finalidad de sustentar el problema se referencian estudios que demuestran la alta incidencia de TME en trabajadores administrativos y las limitaciones existentes en la implementación de soluciones ergonómicas efectivas.

Finalmente, se sustenta la complejidad y relevancia del problema a resolver, justificando la importancia de abordar esta problemática desde una perspectiva integral. Se resalta la necesidad de cumplir con la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo, garantizando condiciones ergonómicas adecuadas para los empleados en diferentes modalidades laborales. Además, se discute cómo la falta de atención a estos riesgos impacta no solo en los trabajadores, sino también en las empresas, a través de sanciones legales, costos adicionales y reducción de la productividad.

1.1. Contexto del Problema a Resolver

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) se refieren a lesiones que afectan las articulaciones, las vértebras, los discos intervertebrales, la membrana sinovial, los músculos, los tendones y los tejidos blandos y conectivos (Afsharian et al., 2023). Se estima que los TME, como el dolor lumbar y el dolor de cervical, afectan a 1.710 millones de personas a nivel mundial. Este problema es particularmente notable en los trabajadores de oficina, donde el alto nivel de sedentarismo, sumado con un bajo nivel de actividad física, eleva el riesgo de desarrollar TME (Channak et al., 2024). Diferentes estudios asocian el tiempo sentado y el malestar musculoesquelético, principalmente en la espalda baja (Arippa et al., 2022).

De acuerdo con Miranda et al. (2022) los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo tienen una alta prevalencia en muchas áreas laborales y representan una de las enfermedades más comunes que afectan la salud ocupacional de los trabajadores. En el entorno laboral de oficina se realizan principalmente actividades en posición sentada, como reuniones y el uso de la computadora, lo que puede representar hasta el 76% del turno de trabajo. Los periodos prolongados de sedentarismo (>4 horas por día) incrementan el riesgo de mortalidad por todas las causas, incluidas las enfermedades cardiovasculares. Adicionalmente según Pronk et al. (2007), permanecer sentado durante mucho tiempo se asocia con dolor de espalda y hombros, mortalidad prematura, diabetes, enfermedades crónicas, síndrome metabólico y obesidad.

Los trabajadores de oficina reportan una mayor incidencia de dolor de cuello en comparación con otras ocupaciones, lo que ha representado un uso considerable de recursos para el tratamiento y prevención del dolor debido a la responsabilidad legal del empleador (Jones & Falla, 2024). Por otro lado, el dolor lumbar, además de causar incapacidad, genera una alta carga socioeconómica, que en países occidentales representa entre el 1 a 2 % del Producto Nacional Bruto (Dutmer et al., 2019). En ese contexto, los trastornos

musculoesqueléticos en la zona lumbar se posicionan como los más costosos para la población trabajadora (Lis et al., 2007).

Durante la pandemia de COVID-19, se impulsó la transición a modalidades de trabajo en casa, donde al menos el 48,7% de trabajadores de EE. UU. adoptaron esta modalidad como estrategia para prevenir la transmisión del virus, consolidando al trabajo remoto o home office como una opción altamente viable para los trabajos administrativos (Federal Reserve Bank of Dallas, 2020). Sin embargo, Diesbourg et al. (2024) señalan que para trabajar desde casa muchos trabajadores carecían de un espacio de oficina designado en sus hogares, así como de mobiliario y equipos adecuados. Además, no contaban con acceso a los servicios que podrían brindarse a los trabajadores de oficina presenciales, como evaluaciones ergonómicas.

Los trastornos musculoesqueléticos para el personal administrativo, quién pasa largas horas en posición sentada, en un entorno con ritmo rápido, posturas incómodas y movimientos repetitivos representan un problema de salud en el lugar de trabajo que afectan negativamente el bienestar de los trabajadores produciendo pérdida de productividad y discapacidad. La productividad es un indicador de la eficiencia con la que el trabajador desempeña su labor y esta se puede medir mediante el ausentismo por enfermedad o por presentismo que es la reducción de productividad en sus labores (Ibrahim & Samar, 2024). Por otro lado, los estudios demuestran que reducir el tiempo sentados con la incorporación de pausas para realizar actividades mitigan los efectos negativos del sedentarismo prolongado. (Channak et al., 2024). Además, la European Agency for Safety and Health at Work (2020) propone que los trabajadores que realizan trabajos administrativos deben evitar estar sentados durante períodos prolongados por lo que sugieren tomar descansos al menos cada 20 a 30 minutos. Sin embargo, las investigaciones sugieren que estos descansos o pausas suelen ser

regulados según las preferencias de los trabajadores, sin seguir una estandarización (Lee et al.,2024).

En el Perú, la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, promulgada en Perú en 2012, establece que la seguridad y salud en el trabajo (SST) es un derecho fundamental y tiene como objetivo principal la prevención de accidentes y enfermedades laborales (Ley 29783, 2012). Además, la Ley 31572, Ley de Teletrabajo (2022), y su modificatoria mediante la Ley 32102 promulgadas en el 2022 y 2024, respectivamente, establecen el marco legal para el teletrabajo, enfatizando que el empleador debe capacitar al teletrabajador sobre las normas de seguridad y salud, asegurando condiciones adecuadas y estableciendo descansos para pausas activas durante la jornada laboral. Además, su reglamento, aprobado con Decreto Supremo N° 002-2023-TR (2023), establece la obligación del empleador de evaluar y controlar los riesgos ergonómicos y proporcionar los equipos necesarios para mantener un entorno de trabajo saludable y seguro. También, la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico, aprobada con Resolución Ministerial N° 375-2008-TR (2008), establece los requisitos mínimos obligatorios para los trabajos en posición sentada, reconociendo que las mejores condiciones de trabajo contribuyen con la mayor eficacia y productividad. Si bien las normas legales enmarcan la obligatoriedad de realizar evaluaciones ergonómicas, resulta complejo el desarrollo de estas en la modalidad de teletrabajo por lo que esta responsabilidad suele asumirse por el trabajador (Lee et al.,2024).

Asimismo, según el Anuario Estadístico Sectorial 2022 del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE, 2023), durante el año 2022, la Autoridad sólo realizó 247 inspecciones para verificar el cumplimiento de aspectos ergonómicos a nivel nacional. Esta cifra solo representa el 0.1% considerando que a nivel nacional existen 338,816 empresas. En este contexto, se pretende desarrollar propuestas para reducir el riesgo ergonómico en los

trabajos administrativos de acuerdo con el contexto y necesidades de la fuerza laboral peruana.

1.2. Presentación del Problema a Resolver

En este contexto, el problema identificado está enmarcado en la exposición de la población de trabajadores peruanos a factores de riesgo ergonómicos en tareas administrativas relacionados con la posición sentada y posturas prolongadas que pueden afectar la salud física, mental y social, así como provocar consecuencias en la disminución de la productividad. Estos riesgos pueden manifestarse tanto en los hogares o en las oficinas, cuando los trabajadores no cuentan con sillas ergonómicas, escritorios adecuados ni configuraciones óptimas para sus computadoras o no realizan cambios posturales y pausas frecuentes. Sin embargo, la afectación no solo perjudica la salud del trabajador, sino que también impacta todo el sistema de seguridad y salud en el trabajo debido a los costos asociados a los accidentes y enfermedades ocupacionales. Por un lado, los costos directos como son las compensaciones y reclamaciones de responsabilidad civil, costos médicos, seguros y tiempo invertido, y los costos indirectos como el tiempo perdido del empleador, supervisores, comité de investigación, daños a la propiedad, afectaciones en la producción y pérdida de los beneficios en la productividad (MTPE, 2021).

Según cifras de la Encuesta Permanente de Empleo Nacional al año 2022 (ENAH, 2022), en el Perú, 8'774,600 trabajadores pertenecen a la población económicamente adecuada empleada, es decir, aquellos que laboran 35 o más horas por semana y perciben ingresos por encima del mínimo, así como aquellos que laboran menos de 35 horas semanales. Además, a inicios del 2023, se reportaron 220,000 personas bajo la modalidad de teletrabajo (El Peruano, 2023). Por otro lado, un estudio ergonómico realizado por Marsh Latinoamérica en 2022, basado en el análisis de 332 empresas de diversos sectores industriales en Argentina, Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador, España, Nicaragua, México,

Perú, República Dominicana y Venezuela, reveló que el 78 % de estas empresas enfrenta ausentismo laboral asociado a trastornos musculoesqueléticos (TME), el 31 % reporta enfermedades ocupacionales relacionadas con TME y el 10 % ha registrado denuncias judiciales por esta causa. Además, se identificó que las posturas forzadas fueron identificadas en un 70% de las empresas como un peligro ergonómico representativo, mientras que el 76% identificó que la sedestación prolongada es un factor de riesgo característico para los puestos de trabajo de sus empresas. Las organizaciones además enfrentan problemas como la ausencia de conocimiento sobre estos riesgos por parte de sus trabajadores y el uso de configuraciones adecuadas, es decir ergonómicas, para trabajo administrativos como *mouse*, teclado, pantallas externas, entre otros; situación que puede agravarse en el teletrabajo (Chim & Chen, 2021). Por lo que resulta importante promover el conocimiento y diseño adecuado del mobiliario para prevenir los efectos en la salud de los trabajadores.

Con el objetivo de representar el problema social relevante, se aplican las herramientas del Lienzo de Dos Dimensiones y la Maqueta del Problema (ver Apéndice A: Definición del), las cuales permiten identificar cuál es el problema y cuál no es el problema a través de dibujos, de tal forma de definir el alcance del problema social relevante. En el análisis del lienzo de dos dimensiones (Ver Figura A1), se identifica como problema principal los trastornos musculoesqueléticos (TME) que afectan a los trabajadores administrativos. Estos TME son consecuencia de posturas inadecuadas y prolongadas, la falta de espacio y mobiliario adecuado, ausencia de programas de pausas activas, así como de la carencia de conocimiento y conciencia sobre ergonomía. Estos factores evidencian la ausencia de controles ergonómicos efectivos en las organizaciones, generando un impacto negativo tanto en los trabajadores como en los empleadores.

Las repercusiones de los TME en los trabajadores son diversas y significativas. Entre ellas se encuentran principalmente los problemas de salud, la disminución de la

productividad, el ausentismo laboral por descansos médicos, el incremento en los costos asociados a tratamientos médicos, la alta rotación de personal y una menor satisfacción laboral. Además, para los empleadores, los problemas asociados a los TME pueden resultar en demandas por enfermedades profesionales y sanciones por parte de las autoridades, lo que impacta negativamente la reputación de las organizaciones.

Por otro lado, en la definición del alcance del problema no se incluyen a los riesgos asociados a puestos operativos, como el levantamiento de cargas, los sobreesfuerzos, los trabajos repetitivos o la exposición a vibraciones. Tampoco abarca los accidentes laborales causados por factores ajenos a la ergonomía, ni los riesgos psicosociales o los antecedentes médicos de los trabajadores que no estén relacionados con los TME. Finalmente, en la Figura A2 Maqueta del Problema (OpenAI, 2024), se representa gráficamente el problema mediante figuras de Lego que muestran a trabajadores administrativos sufriendo dolores durante su jornada laboral. Esta representación destaca cómo los TME afectan la productividad de los empleados.

1.3. Sustento de la Complejidad y Relevancia del Problema a Resolver

De acuerdo con lo descrito, se trata de un problema complejo porque se busca mejorar las condiciones ergonómicas en puestos administrativos de los trabajadores peruanos a fin de prevenir el daño físico, mental y social y, por ende, mantener la productividad en las organizaciones, tanto en la modalidad presencial, remota e híbrida. Es decir, los empleadores en cumplimiento con las normas legales en materia de seguridad y salud deberán garantizar las condiciones ergonómicas para prevenir posibles lesiones musculoesqueléticas. El problema es relevante porque, como se explicó, existe relación entre los trabajos en posición sentada, llamados administrativos, y reportes de dolor o lesión en la espalda baja o lumbar y cuello relacionados al tiempo de exposición sentado y posturas prolongadas, afectando el

bienestar del trabajador por un lado y desencadenando discapacidad, ausentismo y como consecuencia pérdida de productividad laboral.

La complejidad y relevancia del problema de los riesgos ergonómicos en el trabajo administrativo se sustentan en su impacto a la salud, productividad y el bienestar de los trabajadores, cumplimiento normativo legal y costos directos e indirectos a las organizaciones. Por lo tanto, existe una necesidad de implementar soluciones integrales y efectivas para abordar estos riesgos con el objetivo de mejorar la salud laboral de los trabajadores y la sostenibilidad económica de las organizaciones. En este contexto, los empleadores deben garantizar las condiciones de seguridad y salud en los trabajos administrativos, tanto en el trabajo presencial, remoto e híbrido, donde se deben disponer de controles y condiciones ergonómicas adecuadas para trabajos administrativos bajo el marco normativo vigente.

Es importante precisar que, aunque algunas empresas gestionan regularmente los riesgos ergonómicos asociados a trabajos operativos debido a su alto potencial de causar accidentes laborales o enfermedades profesionales, los riesgos ergonómicos vinculados a labores administrativas no reciben la misma atención. Estos suelen ser minimizados tanto por las empresas como por las autoridades responsables de la fiscalización, lo que ha contribuido a la aparición de lesiones musculoesqueléticas en este ámbito. Además, según la normativa legal vigente, las empresas que no implementan controles adecuados para gestionar estos riesgos en tareas administrativas para las diferentes modalidades de trabajo (presencial, remoto e híbrido) se exponen a sanciones, incluyendo multas significativas y un impacto negativo en su reputación.

1.4. Resumen del Capítulo

El análisis realizado en este capítulo confirma que los TME en trabajadores administrativos representan un problema complejo en la salud ocupacional, la productividad

y el cumplimiento normativo. La evidencia científica demuestra que el sedentarismo prolongado y las posturas inadecuadas incrementan la incidencia de dolencias musculoesqueléticas, como el dolor lumbar y cervical; además que, reducir el tiempo sentados con la incorporación de pausas para realizar actividades mitigan los efectos negativos del sedentarismo prolongado. Asimismo, la transición al teletrabajo ha intensificado esta problemática, ya que muchos empleados carecen de mobiliario adecuado y acceso a evaluaciones ergonómicas, lo que los expone a un mayor riesgo de lesiones. Por otro lado, a pesar de que la legislación peruana, como la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley 29783) y la Ley de Teletrabajo (Ley 31572), establece la obligación de garantizar condiciones ergonómicas adecuadas, el bajo nivel de fiscalización y la escasa aplicación de medidas preventivas han limitado el cumplimiento efectivo de estas normativas.

Desde una perspectiva empresarial, la falta de atención a los riesgos ergonómicos no solo afecta la salud de los trabajadores, sino que también genera consecuencias económicas y operativas, como el ausentismo laboral, la reducción de la productividad y el incremento en los costos médicos y legales. Por tanto, los TME en trabajadores administrativos revelan una problemática con implicaciones significativas para el trabajador como para la empresa. En este contexto, es evidente la necesidad de desarrollar soluciones integrales para abordar este problema de manera eficiente y sostenible, mejorando las condiciones laborales y coadyuvando al cumplimiento de la normativa vigente.

Capítulo II. Análisis del Mercado

El presente capítulo desarrolla un análisis detallado del mercado en el que operará ErgoTech, con el objetivo de comprender las características de la industria, la demanda de servicios ergonómicos y la competencia existente. El análisis se inicia con una descripción general del mercado, identificando los sectores industriales clave y el perfil de las empresas objetivo, incluyendo su tamaño, ubicación y factores que influyen en la contratación de servicios de consultoría ergonómica.

Asimismo, se exploran las tendencias actuales que impulsan la necesidad de soluciones ergonómicas, tales como el cumplimiento normativo, el uso de tecnologías en el entorno y el aumento del teletrabajo.

Posteriormente, se aborda el análisis del tamaño del mercado mediante la segmentación en TAM (*Total Addressable Market*), SAM (*Serviceable Addressable Market*) y SOM (*Serviceable Obtainable Market*). Este enfoque permite estimar el alcance potencial de ErgoTech y evaluar su viabilidad dentro del sector. Se presentan datos relevantes sobre la población económicamente activa en Lima y el porcentaje de trabajadores susceptibles de beneficiarse de soluciones ergonómicas. Además, se establecen proyecciones sobre la participación de mercado esperada en los primeros años de operación, considerando la capacidad de la empresa para atender la demanda.

Finalmente, se examina el entorno competitivo mediante el modelo de las Cinco Fuerzas de Porter, evaluando la rivalidad entre competidores, la amenaza de nuevos entrantes, el poder de negociación de proveedores y compradores, así como la existencia de productos o servicios sustitutos. También se analizan las principales empresas competidoras en el mercado peruano e internacional, sus estrategias y la diferenciación de sus servicios. Con esta información, se busca identificar oportunidades y desafíos para ErgoTech, con el fin

de diseñar estrategias competitivas que le permitan posicionarse en el sector de consultoría ergonómica con una propuesta de valor innovadora y eficaz.

2.1. Descripción del Mercado o Industria

La propuesta de empresa de consultoría en soluciones ergonómicas se adentra en un mercado dinámico y en continuo cambio, donde la salud y seguridad laboral, así como el cumplimiento legal, son aspectos fundamentales tanto para trabajadores como para empleadores. Las enfermedades consecuentes de condiciones ergonómicas inadecuadas en trabajos administrativos incluyen la tendinitis, el síndrome del túnel carpiano, lumbalgia y otros trastornos musculoesqueléticos (WHO, 2021). Estos problemas surgen principalmente por posturas inadecuadas y prolongadas durante largas horas, el uso de mobiliario inadecuado, falta de conocimiento y conciencia en ergonomía y la ausencia de pausas activas durante la jornada laboral. A continuación, se presenta una descripción detallada del mercado al que se enfoca la idea de negocio, es decir el grupo objetivo:

ErgoTech se enfocará en el mercado B2B (*Business to Business*), proporcionando soluciones ergonómicas integrales a empresas medianas (entre 50 y 250 empleados) y grandes (más de 250 empleados) con sedes administrativas principalmente en Lima, Perú. Este segmento se selecciona debido a su capacidad económica para invertir en soluciones ergonómicas, el volumen significativo de personal administrativo que enfrenta riesgos ergonómicos y la necesidad de cumplir con normativas laborales y de seguridad vigentes. Además, estas empresas estarían interesadas en priorizar el bienestar laboral como una estrategia clave de responsabilidad social, con el objetivo de optimizar la productividad mediante la disminución del ausentismo y la reducción de costos asociados a enfermedades ocupacionales. Asimismo, Lima concentra un alto porcentaje de empresas con oficinas administrativas en el país, lo que facilita la focalización y el crecimiento del mercado para ErgoTech.

El enfoque de ErgoTech está en empresas de diversos sectores que tienen sus sedes administrativas en Lima, conformadas principalmente por oficinas con trabajos administrativos. Lima concentra una gran parte de las empresas con oficinas en el país. Entre los sectores que abarca la propuesta se encuentran manufactura, minería, petróleo, energía, educación, *retail*, construcción, tecnología, telecomunicaciones, banca y finanzas, logística y consultoría, entre otros. En sectores como minería, energía y petróleo, aunque las operaciones se desarrollan mayormente en provincias, la gestión administrativa se centraliza en Lima. Dentro de estas empresas, los principales interesados en contratar los servicios de soluciones ergonómicas incluyen: (a) Responsables del área de Seguridad y Salud Ocupacional, encargados de implementar controles ergonómicos y garantizar el cumplimiento de los estándares de salud y seguridad ocupacional; (b) Responsables del área de Recursos Humanos, encargados de velar por el bienestar de los empleados y reducir el ausentismo laboral; y (c) Médicos ocupacionales, encargados de promover y supervisar la salud ocupacional de los trabajadores.

En cuanto al grupo de edad, el servicio se dirige a trabajadores adultos en edad laboral activa, es decir, personas entre los 18 y 65 años, aproximadamente. Este rango demográfico representa la población económicamente activa y relevante para la implementación de soluciones ergonómicas en las empresas. Respecto al ingreso promedio, este varía según el sector y la posición laboral de los trabajadores. En general, se espera que este grupo tenga un ingreso promedio medio a alto, ya que las empresas que valoran la ergonomía suelen estar dispuestas a invertir en tecnologías y servicios que mejoren la salud y seguridad de sus empleados; sin embargo, este factor no es determinante. En lo referido a la ubicación geográfica los potenciales usuarios de este mercado están en áreas urbanas y suburbanas, donde se concentran las viviendas de los trabajadores en modalidad remota e híbrida, y

también la ubicación de las empresas. Esto incluye zonas empresariales, industriales y centros urbanos con una alta densidad de empleadores.

Asimismo, el mercado se caracteriza por la obligación de cumplir el marco legal peruano y la creciente adopción de estándares voluntarios en seguridad, lo que exige a las empresas garantizar condiciones de trabajo seguras para sus empleados. Este contexto ha incrementado significativamente la demanda de servicios de consultoría ergonómica, ya que las organizaciones no solo buscan cumplir con las disposiciones legales, sino también mejorar su desempeño en seguridad y salud ocupacional. Los aspectos de la oferta y demanda del servicio varían según el tipo de: (a) servicios, (b) tecnología, (c) competencia y (d) factores clave del éxito. Ver Tabla 1.

Tabla 1

Resumen de la Oferta y Demanda del Servicio

Aspecto	Oferta	Demanda
Servicios	Consultoría ergonómica generalizada	Alta demanda debido a preocupaciones por ausentismo laboral.
	Evaluaciones visuales presenciales	Cumplimiento normativo y prevención de lesiones.
	Medición y control de posturas	Mejora del bienestar y mantener la eficiencia en el trabajo.
Tecnología	Plataformas de evaluaciones ergonómicas y de pausas activas	Alta tecnología requerida para satisfacer necesidades.
	Evaluaciones ergonómicas usando IA	Empresas modernas que usan tecnología avanzada.
	Análisis visual durante las actividades	Información centraliza en la nube y en tiempo real.
Competencia	Consultoras especializadas en ergonomía	Alta competencia con enfoque en calidad y eficacia.
	Proveedores de equipos ergonómicos	Variada oferta de soluciones físicas.
	Ergónomos independientes	Herramientas para análisis y seguimiento de datos.
Factores Clave éxito	Tecnología avanzada	Ventaja competitiva en análisis y soluciones ergonómicas.
	Conocimiento del mercado local	Adaptación a necesidades específicas de las empresas.
	Relaciones empresariales estratégicas	Establecimiento de alianzas para aumentar visibilidad.

2.1.1. *Tamaño del Mercado*

Para comprender el potencial de mercado de ErgoTech y definir estrategias de crecimiento efectivas, es esencial analizar tres métricas clave: el TAM (*Total Addressable Market*), el SAM (*Serviceable Addressable Market*) y el SOM (*Serviceable Obtainable Market*). El TAM representa el tamaño total del mercado disponible para un producto o servicio si no existieran limitaciones de acceso. Es el mercado global o completo que se puede alcanzar con un producto en términos de ingresos o usuarios (Osterwalder & Pigneur, 2010). El SAM es el segmento del TAM al que se puede acceder con el producto o servicio, teniendo en cuenta limitaciones geográficas, tecnológicas o de capacidad de producción; representa el mercado accesible que la empresa puede servir con sus productos (Maurya, 2016). El SOM es la porción del SAM que la empresa espera captar o servir en un período determinado. Representa el mercado que una empresa puede obtener de manera realista, considerando la competencia y su capacidad operativa (Blank & Dorf, 2012).

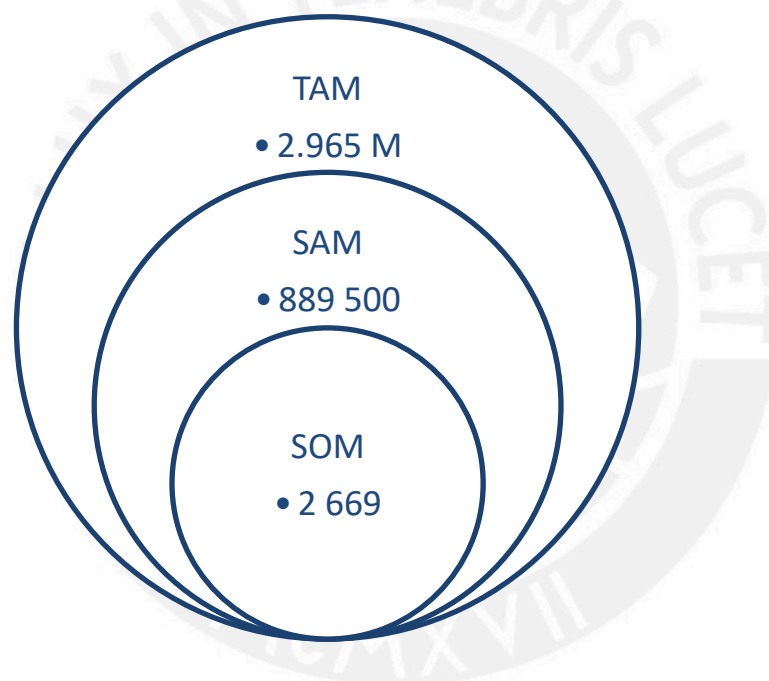
Lima es la capital y la ciudad más grande de Perú, con una población de aproximadamente 10 millones de personas (INEI, 2023). Es el centro económico, industrial y cultural del país, con una gran concentración de oficinas corporativas, instituciones gubernamentales y empresas multinacionales; esto la convierte en un mercado atractivo para los servicios de consultoría ergonómica, dado el creciente interés en prevenir daños a la salud, la mejora de la productividad en el entorno laboral y el cumplimiento del marco regulatorio. La PEA en Lima Metropolitana es de 5.93 millones de personas de las cuales casi el 50% corresponden a trabajadores de empresas grandes (más de 250 empleados) y medianas (entre 50 y 250 empleados), (CCL,2023). Este 50% de trabajadores (2.965 millones) corresponde al TAM para ErgoTech.

Según el "*Doing Business in Peru 2020*" del Banco Mundial y datos de la Cámara de Comercio de Lima, se estima que aproximadamente el 30% de los trabajadores de las

empresas desarrollan sus labores en oficinas o en entornos que pueden beneficiarse directamente de servicios ergonómicos, con lo cual el SAM corresponde a 889,500 trabajadores. Respecto al SOM, ErgoTech espera capturar al menos el 0.3% del SAM en los primeros años de operación con un total de 2,669 trabajadores. Esta cantidad de usuarios está determinada por la capacidad operativa de ErgoTech para atender la demanda, así como por el objetivo de cumplir con las expectativas financieras establecidas. Ver Figura 1.

Figura 1

Representación TAM SAM SOM (número de trabajadores)



2.2. Análisis Competitivo Detallado

El análisis competitivo del mercado se lleva a cabo utilizando el modelo de las Cinco Fuerzas de Porter (Porter, 2015). Este modelo permite evaluar la intensidad de la competencia dentro de un mercado y los factores que afectan su rentabilidad. A continuación, se detalla la aplicación de este enfoque en el contexto del mercado analizado.

2.2.1. Rivalidad entre Competidores Existentes

La rivalidad en el mercado de consultoría de servicios ergonómicos en Perú es intensa debido a la presencia de numerosos competidores que ofrecen servicios de consultoría ergonómica. Sin embargo, la diferenciación entre las empresas se basa en la calidad, especialización y el uso de tecnologías, lo cual es crucial para atraer y retener a los clientes en un mercado en crecimiento debido al aumento de la tendencia al teletrabajo (Porter, 1980; Johnson et al., 2014). La saturación del mercado de consultoría y la baja diferenciación entre servicios incrementa la rivalidad, exigiendo innovación constante (Grant, 2016).

2.2.2. Amenaza de Nuevos Entrantes

La barrera de entrada en el sector de consultoría ergonómica es relativamente baja, ya que los costos iniciales son accesibles para el caso de empresas que no utilizan tecnología de vanguardia como IA; además, existe una creciente demanda impulsada por el marco normativo en seguridad y salud ocupacional relacionado a ergonomía, así como adopción del trabajo remoto e híbrido, y la mayor preocupación de las empresas por el cuidado de la salud y bienestar de los trabajadores; sin embargo, las empresas ya establecidas tienen ventajas como economías de escala, redes de contactos y años de experiencia en el mercado. Por otro lado, el uso de tecnología de vanguardia en las soluciones ergonómicas es una ventaja competitiva importante (Porter, 1980; Hill & Jones, 2012); la capacidad de las empresas para adaptarse de manera rápida a las necesidades del mercado mediante la adopción de nuevas tecnologías también representa una barrera para la entrada de nuevos competidores (Thompson et al., 2017).

2.2.3. Poder de Negociación de los Proveedores

El poder de negociación de los proveedores en este mercado es moderado, ya que los equipos y softwares ergonómicos necesarios están disponibles a través de múltiples fuentes, pero la implementación efectiva requiere expertos en tecnología avanzada. Además, la

contratación de personal altamente cualificado en ergonomía puede influir significativamente en los costos, incrementando la dependencia de proveedores con habilidades especializadas (Porter, 1980; Barney, 2011). La especialización en el sector ergonómico otorga a ciertos proveedores una ventaja competitiva y la capacidad de influir en precios y disponibilidad de servicios (Grant, 2016).

2.2.4. Poder de Negociación de los Compradores

El poder de negociación de los compradores es alto debido a que pueden acceder a información sobre múltiples proveedores y comparar servicios y precios con facilidad. Asimismo, los costos de cambiar de proveedor son bajos, lo que refuerza su poder de negociación. Además, la creciente conciencia sobre la salud laboral incrementa la demanda de estos servicios, pero también exige alta calidad y precios competitivos (Porter, 1980; Hill & Jones, 2012). Asimismo, la disponibilidad de información en línea facilita que los compradores tomen decisiones más informadas, lo que incrementa su poder de negociación (Thompson et al., 2017).

2.2.5. Amenaza de Productos o Servicios Sustitutos

La amenaza de este tipo de productos o servicios es moderada, dado que los clientes (empresas) tienen la opción de preferir soluciones internas, como la contratación directa de especialistas en ergonomía para su planilla o la capacitación del personal de los departamentos de seguridad y salud ocupacional o de recursos humanos en temas ergonómicos. Asimismo, podrían adquirir software de autoevaluación ergonómica; sin embargo, aunque estas alternativas pueden ser más económicas, a menudo no son tan efectivas como la consultoría especializada, lo que limita su atractivo (Porter, 1980; Barney, 2011). Las alternativas tecnológicas, aunque prometen reducir costos, no siempre logran el mismo nivel de personalización que los servicios de consultoría especializada (Grant, 2016).

2.3. Empresas Sustitutas

A continuación, se presentan algunas empresas competidoras en el mercado peruano especializadas en consultorías en ergonomía. Estas empresas fueron seleccionadas entre aquellas que respondieron con propuestas técnico-económicas. Cabe mencionar que la lista no representa la totalidad del mercado existente.

SGS del Perú S.A.C., es una empresa global de inspección, verificación, ensayos y certificación, que incluye servicios de seguridad y salud ocupacional. Tiene una amplia presencia en Perú y ofrece soluciones integrales para empresas en diversos sectores industriales, incluyendo la consultoría en ergonomía. También se incluyen las empresas peruanas Previseg y C&D Higienistas, ambas especializadas en gestión ambiental, seguridad industrial, higiene y salud ocupacional, ofreciendo servicios técnicos alineados con las normativas locales. A nivel internacional, destaca la empresa brasileña Kinebot, que ha ingresado al mercado peruano mediante una plataforma basada en inteligencia artificial para la evaluación y gestión ergonómica, enfocándose principalmente en puestos operativos. Actualmente, no ofrece servicios dirigidos a puestos administrativos.

En cuanto a las líneas estratégicas de los cuatro competidores, cada empresa adopta su propia estrategia y enfoque para diferenciarse en el mercado. Estas estrategias buscan responder a las necesidades de los clientes mediante la especialización, el cumplimiento normativo, precios competitivos o la adaptabilidad a las demandas del mercado. La Tabla 2 muestra las principales características de los cuatro competidores identificados.

Un hallazgo importante identificado en el análisis de los competidores es que están enfocados en evaluaciones ergonómicas y monitoreo de prácticas ergonómicas en las instalaciones de las empresas, es decir de manera presencial, y tienen poca o nula experiencia realizando servicios en los hogares de los empleados que realizan teletrabajo. Asimismo, las empresas peruanas no usan tecnología de vanguardia en las evaluaciones ergonómicas y

monitoreo de prácticas ergonómicas que ofrecen, ya que principalmente sus servicios lo realizan mediante evaluaciones visuales de manera presencial. Por otro lado, no cuentan con tecnologías para detectar alertas relacionadas con malas posturas, ni ofrecen paquetes integrales que incluyan programas de pausas activas y el seguimiento de su eficiencia. Adicionalmente, en el caso de la empresa brasileña Kinebot, que utiliza inteligencia artificial, sus servicios están principalmente orientados a puestos operativos, dejando de lado los administrativos. Además, no incluyen programas de capacitación ni pausas activas, lo que representa una oportunidad para cubrir este segmento del mercado. A nivel internacional se encuentran las siguientes soluciones; sin embargo, aún no tienen presencia en el Perú (Ver Tabla 3).



Tabla 2*Cuadro Comparativo de las Alternativas Existentes en el Mercado Peruano*

Categoría	SGS del Perú S.A.C.	Previseg	C&D Higienistas	Kinebot
Descripción	Empresa global de inspección, verificación, ensayos y certificación. Ofrece servicios de seguridad y salud ocupacional.	Empresa peruana especializada en seguridad industrial, salud ocupacional y gestión ambiental.	Consultora especializada en higiene industrial y servicios de salud ocupacional.	Empresa brasileña que utiliza inteligencia artificial para la evaluación ergonómica principalmente en puestos operativos.
Ubicación	Presencia en todo Perú	Lima, Perú	Lima, Perú	Lima, Perú
Propuesta de Valor	Soluciones integrales y personalizadas para diversas industrias, con un enfoque en cumplimiento normativo y mejora continua.	Enfoque en la mejora de la seguridad y salud ocupacional a través de capacitación y asesoría especializada.	Servicios especializados en higiene industrial, con un enfoque técnico y cumplimiento de normativas locales.	Optimiza los recursos productivos mediante la innovación tecnológica, proporcionando evaluaciones de movimiento precisas y accesibles.
Productos Ofrecidos	Inspección, verificación, ensayos, certificación, consultoría en seguridad y salud ocupacional, incluyendo lo relacionado a ergonomía.	Capacitación en seguridad, evaluaciones de riesgos laborales, incluyendo los ergonómicos, implementación de sistemas de gestión de seguridad.	Evaluaciones de higiene industrial, monitoreo de agentes contaminantes, asesoría en salud ocupacional incluyendo lo relacionado a ergonomía.	Plataforma de análisis ergonómico principalmente para trabajos operativos, usando inteligencia artificial mediante el reconocimiento de movimientos humanos.
Medio de Distribución	Servicios directos a empresas, plataformas digitales para reportes y certificaciones.	Consultoría directa, capacitaciones in situ y en línea, implementación de sistemas de gestión.	Consultoría directa, evaluaciones técnicas, capacitaciones especializadas.	Consultoría directa a empresas o de manera indirecta mediante aseguradoras.

Tabla 3*Cuadro Comparativo de las Alternativas Existentes a Nivel Internacional*

Categoría	Isen	STT Systems	Humanscale
Descripción	Empresa especializada en soluciones ergonómicas y servicios de consultoría para mejorar el bienestar laboral.	Empresa dedicada a la creación de soluciones tecnológicas y ergonómicas, incluyendo servicios de consultoría.	Empresa centrada en el diseño de alta calidad y sostenibilidad, ofreciendo productos premium para mejorar la salud ergonómica.
Ubicación	Alcance global, con sedes en Europa y América Latina.	Alcance global, con sedes en Europa, América y Asia.	América, Europa y Asia
Propuesta de Valor	Soluciones personalizadas que combinan ergonomía y consultoría para mejorar la eficiencia y el bienestar laboral.	Integración de tecnología y ergonomía en el diseño de soluciones personalizadas para espacios de trabajo.	Diseño de alta calidad y sostenibilidad, productos premium con enfoque en mejorar la salud y el bienestar de los usuarios.
Productos Ofrecidos	Mobiliario ergonómico, estaciones de trabajo ajustables, soportes para monitores.	Mobiliario ergonómico, estaciones de trabajo ajustables, dispositivos tecnológicos para ergonomía.	Brazos para monitores, estaciones de trabajo ajustables, sillas ergonómicas.
Servicios Ofrecidos	Consultoría ergonómica, análisis de puestos de trabajo, programas de bienestar laboral.	Consultoría ergonómica, integración de tecnología en espacios de trabajo, análisis de eficiencia y bienestar.	Consultoría en diseño de espacios de trabajo saludables y sostenibles.
Medio de Distribución	Distribuidores autorizados, venta directa, venta online.	Distribuidores autorizados, venta directa, socios comerciales.	Distribuidores autorizados, venta directa, socios comerciales

Con el objetivo de comparar los precios actuales de los servicios ofrecidos por los competidores identificados a nivel nacional, se solicitaron cotizaciones considerando el siguiente alcance: evaluaciones ergonómicas (diagnóstico inicial), diseño de puestos de trabajo ergonómicos, seguimiento de la aplicación de controles ergonómicos y programas de pausas activas. En este contexto, las empresas SGS del Perú S.A.C., Previserg y C&D Higienista únicamente presentaron propuestas económicas para la evaluación ergonómica inicial, ya que no ofrecen los demás servicios requeridos. Además, sus servicios son exclusivamente presenciales y se realizan en las oficinas de las empresas, lo que excluye la posibilidad de evaluaciones ergonómicas en los domicilios de los trabajadores que realizan teletrabajo. Las evaluaciones son efectuadas por profesionales con conocimientos de ergonomía, quienes emplean métodos visuales y herramientas tradicionales, como reglas y cámaras fotográficas, sin el uso de tecnologías avanzadas.

Por otro lado, la empresa brasileña Kinebot realiza evaluaciones mediante videos en los que el trabajador debe mostrar su postura en su puesto de trabajo. A partir de estas imágenes, su software, que utiliza inteligencia artificial, analiza la postura y genera un informe. Sin embargo, al momento de la cotización, este servicio estaba limitado a puestos operativos, excluyendo los administrativos. Además, Kinebot no ofrece los otros servicios requeridos dentro del alcance solicitado.

Para realizar una comparación referencial de los precios de los servicios de las empresas, se optó por determinar el costo total de las evaluaciones ergonómicas, enfocadas únicamente en el diagnóstico, en términos de precios unitarios por trabajador. En la Tabla 4 se muestran los precios de las evaluaciones ergonómicas por trabajador. Sin embargo, estos precios no incluyen los costos asociados a las soluciones para reducir problemas ergonómicos, como el diseño ergonómico de puestos de trabajo, el seguimiento, las pausas activas ni las capacitaciones.

Tabla 4*Precios de Evaluación Ergonómica (diagnóstico) a Nivel Nacional*

Soluciones actuales	Precio por trabajador
SGS del Perú S.A.C.	S/ 172.41
Previserg	S/ 190.00
C&D Higienistas	S/ 200.00
Kinebot	S/40.00

En el caso de Kinebot, el precio corresponde a una evaluación realizada mediante su software de inteligencia artificial, basado en un video de 5 minutos que muestra la postura del trabajador durante su jornada de trabajo. El alcance de este servicio se limita únicamente a la entrega de un informe generado por el software sobre el diagnóstico. Es decir, no realiza un rediseño del puesto de trabajo, ni tampoco está disponible para trabajadores administrativos.

2.4. Resumen del Capítulo

El análisis de mercado desarrollado en este capítulo confirma que ErgoTech tiene una oportunidad significativa en el sector de consultoría ergonómica en el Perú, específicamente en Lima, donde se concentra una gran cantidad de empresas. Asimismo, la creciente demanda por soluciones ergonómicas responde no solo a la necesidad de prevenir enfermedades musculoesqueléticas y mejorar el bienestar de los empleados, sino también al cumplimiento de normativas de seguridad y salud ocupacional. Al respecto, la segmentación de mercado basada en TAM, SAM y SOM permite evidenciar que existe un amplio potencial de clientes dentro del sector empresarial; por lo que el TAM es el 50% de la PEA en Lima Metropolitana correspondiente a trabajadores de empresas grandes y medianas, el SAM es el 30% de los empleados de empresas que trabajan en oficinas o en entornos que pueden beneficiarse directamente de servicios ergonómicos y el SOM es el 3% del SAM en los primeros años de operación, con un total de 2,669 trabajadores.

Asimismo, el análisis competitivo basado en el modelo de las Cinco Fuerzas de Porter demuestra que, aunque existen consultoras ergonómicas establecidas en el mercado peruano, la mayoría de sus servicios están limitados a evaluaciones presenciales visuales con metodologías tradicionales. Del mismo modo, se identifica una baja adopción de tecnología en la ergonomía empresarial y una falta de servicios dirigidos al teletrabajo. ErgoTech, al integrar tecnología avanzada como inteligencia artificial y ofreciendo servicios integrales ergonómicos, los mismos que también estarían dirigidos al teletrabajo, logra diferenciarse al ofrecer una solución integral, personalizada y tecnológica, representando así una ventaja competitiva clave para la empresa.



Capítulo III. Investigación del Usuario

En el presente capítulo se detalla el perfil del usuario, identificando a los clientes, usuarios y beneficiarios del servicio de consultoría ergonómica que ofrece Ergotech. Se analiza las características de los trabajadores administrativos que laboran en modalidad presencial, remota e híbrida, considerando los riesgos ergonómicos a los que están expuestos. Además, se aborda la importancia de la gestión de estos riesgos desde la perspectiva de los responsables de seguridad y salud ocupacional, así como de recursos humanos, quienes juegan un papel clave en la implementación de estrategias preventivas dentro de las empresas.

Posteriormente, se presenta la identificación de la necesidad, fundamentando la urgencia de mejorar las condiciones ergonómicas en los entornos laborales administrativos y se exponen las deficiencias actuales en términos de mobiliario, capacitación y supervisión, así como los efectos negativos que estas carencias generan en la productividad y el bienestar de los trabajadores. También se destaca la relevancia de que las empresas cumplan con la normativa vigente y adopten estrategias efectivas para prevenir enfermedades ocupacionales y reducir costos derivados de lesiones laborales.

A lo largo del capítulo, se explora la metodología utilizada para recolectar información sobre la experiencia de los trabajadores, a través de entrevistas semiestructuradas y el desarrollo del mapa de experiencia del usuario, esta herramienta permite visualizar los puntos críticos que afectan la salud y el desempeño de los trabajadores administrativos proporcionando una base sólida para el diseño de soluciones ergonómicas efectivas. Los hallazgos obtenidos serán fundamentales para sustentar la necesidad de implementar medidas correctivas y promover entornos laborales seguros y saludables.

3.1. Perfil del Usuario

Los trabajos administrativos en las empresas, junto con la creciente adopción del teletrabajo, han generado la necesidad de adaptar tanto las oficinas como los hogares para que sean espacios de trabajo. Sin embargo, a pesar de las ventajas de estas modalidades, la falta de mobiliario ergonómico y de entornos laborales diseñados específicamente para este fin ha aumentado el riesgo de sufrir trastornos musculoesqueléticos y otras afecciones relacionadas con el trabajo (Smith, 2020). Es por ello que la propuesta del negocio está enfocada en brindar soluciones a los problemas de salud asociados a los riesgos ergonómicos presentes en los trabajadores administrativos de las empresas que tienen las modalidades de trabajo, presencial, remoto e híbrido. Para este fin, se ha definido al cliente, usuario y beneficiario de la siguiente manera:

El cliente está conformado por las empresas que cuentan con trabajadores administrativos en la modalidad de trabajo presencial, remoto e híbrido. Las empresas son responsables de garantizar el cumplimiento de los lineamientos de seguridad y salud en el trabajo en cualquier modalidad. Para ello, debe evaluar e implementar medidas de prevención frente a los riesgos ergonómicos, según el Reglamento Ley 31572 (2023).

Los usuarios están conformados por los trabajadores que realizan tareas administrativas, sin importar su género, entre 18 y 65 años, que laboren en la modalidad de trabajo presencial, remoto e híbrido. Según las estadísticas del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo en diciembre de 2023 (MTPE, 2024) se reportó 204 603 trabajadores en la modalidad de teletrabajo, de los cuales el 53% está en la modalidad de trabajo remoto y el 47% la modalidad de trabajo híbrido. Además de los trabajadores, también se considera como usuarios a los responsables de las áreas de seguridad y salud ocupacional, así como de recursos humanos de las empresas. Por ello, también se desarrollaron entrevistas con estos profesionales para conocer cómo están abordando actualmente la gestión de los riesgos

ergonómicos en los puestos de trabajo administrativos a fin de prevenir efectos en la salud que puedan impactar la productividad y la satisfacción laboral. Estos puestos son claves dentro de las empresas ya que tienen como responsabilidad promover el cumplimiento de la normativa aplicable y de velar por la seguridad y salud de los trabajadores.

Los beneficiarios vienen a ser tanto los trabajadores como las propias empresas. Los trabajadores se benefician directamente al experimentar una reducción en las lesiones, mayor confort durante sus tareas diarias y mejoras en su salud y bienestar general. Por su parte las empresas disminuyen la probabilidad de afectar la productividad, incurrir en incumplimientos legales que podrían derivar en sanciones o incluso en demandas de los trabajadores por enfermedades ocupacionales. Además, al promover un entorno de trabajo seguro y saludable, las empresas pueden aumentar el compromiso y la satisfacción de sus empleados, lo que contribuye en la retención del personal y una mejor reputación en el mercado laboral.

Para las entrevistas, es fundamental utilizar preguntas semiestructuradas debido a su capacidad para proporcionar una guía flexible y adaptativa durante la interacción. Según el manual "*Knowing your Audience*" del *Commonwealth Educational Media Centre for Asia*, las entrevistas semiestructuradas permiten centrarse en temas específicos de manera conversacional, lo que facilita una exploración más profunda y enriquecedora de la información (CEMCA, 2024). Estas preguntas son esenciales para establecer una conexión más auténtica con el entrevistado y fomentar respuestas más detalladas y significativas al combinar la estructura de las preguntas base con la posibilidad de explorar temas adicionales.

Las entrevistas semiestructuradas permiten además obtener una visión más completa de los entrevistados, evaluando aspectos clave como habilidades, experiencia y valores. Según la investigación realizada por Laura Díaz-Bravo y colaboradores, las entrevistas semiestructuradas son una herramienta flexible y dinámica que permite una interacción cercana y personal con los entrevistados, lo que contribuye a evaluar habilidades blandas

como la comunicación y la resolución de problemas. Asimismo, según el concepto de saturación en la investigación cualitativa fundamentado por Ortega-Bastidas (2020), se detendrá la entrevista cuando no se encuentren cambios en los datos obtenidos o los datos sean redundantes, para continuar con el análisis de estos.

Para las entrevistas a los trabajadores y a los responsables de las áreas de seguridad y salud ocupacional de las empresas se utilizaron las Guías de entrevistas (ver Apéndice B: Investigación del Usuario). Se aplicaron entrevistas a diez (10) trabajadores de distintas empresas que actualmente realizan trabajo administrativo que en su mayoría adopta una modalidad híbrida, alternando entre el trabajo remoto y la presencialidad (2-3 días en la oficina), mientras que otros trabajan exclusivamente desde casa. Se alcanzó el punto de saturación con las diez entrevistas debido a que las respuestas empezaron a ser redundantes. Asimismo, se aplicaron entrevistas a tres (3) trabajadores que tienen como responsabilidad la gestión de la seguridad y salud ocupacional en sus respectivas empresas.

Los resultados de las entrevistas nos permitieron confirmar la existencia del problema social relevante, ya que los entrevistados, cuyas edades varían entre 24 y 42 años, manifiestan en su totalidad haber presentado dolencias principalmente en el cuello y espalda debido a la ejecución de sus labores administrativas. Asimismo, se encontró que, las principales causas estarían asociadas a la falta de un ambiente de trabajo adecuado y a recursos ergonómicos como sillas, escritorios, soportes para *laptops*, *mouse*, teclados, entre otros; además de la falta de capacitación y sensibilización de parte del empleador, así como la escasa supervisión de parte de este y la falta de programas de pausas activas. También indican que estos problemas asociados a la falta de gestión de los riesgos ergonómicos han influido negativamente en su desempeño laboral, su salud y bienestar.

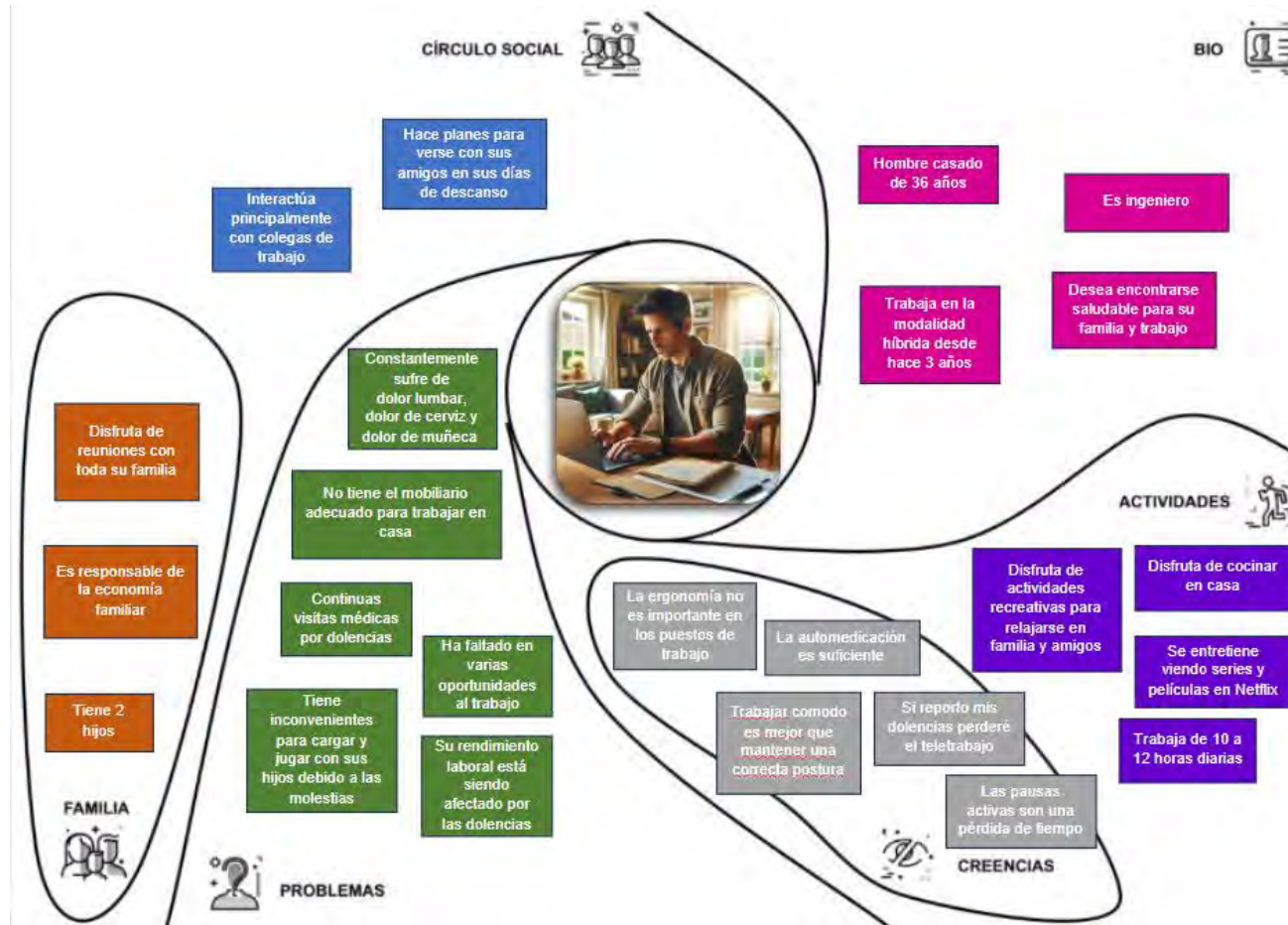
Para gestionar estos desafíos, las organizaciones deben implementar diversas estrategias orientadas a promover la salud ergonómica en el trabajo, esto incluye realizar

evaluaciones de riesgo ergonómico de manera permanente, diseño de puestos de trabajo ergonómicos, proporcionar acceso a mobiliario ergonómico, fomentar la toma regular de pausas activas y promover la educación en ergonomía. Además, es esencial establecer políticas claras que promuevan el bienestar de los trabajadores administrativos en cualquier modalidad, ofreciendo recursos como formaciones en ergonomía y evaluaciones virtuales de las estaciones de trabajo (López & Hernández, 2023). Luego de analizar los resultados obtenidos de las entrevistas a los trabajadores, se realizó el lienzo Meta usuario del trabajador que realiza tareas administrativas en la modalidad híbrida (Ver Figura 2).



Figura 2

Lienzo Meta Usuario del Trabajador



Pablo es un hombre casado de 36 años que vive en Lima, tiene dos hijos y disfruta realizar actividades recreativas con su familia y amigos. Trabaja de lunes a viernes para una empresa de servicios tecnológicos en la modalidad híbrida, trabajando desde casa tres veces a la semana y los otros dos días de manera presencial en la oficina. Cuando trabaja desde casa, lo hace en ambientes inadecuados que carecen de mobiliario ergonómico. En ocasiones utiliza el comedor, otras veces un sofá o incluso su cama como lugar de trabajo. Por otro lado, cuando le corresponde trabajar en la oficina, no mantiene posturas adecuadas, no utiliza correctamente el mobiliario disponible y tampoco realiza pausas activas.

Desde hace algún tiempo, Pablo ha comenzado a quejarse de dolores lumbares, cervicales y en las muñecas, los cuales atribuye a trabajar durante largos periodos sin descanso. Para aliviar el malestar, suele automedicarse, pero los efectos son solo temporales, y el problema persiste. En algunas ocasiones, las dolencias han sido tan intensas que le han impedido asistir al trabajo, jugar o cargar a sus hijos, e incluso realizar actividades cotidianas en casa con su familia. Estas molestias, además, podrían estar afectando negativamente su productividad en el trabajo, dificultando su concentración y rendimiento.

A pesar de estos problemas, Pablo cree que trabajar de forma “cómoda” –sin mantener posturas adecuadas– es mejor que hacerlo sentado correctamente. Esta percepción podría cambiar si tuviera conocimientos básicos de ergonomía; sin embargo, su empresa no ofrece capacitaciones relacionadas con este tema ni realiza evaluaciones ergonómicas de los puestos de trabajo, lo que podría contribuir a prevenir sus dolencias y mejorar su desempeño laboral. En su tiempo libre, Pablo no practica deportes y se entretiene viendo series y películas en Netflix. Además, considera que realizar pausas activas durante su jornada de trabajo es una pérdida de tiempo. Asimismo, Pablo prefiere no reportar sus dolencias a su empleador por temor a perder la posibilidad de continuar trabajando algunos días desde su casa bajo la modalidad híbrida.

El mapa de experiencia del usuario es una herramienta crucial para comprender en profundidad las interacciones y percepciones de los usuarios durante su interacción con un servicio, producto o proceso específico. En el contexto del problema social relevante, se ha desarrollado un mapa de experiencia del usuario para analizar las experiencias de los trabajadores en relación con los riesgos ergonómicos en las labores administrativas. Para construir el mapa de experiencia del usuario, se empleó una metodología que involucró la recopilación de datos cualitativos a través de entrevistas semiestructuradas, observaciones en el lugar de trabajo y análisis de documentos relacionados con las prácticas ergonómicas de algunas empresas. Se identificaron y categorizaron los momentos clave y los pensamientos y emociones expresados por los usuarios durante su experiencia con los riesgos ergonómicos.

El mapa de experiencia del usuario reveló una serie de momentos críticos y emociones experimentadas por los trabajadores en torno a los riesgos ergonómicos en el lugar de trabajo. Los hallazgos más destacados fueron la presencia de un ambiente de trabajo inadecuado, así como de mobiliario de trabajo poco ergonómico. Se identificó también la aparición frecuente de dolores en el cuello y la espalda debido al uso prolongado de la laptop, la ausencia o deficiencia de programas de pausas activas, y la falta de capacitación y concientización sobre la importancia de la gestión de riesgos ergonómicos. Además, existe la necesidad de buscar atención médica debido a los constantes dolores, la percepción de que las medidas preventivas adoptadas por la empresa son nulas o insuficientes, y que algunos trabajadores no reportan la falta de condiciones o dolencias por temor a perder el trabajo remoto.

Estos hallazgos tienen implicancias significativas para la salud y el bienestar de los trabajadores, así como para la efectividad de las políticas ergonómicas en el lugar de trabajo. El mapa de experiencia del usuario permite identificar áreas clave de mejora. Con esta

información, se pueden desarrollar intervenciones más efectivas para mitigar los riesgos ergonómicos y promover un entorno laboral seguro y saludable (Ver Figura 3).

3.2. Identificación de la Necesidad

Tras evaluar la información obtenida en las entrevistas e identificar los momentos positivos y negativos experimentados por el usuario, se concluye que existe una necesidad apremiante de mejorar las condiciones del entorno de trabajo de las personas que realizan labores administrativas en la modalidad de trabajo presencial, remoto e híbrida. Esto implica realizar diagnósticos personalizados y monitoreos continuos de las condiciones de trabajo, proveer recursos como mobiliario y accesorios ergonómicos, brindar capacitaciones en la gestión de riesgos ergonómicos, realizar charlas de concientización, implementar un programa de pausas activas permanente, brindar tratamiento de dolencias y promover hábitos saludables. Es importante indicar que las malas condiciones no solo afectan la productividad y la satisfacción laboral sino también la calidad de vida general del trabajador (Martínez-Sánchez et al., 2022).

Asimismo, Las empresas son responsables de garantizar que sus trabajadores desempeñen sus labores en condiciones óptimas, supervisando regularmente que se cumplan los estándares establecidos. Esto es especialmente relevante debido a las estrictas regulaciones nacionales en teletrabajo, seguridad y salud laboral, que exigen el cumplimiento de normativas para proteger a los trabajadores. Una consultoría especializada en ergonomía laboral puede ayudar a las empresas a cumplir con estas obligaciones, evitando sanciones legales, daños a su reputación y denuncias por enfermedades ocupacionales.

Por otro lado, las lesiones en el entorno laboral pueden generar un impacto considerable en los costos de una empresa. Estos costos incluyen gastos médicos, compensación económica a trabajadores, reemplazo de trabajadores afectados y la reducción de la productividad. Por lo tanto, existe una necesidad de adoptar medidas preventivas que

ayuden a minimizar el riesgo de lesiones laborales, mejorar la productividad, aumentar el compromiso de los trabajadores y, en última instancia, a minimizar los costos asociados.



Figura 3

Mapa de la Experiencia de Usuario del Servicio

Mapa de EXPERIENCIA de USUARIO

Storyboard / Momentos y Acciones



Pensamientos

	Siento que no he descansado, tomaré una pastilla	Empiezo a trabajar desde mi casa (Teletrabajo).	Tengo reuniones seguidas, la silla es incómoda y no puedo hacer pausas	Otra vez aparece el dolor en mi cuello y espalda que me molesta	Haré una pausa y estiraré el cuerpo, además tomaré agua.	Tomaré una pastilla para el dolor. ¡Ya me pasará!	Otra vez a trabajar, siento que esta silla me hace doler la espalda y la laptop el cuello	Considero que las pausas activas son una pérdida de tiempo	Dicen que debo tomar descansos y adecuar mi escritorio no sé cómo empezar	Las molestias en mi espalda y cuello están afectando mi salud y mi vida familiar.
--	--	---	--	---	--	---	---	--	---	---

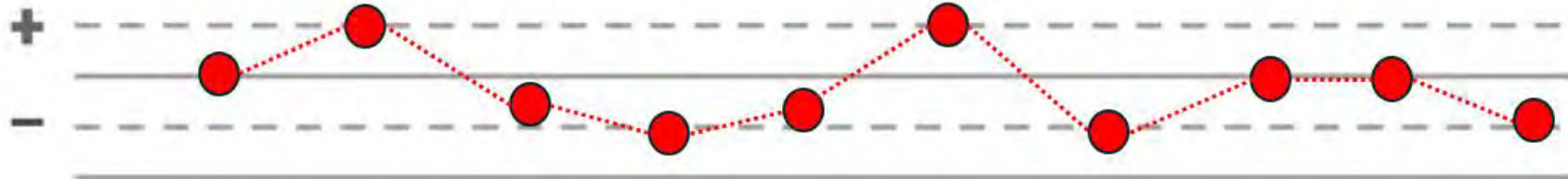
Emociones



ANTES

DURANTE

DESPUÉS



3.3. Resumen del Capítulo

La investigación del usuario desarrollada en este capítulo indica que, los usuarios están conformados por los trabajadores que realizan tareas administrativas, sin importar su género, entre 18 y 65 años, que laboran en la modalidad de trabajo presencial, remoto e híbrido; asimismo, los responsables de las áreas de seguridad y salud ocupacional, así como de recursos humanos de las empresas. De igual manera, los beneficiarios son tanto los trabajadores como las propias empresas. Esta identificación, demuestra que la gestión de riesgos ergonómicos no solo es una necesidad individual de los empleados, sino también una responsabilidad corporativa.

El análisis del perfil del usuario y la identificación de necesidades evidencian que los riesgos ergonómicos en los trabajadores administrativos representan un problema estructural que no ha sido abordado con la rigurosidad necesaria por parte de las empresas. Los hallazgos obtenidos a través de entrevistas semiestructuradas y el mapa de experiencia del usuario demuestran que la totalidad de trabajadores han presentado dolencias musculoesqueléticas, principalmente en el cuello y la espalda; asimismo, la ausencia de mobiliario ergonómico, la falta de capacitación en ergonomía, la escasa supervisión por parte de los empleadores y la falta de programas de pausas activas, han sido identificadas como las principales causas de este problema. Además, los entrevistados señalan la existencia de limitaciones en la gestión de los riesgos ergonómicos, lo que afecta negativamente la salud, el bienestar y la productividad de los empleados.

Asimismo, se ha identificado la falta de concientización sobre la importancia de la gestión de riesgos ergonómicos, lo que sugiere la necesidad de fortalecer los programas de concientización y formación. Se observó también que los trabajadores, en muchos casos, no reportan sus dolencias por temor a perder beneficios laborales, lo que perpetúa el problema y dificulta la intervención de las empresas. La urgencia de implementar medidas correctivas es

clara, y una solución integral que combine diagnóstico, seguimiento y formación representa una oportunidad clave para transformar la gestión de la ergonomía en el ámbito laboral.



Capítulo IV. Diseño del Producto o Servicio

En este capítulo se aborda el proceso de diseño del servicio de Ergotech, integrando diversas metodologías para garantizar un desarrollo efectivo y centrado en las necesidades del usuario. Se aplicaron metodologías ágiles para identificar de manera estructurada los requerimientos específicos del público objetivo, lo que ha permitido generar soluciones innovadoras en el ámbito de la consultoría ergonómica. Para organizar y evaluar estas soluciones, se utilizó el Lienzo 6x6, una herramienta que facilita la visualización de ideas y su alineación con los objetivos estratégicos de la empresa, junto con la matriz de costo-impacto, que permitió seleccionar las opciones más viables y de mayor impacto.

Asimismo, se detalla la aplicación de la metodología *Design Thinking*, destacando su relevancia en la construcción de un servicio centrado en el usuario. A través de enfoques iterativos, se han desarrollado soluciones innovadoras que responden a las necesidades reales del mercado. Finalmente, se presenta la propuesta de valor del servicio de Ergotech, resaltando sus características diferenciadoras y su alineación con las tendencias actuales en ergonomía y bienestar laboral, lo que lo posiciona como una opción competitiva en el sector.

4.1. Concepción del Producto o Servicio

Para el diseño de la propuesta de solución se aplicó la metodología *Design Thinking*, donde, en primer lugar, se empatizó con los trabajadores administrativos que vienen laborando bajo la modalidad de presencial, remota o híbrida. Estos trabajadores podrían estar expuestos a riesgos ergonómicos que impactan tanto en su desempeño laboral como en su bienestar físico y mental. Del mismo modo, se consideró la perspectiva de las organizaciones, reconociendo los posibles impactos en la productividad y el ausentismo de sus trabajadores, así como las sanciones y demandas legales por enfermedad profesional asociado a los factores de riesgo ergonómicos.

Asimismo, mediante la aplicación de la metodología basada en el lienzo 6x6 (Ver Figura 4) se identificaron seis necesidades de los usuarios y se generaron cuatro ideas de solución (Ver Figura 5) para cada una de ellas. Además, tras un proceso de evaluación y selección mediante el uso de la matriz de costo /impacto, se optó por la solución más adecuada para abordar cada necesidad identificada en función del costo de implementación y el potencial impacto para resolver los problemas del usuario. Este proceso garantizó una comprensión profunda de las necesidades del usuario y una selección efectiva de soluciones viables y relevantes. (Ver Figura 6).

Teniendo en cuenta lo anterior, el servicio propuesto considera la creación de una empresa consultora especializada en ergonomía que brinde soluciones integrales a las empresas. El objetivo es con el fin de mejorar las condiciones laborales durante los trabajos administrativos en posición sentada, manteniendo la eficiencia productiva, reduciendo los factores de riesgo ergonómicos, contribuyendo al bienestar físico y mental de los trabajadores, todo ello en cumplimiento de la normativa legal asociada. Además, el servicio incorpora el uso de tecnología, como inteligencia artificial, para proporcionar soluciones innovadoras y personalizadas a los problemas de ergonomía laboral, adaptándose a las modalidades de trabajo presencial, remoto e híbrido.

Al respecto, el servicio incluye la realización de evaluaciones ergonómicas personalizadas con un especialista en ergonomía, que tienen como objetivo identificar y comprender los riesgos específicos que se encuentran en el entorno laboral administrativo. Estas evaluaciones pueden realizarse de forma remota mediante videos, utilizando el software de ErgoTech con inteligencia artificial, o de manera presencial, según sea necesario. Además, el servicio contempla la reconfiguración ergonómica (diseño) del área de trabajo del usuario, con el fin de proporcionar un entorno más saludable y seguro mediante

recomendaciones y sugerencias de equipamiento que promuevan el cambio postural y reduzcan la fatiga muscular, el cual la empresa podrá adquirir.

Se incluyen también plataformas o programas en línea, así como una aplicación móvil para realizar pausas activas programadas y cursos de capacitación inmersivos sobre ergonomía laboral. Además, esta plataforma en línea también ofrece un sistema de seguimiento de cambio postural basada en el uso de inteligencia artificial, para educar sobre prácticas seguras y proporcionar retroalimentación en tiempo real para corregir hábitos perjudiciales. Finalmente, el programa de concientización tiene como objetivo aumentar la comprensión sobre los riesgos ergonómicos y su impacto en la salud a largo plazo, fomentando una cultura de adopción de hábitos ergonómicos adecuados para mejorar el bienestar general mientras se trabaja desde casa o en la oficina.

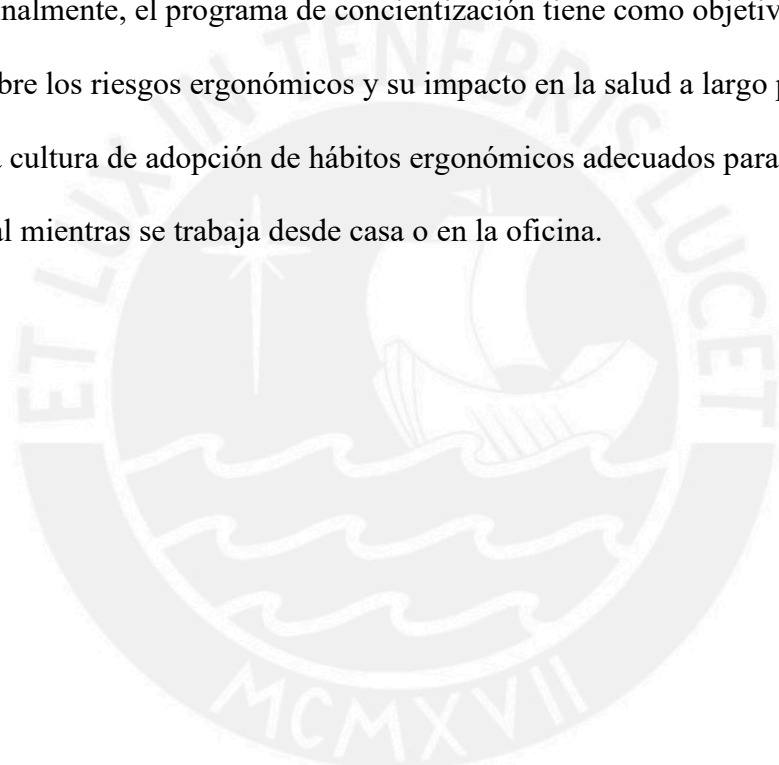


Figura 4

Lienzo 6x6







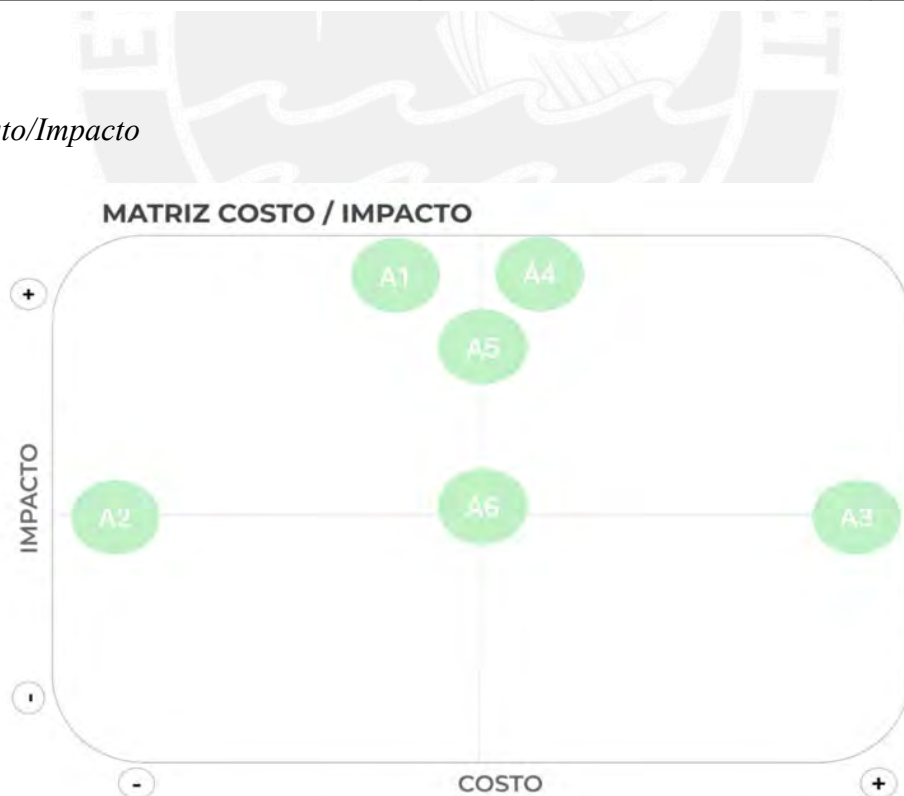
<p>OBJETIVO Mejorar las condiciones ergonómicas del trabajo administrativo (híbrido, presencial o teletrabajo).</p>	<p>NECESIDADES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pablo necesita saber identificar los riesgos ergonómicos presentes en su entorno de trabajo administrativo para buscar soluciones. 2. Pablo necesita hacer su trabajo en un entorno ergonómico y con herramientas adecuadas para prevenir dolencias musculoesqueléticas. 3. Pablo necesita capacitación especializada para implementar medidas de reducción de riesgos ergonómicos para garantizar un ambiente de trabajo seguro en su remoto o en trabajo presencial. 4. Pablo necesita recibir retroalimentación y seguimiento por parte de especialistas para mejorar su desempeño y bienestar. 5. Pablo necesita sentirse motivado y apoyado para cumplir y adoptar prácticas ergonómicas y hábitos saludables. 6. Pablo necesita cumplir con los objetivos de producción y calidad de su organización para mantener un buen desempeño laboral. 				
<p>PREGUNTAS GENERADORAS</p>					
1	2	3	4	5	6
<p>¿Cómo podríamos hacer para que Pablo identifique los riesgos ergonómicos en su entorno de trabajo administrativo y no se exponga a estos?</p>	<p>¿Cómo podríamos hacer que Pablo trabaje en un entorno ergonómico y con herramientas adecuadas para prevenir dolencias musculoesqueléticas?</p>	<p>¿Cómo podría Pablo acceder a programas de capacitación que le ayuden a reducir los riesgos ergonómicos en su ambiente de trabajo?</p>	<p>¿Cómo podríamos hacer que Pablo reciba retroalimentación y seguimiento por parte de especialistas para mejorar su desempeño y bienestar?</p>	<p>¿Cómo podríamos hacer que Pablo esté motivado para cumplir y adoptar los procedimientos de reducción de riesgos ergonómicos?</p>	<p>¿Cómo podríamos hacer que Pablo cumpla con los objetivos de producción y calidad sin exponerse a riesgos ergonómicos?</p>
<p>Proporcionar a Pablo material de capacitación sobre ergonomía que incluya información detallada sobre cómo identificar y prevenir los riesgos ergonómicos en su entorno.</p>	<p>Implementar un programa de entrega de mobiliario y herramientas ergonómicas en la empresa para que los empleados, como Pablo, puedan solicitar sillas, teclados o mouse ergonómicos según sea necesario en su hogar o en el trabajo presencial.</p>	<p>Utilizar aplicaciones de realidad virtual para ofrecer cursos de capacitación inmersivos sobre ergonomía laboral, donde Pablo pueda interactuar con entornos simulados y practicar técnicas seguras.</p>	<p>Proporcionar a Pablo una lista de verificación ergonómica para que pueda evaluar periódicamente su propio entorno de trabajo y realizar ajustes según sea necesario, con la posibilidad de recibir asesoramiento adicional si es necesario.</p>	<p>Implementar un programa de capacitación y concientización sobre los riesgos ergonómicos y cómo pueden afectar su salud y bienestar a largo plazo (uso de herramientas interactivas o realidad virtual).</p>	<p>Desarrollar una aplicación móvil de gestión de tareas que incluya recordatorios y consejos ergonómicos personalizados para ayudar a Pablo a mantener un equilibrio entre la productividad y la salud ergonómica.</p>
<p>Realizar evaluaciones ergonómicas con especialistas e IA para identificar los riesgos ergonómicos específicos en el entorno de trabajo de Pablo.</p>	<p>Implementar un sistema de seguimiento periódico para garantizar que Pablo y otros empleados utilicen adecuadamente las herramientas ergonómicas proporcionadas y mantengan un entorno de trabajo seguro.</p>	<p>Crear una aplicación móvil que conecte a Pablo con especialistas en ergonomía a través de consultas virtuales, donde pueda recibir asesoramiento personalizado.</p>	<p>Implementar un sistema de retroalimentación en línea donde Pablo pueda enviar fotos o videos de su espacio de trabajo para recibir comentarios de los especialistas.</p>	<p>Cumpliendo lo establecido en la normativa peruana e internacional.</p>	<p>Implementar programas de descansos, pausas activas y ejercicios en el lugar de trabajo y cambios de postura.</p>
<p>Suministrar a Pablo una lista de verificación ergonómica que contenga pautas claras y consejos prácticos para configurar adecuadamente su espacio de trabajo en casa y evitar la exposición a riesgos ergonómicos.</p>	<p>Reconfigurar (rediseñar) su área de trabajo de Pablo de manera ergonómica, proporcionándole recomendaciones y mobiliario, equipos y herramientas ergonómicas.</p>	<p>Organizar sesiones de capacitación presenciales o virtuales sobre ergonomía impartidas por especialistas en salud ocupacional.</p>	<p>Desarrollar una aplicación de seguimiento de postura basada en IA que utilice la cámara del dispositivo de Pablo para evaluar su postura mientras trabaja y proporcionar retroalimentación inmediata.</p>	<p>Proporcionar oportunidades de desarrollo profesional y crecimiento personal relacionadas con la ergonomía, como cursos de capacitación o programas de mentoría o fisioterapia.</p>	<p>Brindar a Pablo y a su equipo capacitación en prácticas ergonómicas y técnicas de gestión del tiempo.</p>
<p>Establecer canales de comunicación abiertos para que Pablo pueda informar sobre cualquier incomodidad o síntoma relacionado con la ergonomía, y proporcionarte asistencia para abordar los problemas identificados.</p>	<p>Ofrecer a Pablo acceso a una plataforma en línea que incluya cursos de capacitación en ergonomía impartidos por expertos y herramientas interactivas para evaluar y mejorar su entorno de trabajo.</p>	<p>Crear materiales de capacitación personalizados sobre ergonomía para que Pablo y otros empleados puedan acceder a ellos en cualquier momento.</p>	<p>Organizar sesiones de capacitación en grupo con especialistas para discutir temas relacionados con la ergonomía y el bienestar laboral.</p>	<p>Implementar un programa de incentivos y recompensas por buenas prácticas ergonómicas (ausentismo).</p>	<p>Proporcionar acceso a servicios de salud ocupacional para monitorear y tratar problemas ergonómicos, así como convenios con gimnasios y otras opciones de tarifa alternativa.</p>
					
<p>6 IDEAS SELECCIONADAS</p>					
<p>Realizar evaluaciones ergonómicas con la ayuda de especialistas e IA para identificar los riesgos ergonómicos específicos en el entorno de trabajo de Pablo.</p>	<p>Reconfigurar (rediseñar) el área de trabajo de Pablo de manera ergonómica, proporcionándole recomendaciones y mobiliario, equipos y herramientas ergonómicas.</p>	<p>Utilizar aplicaciones de realidad virtual para ofrecer cursos de capacitación inmersivos sobre ergonomía laboral, donde Pablo pueda interactuar con entornos simulados y practicar técnicas seguras.</p>	<p>Desarrollar una aplicación de seguimiento de postura basada en IA que utilice la cámara del dispositivo de Pablo para evaluar su postura mientras trabaja y proporcionar retroalimentación inmediata.</p>	<p>Implementar un programa de capacitación y concientización sobre los riesgos ergonómicos y cómo pueden afectar su salud y bienestar a largo plazo (uso de herramientas interactivas).</p>	<p>Desarrollar una aplicación móvil de gestión de tareas que incluya recordatorios y consejos ergonómicos personalizados para ayudar a Pablo a mantener un equilibrio entre la productividad y la salud ergonómica.</p>

Figura 5*Análisis de Ideas Costo/Impacto*

Acciones propuestas		Costo			Impacto		
		Bajo	Media	Alta	Bajo	Media	Alta
A1	Realizar evaluaciones ergonómicas con la ayuda de especialistas e IA para identificar los riesgos ergonómicos específicos en el entorno de trabajo de Pablo.		x				x
A2	Reconfigurar (rediseñar) el área de trabajo de Pablo de manera ergonómica, recomendado mobiliario, equipos y herramientas ergonómicas.	x				x	
A3	Utilizar aplicaciones de realidad virtual para ofrecer cursos de capacitación inmersivos sobre ergonomía laboral, donde Pablo pueda interactuar con entornos simulados y practicar técnicas seguras.			x		x	
A4	Desarrollar una aplicación de seguimiento de postura basada en IA que utilice la cámara del dispositivo de Pablo para evaluar su postura mientras trabaja y proporcionar retroalimentación inmediata.		x				x
A5	Implementar un programa de capacitación y concientización sobre los riesgos ergonómicos y cómo pueden afectar su salud y bienestar a largo plazo (uso de herramientas interactivas).		x				x
A6	Desarrollar una aplicación móvil de gestión de tareas que incluya recordatorios y consejos ergonómicos personalizados para ayudar a Pablo a mantener un equilibrio entre la productividad y la salud ergonómica.		x			x	

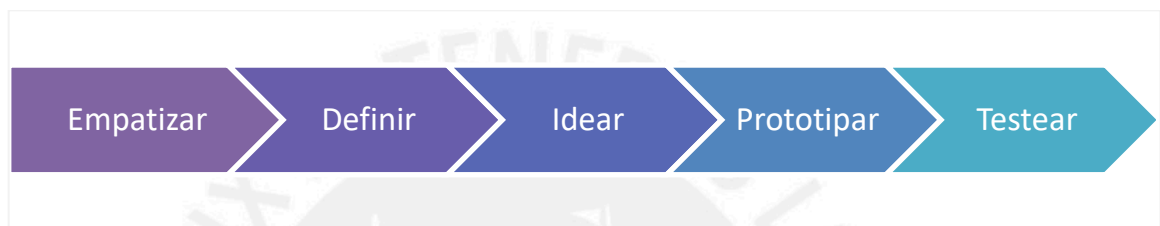
Figura 6*Matriz Costo/Impacto*

4.2. Desarrollo de la Narrativa

Para elaborar los lienzos que respaldan la narrativa se empleó la metodología del *Design Thinking* (Brown, 2020) que consta de cinco fases. Estas fases proporcionan un enfoque estructurado para abordar problemas complejos. La Figura 7 ilustra las etapas clave de este proceso.

Figura 7

Fases del Design Thinking



En la fase de “Empatizar”, se buscó profundizar en los usuarios, a través de la identificación y descripción del problema. Las herramientas utilizadas fueron: el lienzo de dos Dimensiones, el Lienzo de Meta Usuario del trabajador y el Mapa de la Experiencia del Usuario del servicio. En esta etapa, se concluyó que los usuarios, particularmente aquellos en puestos administrativos que trabajan en modalidad remota, híbrida o presencial, podrían estar expuestos a riesgos ergonómicos. Estos riesgos destacan la importancia de disponer de herramientas y estrategias que permitan la prevención y control de dichos factores, con el objetivo de evitar daños a la salud y asegurar la productividad laboral.

En la fase de “Definir”, se identificaron las necesidades a resolver tanto para el cliente, el usuario, como el beneficiario. En el caso del cliente, que es el empleador, se destaca la importancia de garantizar el cumplimiento normativo vigente en materia de seguridad y salud, así como de asegurar el desempeño óptimo de los trabajadores en labores administrativas, previniendo el ausentismo asociado a discapacidades o enfermedades musculoesqueléticas. Por otro lado, para el usuario y beneficiario, que es el trabajador, se

consideró esencial proporcionar condiciones de trabajo ergonómicas que promuevan un buen estado de salud física y mental.

Para la fase de “Idear”, se empleó el lienzo de 6x6, con el fin de proponer ideas de potenciales soluciones. Luego se seleccionó la idea que según la matriz de costo/impacto tiene un alto impacto y esfuerzo medio. Esta solución para nuestro caso fue considerada *quick wins* dado su potencial y viabilidad.

En la fase de “Prototipar”, se ha desarrollado un prototipo de una solución digital mediante la consultoría para acceder en primer lugar a una evaluación ergonómica del ambiente de trabajo y de las posturas del trabajador (diagnóstico), para luego proponer soluciones que se ajusten a las necesidades con el objetivo de reducir el riesgo ergonómico y mantener un buen estado de salud; estas evaluaciones se harán con inteligencia artificial aplicada a los videos de los usuarios, cuyos resultados serán presentados al empleador con propuestas de control y alternativas para mantener los cambios posturales en los usuarios. Asimismo, entre las soluciones se proponen rediseñar los ambientes de trabajo, proponer el uso de mobiliario y accesorios ergonómicos, ofrecer una plataforma de pausas activas, programas de capacitación, monitoreo de cumplimiento de pausas activas y seguimiento de las condiciones ergonómicas.

Para la fase de “Testear”, se presentó el prototipo a los posibles usuarios con la finalidad de obtener su retroalimentación. Este proceso permitió identificar oportunidades de mejora y ajustar el diseño según las necesidades reales. Además, se incorporaron nuevas ideas basadas en las sugerencias de los usuarios.

4.3. Carácter Innovador del Producto o Servicio

El análisis de estudios de casos similares a la solución propuesta reveló que el carácter innovador de la solución radica en la integración de tecnologías avanzadas y servicios ya conocidos en un contexto de mercado emergente impulsado por el auge del teletrabajo. El

servicio se enfoca en ofrecer soluciones personalizadas para segmentos de mercado que requieren atención específica a los problemas ergonómicos. Esto no solo abre nuevos nichos de mercado, sino que también establece una nueva categoría de servicios que no ha sido explorada completamente.

Al respecto, nuestra solución incorpora características innovadoras entre las que destaca el uso de la tecnología de inteligencia artificial en la plataforma para el análisis postural con el fin de realizar evaluaciones ergonómicas detalladas y personalizadas. Esta tecnología ofrece el diagnóstico, así como recomendaciones específicas para cada trabajador, lo que mejora significativamente la precisión y efectividad de las evaluaciones ergonómicas tradicionales. En ese sentido, el uso de software impulsado por IA para realizar evaluaciones ergonómicas virtuales elimina la necesidad de un evaluador en persona (Petrat, 2021).

Asimismo, el diseño personalizado de espacios de trabajo ergonómicos incorpora el uso de tecnología para planificar y visualizar el entorno de trabajo ideal para cada individuo. Esta tecnología permite adaptar el espacio de trabajo a las necesidades específicas de cada trabajador, mejorando su comodidad y eficiencia. Además, representa una innovación radical en comparación con los enfoques ergonómicos estándar.

Además, la plataforma incluye programas específicos de pausas activas, diseñados para integrarse en la rutina diaria del trabajador, asegurando que se realicen de manera efectiva y programada mediante alertas en las computadoras. Estos programas tienen como objetivo prevenir el sedentarismo, la fatiga y problemas musculoesqueléticos. Asimismo, mediante el uso de inteligencia artificial, la plataforma permite realizar un monitoreo continuo para garantizar el cumplimiento adecuado de los procedimientos ergonómicos, asegurando la correcta y oportuna ejecución de las pausas activas.

Por otro lado, también considera módulos de capacitación interactivos que utilicen plataformas de e-learning para enseñar prácticas ergonómicas adecuadas y promueva la

concientización en temas ergonómicos y el cuidado de la salud física y mental. La incorporación de estas tecnologías hace que el aprendizaje sea más atractivo y efectivo. Además, garantiza una mayor adherencia a las prácticas ergonómicas al facilitar su integración en la rutina diaria.

Finalmente, se propone ofrecer evaluaciones y asesoramiento en ergonomía a través de una plataforma en línea, lo que facilita el acceso a servicios profesionales de manera eficiente y práctica. Este enfoque promueve una salud ocupacional integral y permite una interacción continua y flexible con los usuarios. Así, se asegura que reciban el soporte necesario para mantener prácticas ergonómicas adecuadas, sin importar su ubicación o modalidad de trabajo.

En conjunto, esta solución representa una innovación radical orientada al mercado, al integrar tecnologías avanzadas y enfoques personalizados en un contexto de mercado emergente: la ergonomía en trabajos administrativos en las modalidades de trabajo presencial, remoto e híbrido. Esta solución no solo transforma la forma en la que se gestiona la ergonomía en el trabajo administrativo, sino que también identifica y aprovecha un nuevo nicho de mercado que anteriormente no había sido plenamente explorado. Esta propuesta ofrece una oportunidad para mejorar las condiciones laborales y posicionarse en un sector en crecimiento.

La capacidad de adaptar estas tecnologías a las necesidades específicas de los teletrabajadores y los trabajadores en modalidad presencial, junto con la integración de múltiples enfoques para mejorar la ergonomía y la salud laboral representa una transformación significativa en el mercado de la ergonomía y la salud ocupacional. Las mejoras ergonómicas en el contexto del trabajo en las empresas, incluye la práctica de personalizar el entorno de trabajo para satisfacer los requisitos y preferencias de los

trabajadores. Este enfoque no solo mejora las condiciones de trabajo, sino también impulsa el incremento de la productividad general y la eficacia del trabajo (Wilson, 2000).

4.4. Propuesta de Valor

La propuesta de valor permite caracterizar el perfil del cliente/usuario, que incluye elementos como las alegrías, frustraciones y trabajos, así como la construcción del mapa de valor. Este mapa abarca los creadores de alegrías, aliviadores de frustraciones y los productos y servicios. La Figura 8 ilustra cómo la solución propuesta al problema social relevante se alinea con las expectativas del cliente y usuario, detallando el ajuste entre la propuesta y las necesidades identificadas.

Las empresas y trabajadores se enfrentan a desafíos ergonómicos y normativos que requieren soluciones efectivas para garantizar la productividad y el bienestar laboral; estos desafíos incluyen la necesidad de asegurar un entorno laboral cómodo y seguro, así como la reducción del riesgo de lesiones musculoesqueléticas y el cumplimiento de las regulaciones laborales y de seguridad y salud ocupacional. En respuesta a estas necesidades, ErgoTech presenta una gama de soluciones integrales diseñadas específicamente para minimizar los riesgos ergonómicos de los trabajadores administrativos, ya sea que desempeñen sus labores en modalidad de teletrabajo, en oficinas o bajo un sistema híbrido. Estas soluciones están orientadas a mejorar la productividad, reducir las lesiones y el ausentismo, y promover el cumplimiento de las normativas laborales y de seguridad y salud ocupacional.

Los clientes que eligen estos servicios esperan una serie de beneficios concretos. Estos incluyen una mayor eficiencia y productividad en el trabajo, una reducción de los riesgos ergonómicos, así como la reducción del ausentismo laboral debido a lesiones y problemas de salud, y el cumplimiento riguroso de las normativas laborales y de seguridad y salud ocupacional. La propuesta de valor de la empresa aborda las necesidades del cliente, enfocándose en crear alegría al proporcionar soluciones que generan valor añadido con apoyo

de la tecnología; desde evaluaciones ergonómicas personalizadas para identificar y abordar los riesgos, así como diseño personalizado de entornos de trabajo ergonómicos y saludables; el seguimiento y monitoreo continuo para asegurar el cumplimiento de los procedimientos ergonómicos; identificación y recomendación de herramientas y recursos para mejorar la ergonomía del entorno laboral, junto con soluciones que aseguran el cumplimiento de las normativas laborales y de seguridad y salud ocupacional.

Sin embargo, se reconoce que los clientes también enfrentan una serie de frustraciones y obstáculos en su día a día laboral que necesitan ser aliviados, estos incluyen desde el incumplimiento de los procedimientos ergonómicos por parte de los trabajadores, el uso inadecuado del mobiliario y herramientas proporcionadas por la empresa, la falta de interés de los empleados en adoptar prácticas ergonómicas, así como su desconocimiento y poca conciencia sobre la gestión de riesgos ergonómicos. Además, enfrentan la posibilidad de recibir multas y sanciones de la autoridad, demandas de indemnización por enfermedad profesional por parte de los trabajadores, sumado al aumento del ausentismo y descansos médicos para tratar las dolencias de los trabajadores.

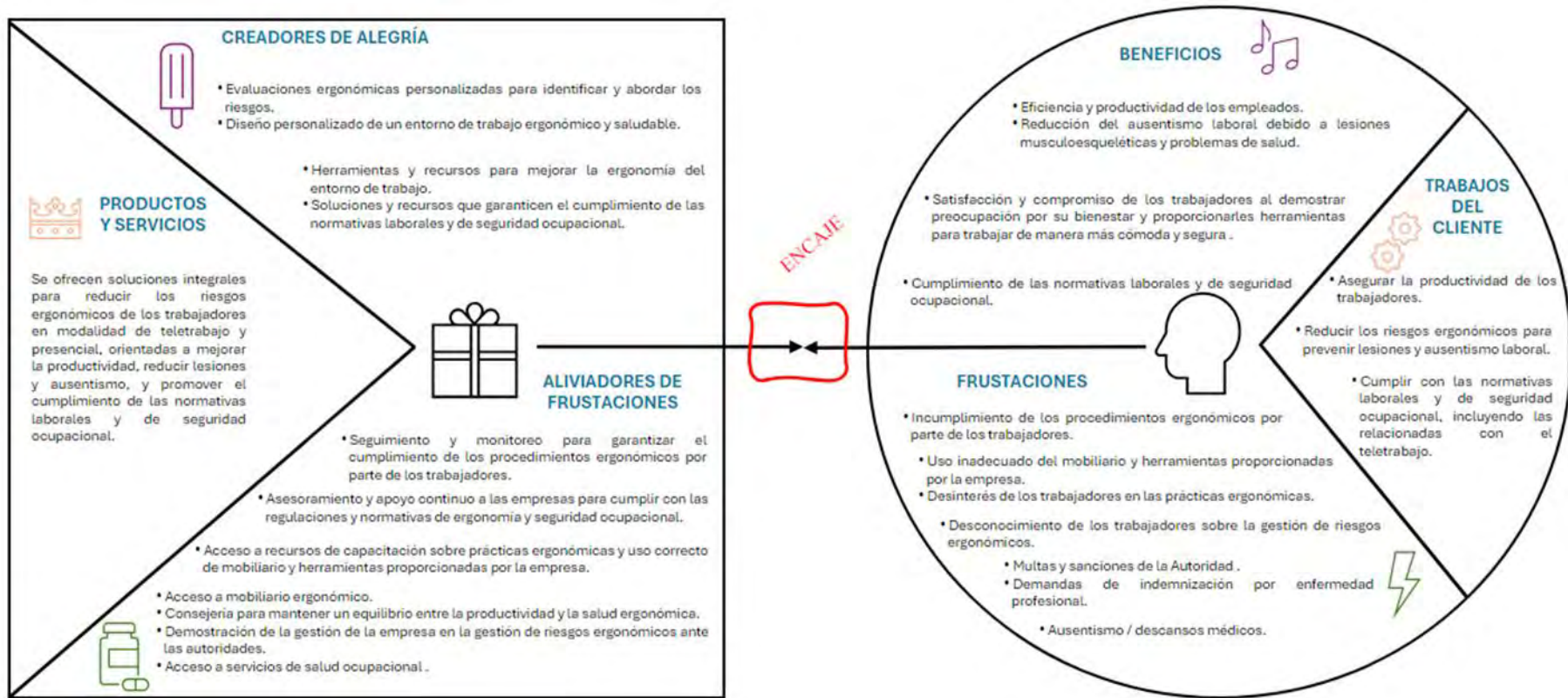
Es por eso que, como parte de los servicios ofrecidos, se considera ofrecer aliviadores de frustraciones efectivos, tales como seguimiento y monitoreo haciendo uso de la inteligencia artificial para promover el cumplimiento de los procedimientos ergonómicos por parte de los trabajadores, asesoramiento y apoyo continuo a las empresas para el cumplimiento de las regulaciones y normativas de ergonomía y seguridad y salud ocupacional, acceso a una plataforma que ayude a realizar las pausas activas de manera adecuada, acceso a recursos de capacitación sobre prácticas ergonómicas y uso correcto de mobiliario y herramientas proporcionadas por la empresa, diseño de espacios de trabajo personalizados para cada trabajador, consejería para mantener un equilibrio entre la

productividad y la salud ergonómica y soporte a las empresas en la demostración de la gestión de la empresa en la gestión de riesgos ergonómicos ante las autoridades.

Por lo tanto, el encaje se logra al comprender a fondo las necesidades, alegrías, frustraciones y desafíos laborales del cliente/usuario. Así, la propuesta de valor de la empresa responde a estos aspectos ofreciendo soluciones completas y adaptadas para abordar los desafíos ergonómicos y normativos, garantizando un entorno laboral seguro y cumpliendo con las regulaciones correspondientes. Desde la realización de evaluaciones ergonómicas personalizadas hasta el seguimiento continuo y el asesoramiento utilizando tecnología avanzada, la empresa no solo satisface las expectativas del cliente, sino que las supera, aliviando las frustraciones y superando los obstáculos diarios, generando así un encaje ideal entre las necesidades del cliente y las soluciones ofrecidas. Este encaje perfecto genera valor añadido y promueve un equilibrio entre la productividad y la salud ergonómica, alineando las necesidades del cliente con nuestras soluciones. (Ver Figura 8).

Figura 8

Lienzo de la Propuesta de Valor del Negocio



La propuesta de valor del negocio ha sido revisada por el equipo de trabajo, así como por algunos usuarios, con el objetivo de obtener su correspondiente *feedback*. Esta primera retroalimentación se ha reflejado en el Lienzo Blanco de Relevancia (ver Figura 9). El lienzo recopila cosas interesantes o puntos de valor, observaciones o críticas constructivas, identifica nuevas preguntas y también considera nuevas ideas complementarias para el prototipo diseñado.

Figura 9

Lienzo Blanco de Relevancia

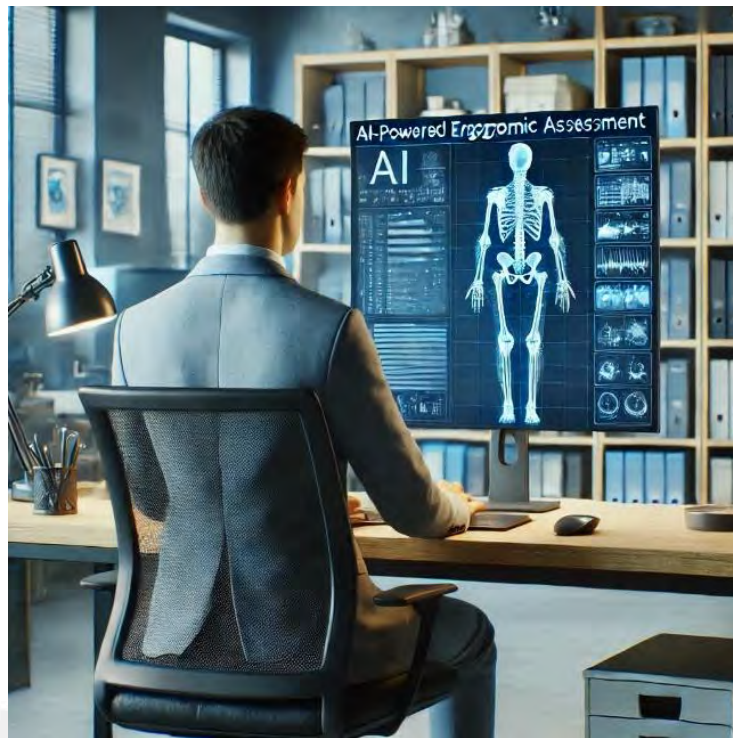


Según la evaluación del equipo de trabajo y el *feedback* recibido, el lienzo blanco de relevancia describe tres cosas interesantes, cuatro críticas constructivas, tres nuevas preguntas y cinco nuevas ideas. De los cuales, se han identificado que dentro del núcleo crítico existen dos cosas interesantes, dos nuevas preguntas y una nueva idea. Estos aspectos que están dentro del núcleo crítico constituyen la parte estructural de la propuesta de negocio.

4.5. Producto Mínimo Viable (PMV)

Tras sucesivas iteraciones, se creó un Producto Mínimo Viable (PMV) consistente en un conjunto integral de servicios personalizados diseñados para mejorar la ergonomía de los trabajadores administrativos. Este PMV busca prevenir problemas de salud, aumentar la productividad de los trabajadores y validar la propuesta de valor de ErgoTech, permitiendo a los usuarios experimentar los beneficios de un entorno de trabajo con ergonomía mejorada. La propuesta abarca elementos clave diseñados para abordar los principales desafíos ergonómicos en el trabajo administrativo, adaptándose a sus diversas modalidades.

El principal elemento consiste en la ejecución de evaluaciones ergonómicas personalizadas con inteligencia artificial (IA). ErgoTech utiliza IA para realizar evaluaciones ergonómicas personalizadas que analizan la postura del trabajador a través de videos grabados durante su rutina laboral. La IA evalúa el nivel de riesgo ergonómico y las condiciones del mobiliario, proporcionando diagnósticos y recomendaciones específicas para reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas. Este enfoque optimiza el tiempo de evaluación, obteniendo resultados más rápidos, confiables y representativos, además de reducir costos. La plataforma también permite reevaluaciones periódicas según las necesidades del cliente, facilitando un seguimiento continuo de la efectividad de los controles implementados y logrando una reducción progresiva del nivel de riesgo, de alto a medio o bajo. Esto garantiza un entorno laboral más seguro al mejorar la precisión y efectividad de las evaluaciones ergonómicas, eliminando la necesidad de un evaluador en campo y ofreciendo recomendaciones inmediatas, confiables y personalizadas. (Ver Figura 10).

Figura 10*Evaluaciones Ergonómicas Personalizadas con IA*

En cuanto al seguimiento de la gestión de ergonómica, la plataforma online permite generar reportes detallados sobre dolencias, lesiones musculoesqueléticas, evolución de los trabajadores, descansos médicos relacionados a problemas musculoesqueléticos. Además, facilita el monitoreo del cumplimiento de requisitos legales, ofrece recomendaciones de fisioterapia a través de alianzas con clínicas y realiza un seguimiento del avance de los planes de acción por áreas de trabajo. Asimismo, permite evaluar el nivel de riesgo y establecer prioridades para una gestión más efectiva. El objetivo es desarrollar *dashboards* a través de la analítica de datos que permitan tomar decisiones para gestionar los riesgos ergonómicos, logrando reducir los niveles de riesgos de alto a medio o bajo. (Ver Figura 11).

Figura 11

Seguimiento para Gestión de Ergonomía



Otro elemento importante es el diseño de entornos de trabajo personalizados, que se realizará teniendo en cuenta principios ergonómicos, como la correcta altura de los escritorios, el ajuste de las sillas y la disposición de los implementos, para garantizar comodidad y eficiencia. ErgoTech optimizará cada espacio de trabajo según las necesidades específicas del trabajador, asegurando que cada elemento, como la silla, el escritorio, computadora y la disposición general del área de trabajo estén diseñados para maximizar el bienestar y el rendimiento. Además, la plataforma permitirá acceder a un directorio de proveedores de implementos ergonómicos, como sillas, escritorios, soportes para laptops y mouse, entre otros, con opciones variadas y recomendadas según las necesidades de cada usuario. Este enfoque busca crear espacios de trabajo ergonómicos que permitan una buena postura corporal, mejora de la productividad y principalmente, el cuidado de la salud del trabajador. (Ver Figura 12).

Figura 12*Diseño de Entornos de Trabajo Personalizados*

Además, se incluye una plataforma o programa online de pausas activas con IA y monitoreo. ErgoTech ofrece programas de pausas activas personalizadas que se integran en la rutina diaria del trabajador, adaptándose a sus necesidades, disponibilidad de tiempo, problemas o dolencias reportadas, y la sección corporal implicada. Asimismo, la plataforma monitorea el cumplimiento de estas pausas durante la jornada laboral, utilizando la cámara de la computadora para garantizar que se realicen correctamente. Gracias a la inteligencia artificial, el sistema proporciona retroalimentación en tiempo real, sugiriendo ajustes cuando sea necesario para optimizar los beneficios de las pausas. Además, permite programar alertas en la computadora para recordar al trabajador la ejecución de las pausas activas. El trabajador podrá ajustar el sistema según sus necesidades, con el apoyo y asesoría constante de la plataforma. El objetivo principal es incorporar un programa de pausas activas en la rutina diaria del trabajador, asegurando que se realicen de manera correcta y oportuna, con el fin de prevenir el sedentarismo, la fatiga y los problemas musculoesqueléticos. Este programa busca

mejorar la salud del trabajador y prevenir la aparición de trastornos relacionados con la ergonomía. (Ver Figura 13).

Figura 13

Monitoreo de Prácticas Ergonómicas (Pausas Activas) con IA



ErgoTech también ofrece programas de capacitación interactivos a través de plataformas de *e-learning*, diseñados para enseñar prácticas ergonómicas adecuadas y fomentar hábitos saludables en el trabajo. Estas capacitaciones abordan aspectos clave como la organización óptima del espacio de trabajo, la autonomía en la gestión de actividades, la correcta realización de pausas activas para favorecer el cambio postural y la importancia de mantener una postura adecuada durante las tareas administrativas. Además, promueven la concientización sobre temas ergonómicos y el cuidado integral de la salud física y mental. La integración de estas tecnologías hace que el aprendizaje sea más dinámico y efectivo, asegurando una mayor adopción de las prácticas ergonómicas entre los trabajadores. El objetivo es dotar a los empleados de las herramientas y conocimientos necesarios para

prevenir trastornos musculoesqueléticos, mejorar su bienestar y establecer una cultura sólida de salud ocupacional en las organizaciones. (Ver Figura 14).

Figura 14

Capacitaciones Interactivas



Para garantizar una experiencia óptima, ErgoTech ofrece soporte técnico especializado que asegura el buen funcionamiento de la plataforma en todo momento, resolviendo cualquier inconveniente rápidamente. Además, proporciona asesoramiento ergonómico en línea, brindando acceso a evaluaciones profesionales y recomendaciones personalizadas. Los usuarios tienen la oportunidad de mejorar su entorno de trabajo con consejos prácticos, acceder a descuentos exclusivos en clínicas especializadas en terapia física y rehabilitación, y obtener precios preferenciales en la compra de mobiliario y accesorios ergonómicos. También se fomenta la interacción entre profesionales a través de foros de discusión, donde se comparten experiencias y mejores prácticas. Este enfoque integral asegura una interacción continua y flexible, permitiendo a los usuarios recibir el apoyo necesario para mantener prácticas ergonómicas adecuadas, sin importar su ubicación o

modalidad de trabajo. El objetivo es ofrecer un servicio personalizado que no solo ayude a ajustar los entornos laborales, sino también a resolver cualquier desafío técnico de manera eficiente, asegurando así un bienestar físico y mental constante para los trabajadores. (Ver Figura 15).

Figura 15

Asesoramiento en Línea



Para desarrollar la solución se empleó la metodología *lean start up* ya que facilita el desarrollo rápido del producto, la medición de su desempeño en el mercado y el aprendizaje continuo, permitiendo realizar ajustes rápidos y efectivos. El proceso inicia con la identificación de los problemas ergonómicos principales, realizando para ello entrevistas a trabajadores y referencias de estudios preventivos de trastornos musculoesqueléticos en puestos de trabajos administrativos, para posteriormente realizar la selección de las características esenciales para incluir en el PMV. A través de ciclos iterativos de desarrollo, cada componente del producto, como evaluaciones ergonómicas con IA y monitoreo de pausas activas, se construye, prueba y mejora continuamente.

Tras el lanzamiento a un grupo selecto de usuarios, ErgoTech recopiló retroalimentación para ajustar y mejorar rápidamente el PMV, asegurando su alineación con las expectativas del mercado. Este enfoque permite minimizar riesgos y optimizar recursos, garantizando una solución efectiva desde el inicio. De esta manera, se asegura el desarrollo de un producto que responde a las necesidades reales de los usuarios y del mercado.

4.6. Resumen del Capítulo

El proceso de diseño de ErgoTech ha permitido desarrollar una solución ergonómica innovadora y tecnológicamente avanzada, alineada con las necesidades de los trabajadores administrativos y las empresas que buscan mejorar la seguridad y salud ocupacional. La integración de metodologías como *Design Thinking*, el Lienzo 6x6 y la matriz costo-impacto ha facilitado la estructuración de un servicio que prioriza la personalización y la integralidad, asegurando que las soluciones propuestas sean viables y efectivas. La inclusión de inteligencia artificial para el análisis postural y el monitoreo de pausas activas, junto con la oferta de capacitaciones interactivas y asesoramiento en línea, posiciona a ErgoTech como un modelo de negocio diferenciado en un mercado en crecimiento.

Asimismo, el desarrollo del Producto Mínimo Viable (PMV) ha permitido validar la propuesta de valor de ErgoTech, optimizando los recursos y asegurando que el servicio sea funcional antes de su implementación a gran escala. La combinación de evaluaciones ergonómicas con IA, diseño de entornos personalizados, programa de pausas activas, monitoreo continuo con IA y capacitación inmersiva, resulta en un enfoque basado en tecnología que no solo mejoraría la salud y bienestar de los trabajadores, sino que también contribuiría a la reducción del ausentismo y el incremento de la productividad. ErgoTech no solo responde a una necesidad emergente del teletrabajo y el trabajo presencial, sino que establece un nuevo estándar en la ergonomía laboral, permitiendo que las empresas cumplan con las normativas de seguridad mientras promueven el bienestar de sus empleados.

Capítulo V. Modelo de Negocio

El presente capítulo desarrolla en detalle el modelo de negocio de ErgoTech y se analiza el lienzo del modelo de negocio, describiendo su propuesta de valor basada en la prevención de riesgos ergonómicos, la mejora de la productividad y el cumplimiento de normativas laborales. Se identifican los segmentos de clientes, las relaciones y los canales utilizados para la prestación de servicios, así como los socios clave, las actividades esenciales y los recursos estratégicos que sustentan el funcionamiento de la empresa. También se detallan las fuentes de ingresos y la estructura de costos, resaltando la viabilidad financiera del servicio.

Se examina la viabilidad del modelo de negocio, considerando factores clave como la creciente demanda de soluciones ergonómicas en el contexto del teletrabajo y el uso de tecnología avanzada, como la inteligencia artificial, para la evaluación y monitoreo ergonómico. Se estudian las ventajas competitivas de ErgoTech frente a otras opciones en el mercado y se evalúa el impacto del entorno regulatorio en su operatividad. Además, se presentan los costos operativos y de inversión, así como la estructura de ingresos basada en modelos de suscripción, lo que garantiza estabilidad y crecimiento a largo plazo.

Finalmente, se explora la escalabilidad y sostenibilidad del modelo de negocio, enfatizando su capacidad para expandirse a nivel nacional e internacional mediante plataformas digitales y estrategias de marketing eficientes. Se analiza cómo la automatización y la personalización de los servicios permiten atender a un mayor número de clientes sin incrementar proporcionalmente los costos operativos. Asimismo, se presenta la alineación de ErgoTech con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente relacionado a la salud y bienestar laboral, consolidando su impacto positivo en la prevención de trastornos musculoesqueléticos y la promoción de entornos de trabajo más seguros y saludables.

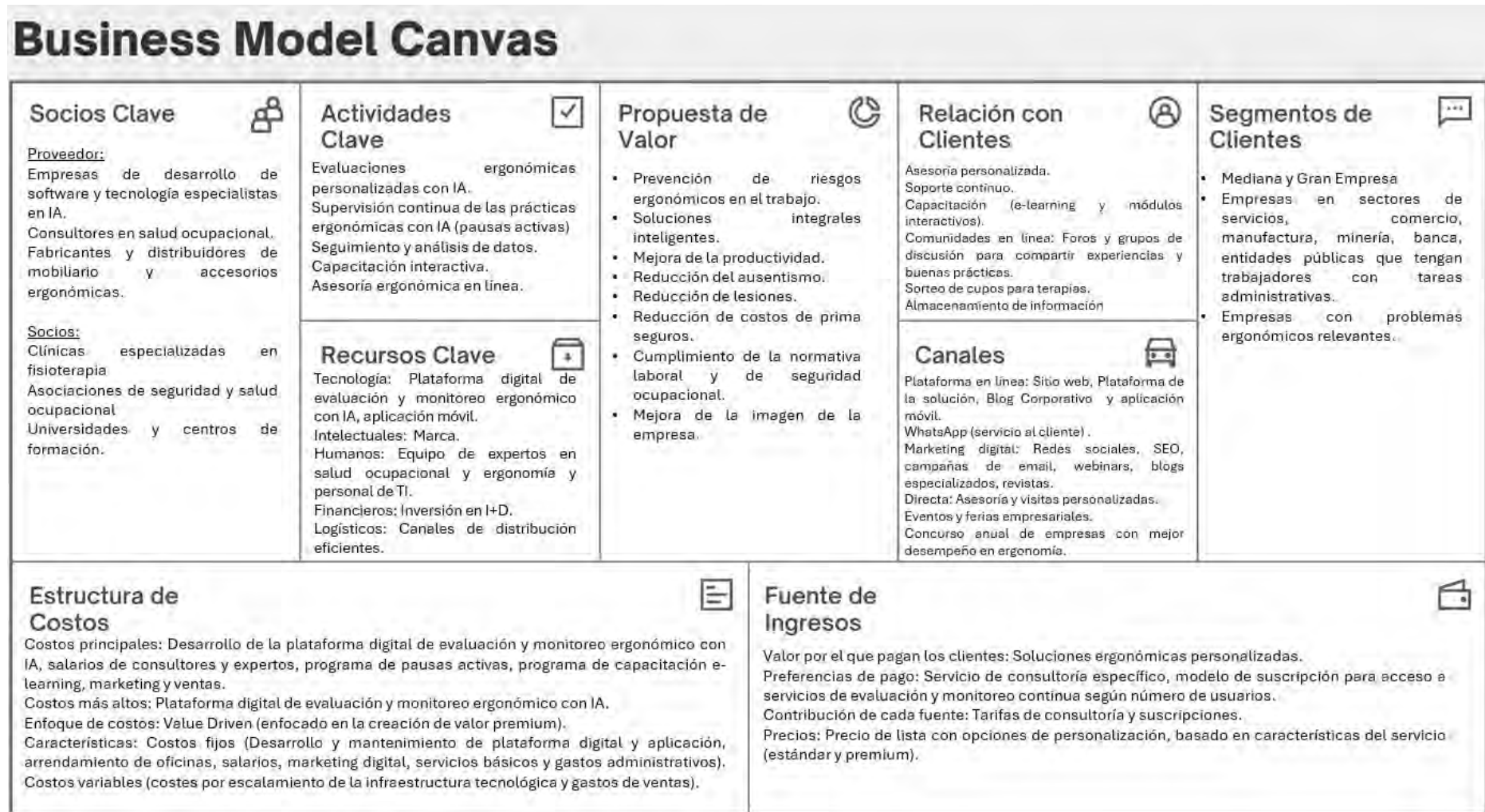
5.1. Lienzo del Modelo de Negocio

El modelo de negocio se ha desarrollado en torno a la propuesta de valor de ofrecer una solución integral para prevenir los riesgos ergonómicos de los trabajadores administrativos, orientadas a mejorar la productividad, reducir lesiones y ausentismo, y asegurar la reducción de riesgos mediante el cumplimiento de las normativas laborales y de seguridad y salud ocupacional. (Ver Figura 16). La propuesta de valor del negocio se centra en ofrecer soluciones integrales para mejorar la ergonomía en el entorno laboral, ayudando a las empresas y trabajadores a reducir los riesgos ergonómicos, aumentar la productividad, disminuir el ausentismo laboral y cumplimiento de la normativa legal asociada. Los servicios incluyen evaluaciones ergonómicas personalizadas, diseño de entornos de trabajo saludables, seguimiento, pausas activas, capacitación y asesoramiento en línea.

La propuesta de valor está dirigida a empresas medianas y grandes que realizan trabajos administrativos en general ya sea en la modalidad de trabajo presencial, remoto e híbrido, y que buscan garantizar la salud y productividad de sus empleados mientras cumplen con las regulaciones ergonómicas. La empresa se relaciona con sus clientes a través de asesoría personalizada en consultas virtuales o presenciales para diseño y evaluación ergonómica, soporte continuo con asesoramiento en línea; además, ofrece comunidades en línea para compartir experiencias y mejores prácticas ergonómicas. Asimismo, para alcanzar a sus clientes, utiliza plataformas en línea, *marketing* digital, consultoría directa y alianzas estratégicas, asegurando así que los clientes puedan acceder fácilmente al servicio.

Figura 16

Lienzo del Modelo de Negocio



Asimismo, los socios clave incluyen empresas de *software* y tecnología, consultoras de salud ocupacional, proveedores de mobiliario y accesorios ergonómicas, clínicas especializadas en fisioterapia, e instituciones educativas. Estos colaboradores serán fundamentales para establecer los más altos estándares de monitoreo, evaluación y control de riesgos ergonómicos. Juntos, trabajarán para garantizar la efectividad de la solución propuesta y cumplir con las mejores prácticas en el área.

Las principales actividades de la empresa abarcan evaluaciones ergonómicas personalizadas con IA, supervisión continua de las prácticas ergonómicas (como pausas activas) mediante IA, seguimiento y análisis de datos, capacitación interactiva y asesoría ergonómica en línea. Todo esto con el objetivo de ofrecer un servicio de alta calidad y mantener la innovación constante. Para ello, los recursos clave de la empresa son el uso de tecnología y *software*, junto con un equipo humano de expertos en ergonomía, financieros y logística, quienes permiten ofrecer soluciones efectivas y personalizadas.

En cuanto a los costos, los principales comprenden el desarrollo y mantenimiento del *software* de ergonomía con IA y la aplicación móvil, la creación y actualización de contenido, así como los gastos relacionados con marketing, ventas, salarios, consultoría y costos administrativos. Estos costos se gestionan de manera estratégica para asegurar una operación eficiente y la sostenibilidad a largo. La planificación adecuada de estos recursos es clave para asegurar el éxito y crecimiento del negocio.

Finalmente, las principales fuentes de ingresos provienen de la oferta de soluciones ergonómicas personalizadas, mediante un modelo de suscripción flexible diseñado para adaptarse a las necesidades específicas de cada cliente. Se ofrecen dos paquetes: el paquete estándar, que incluye funcionalidades básicas de gestión de riesgos ergonómicos, y el paquete premium, que ofrece características avanzadas y soporte adicional. Ambos paquetes brindan

acceso completo a la plataforma de gestión de riesgos ergonómicos, permitiendo a los clientes seleccionar la opción que mejor se adapte a sus necesidades.

ErgoTech se posiciona como un proveedor integral de soluciones ergonómicas para trabajos administrativos, ofreciendo un conjunto de servicios y productos que mejoran la salud y productividad de los trabajadores mientras aseguran el cumplimiento de normativas laborales. Se ha desarrollado un modelo de negocio flexible y sustentable, capaz de ajustarse a la evolución del mercado y sus demandas cambiantes. Esta capacidad de adaptación asegura que ErgoTech pueda mantenerse competitivo y relevante a lo largo del tiempo.

5.2. Viabilidad del Modelo de Negocio

El modelo de negocio de ErgoTech presenta una alta viabilidad, respaldada por varios factores claves. En primer lugar, la creciente demanda de soluciones ergonómicas, impulsada por la adopción acelerada del teletrabajo a causa de la pandemia de COVID-19, ha abierto una oportunidad de mercado significativa. La necesidad de contar con espacios de trabajo adecuados, tanto en oficinas como en hogares, ha generado una demanda insatisfecha, que ErgoTech está bien posicionado para satisfacer con sus soluciones innovadoras.

En segundo lugar, la ventaja competitiva de ErgoTech radica en la aplicación de tecnología avanzada como la inteligencia artificial para la evaluación y el monitoreo ergonómico. Esta diferenciación permite ofrecer servicios personalizados y de alta calidad que superan las ofertas de la competencia tradicional. Si bien el desarrollo y mantenimiento de plataformas tecnológicas implican una inversión inicial considerable, esta se justifica por la capacidad de generar ingresos recurrentes a través de modelos de suscripción y por la posibilidad de ofrecer servicios altamente personalizados.

Por último, el entorno regulatorio favorable también contribuye a la viabilidad del modelo de negocio, ya que, la legislación vigente en Perú, como la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley 29783, 2012, la Ley de Teletrabajo (Ley 31572), entre otras, establecen

requisitos ergonómicos que las empresas deben cumplir, generando una demanda constante de servicios de consultoría y asesoramiento. Es así como, ErgoTech se posiciona como un socio estratégico para las empresas que buscan cumplir con estas normativas.

Los principales costos del modelo de negocio incluyen el desarrollo y mantenimiento de software. Los costos iniciales comprenden la creación de la plataforma tecnológica usando inteligencia artificial, diseñadas para evaluar y monitorear condiciones ergonómicas, así como el desarrollo de módulos de pausas activas y capacitación. Estos costos incluyen la contratación de una empresa de tecnología para el desarrollo del sistema de evaluación y monitoreo ergonómico, desarrollo del programa de pausas activas, desarrollo de módulos de capacitación interactiva y para el desarrollo del aplicativo móvil de la solución. De igual manera, se considera los costos recurrentes relacionados al mantenimiento y actualización continua de estas plataformas, tales como soporte técnico, actualizaciones de software y pruebas de seguridad.

También, costos destinados a salarios y servicios de consultoría, ya que ErgoTech considera una cantidad considerable de sus recursos a remunerar a expertos en ergonomía, desarrolladores de software, personal de ventas y soporte técnico, cubriendo tanto salarios como beneficios laborales. Además, se recurre a consultores externos especializados en salud ocupacional y ergonomía para recopilar, definir y diseñar las funcionalidades que contendrá el sistema; así como para casos específicos que requieren conocimientos especializados. Esta inversión en talento humano es clave para asegurar la calidad de los servicios ofrecidos y la capacidad de la empresa para responder a las demandas del mercado.

Otro costo importante es el destinado a *marketing* y ventas. ErgoTech destina recursos a campañas de *marketing* digital, incluyendo anuncios en plataformas como Google y redes sociales, así como campañas de email marketing. Además, considera participar activamente en eventos empresariales, como ferias y conferencias, para generar visibilidad y establecer

relaciones con potenciales clientes. Paralelamente, cuenta con un equipo de ventas dedicado a captar y retener clientes, cuyos ingresos están compuestos por salarios y comisiones basadas en el cumplimiento de metas comerciales.

En cuanto a costos de infraestructura y operaciones, ErgoTech considera el alquiler y mantenimiento de oficinas y espacios de trabajo adecuados para sus operaciones, incluyendo los servicios públicos y labores de mantenimiento necesarias. Paralelamente, se equipa con la tecnología y equipos de oficina indispensables para la operación de sus tareas diarias, como computadoras, software de gestión y sistemas de comunicación. Esta infraestructura tecnológica resulta crucial para garantizar la eficiencia y productividad de los procesos internos. Asimismo, se tienen costos legales y administrativos, los cuales tienen con objetivo asegurar el cumplimiento de las normativas aplicables, lo que implica gastos asociados a la obtención de registros y licencias para la formalización y funcionamiento de la empresa. Además, se incurren costos administrativos y contables para gestionar de manera eficiente las finanzas y las operaciones de la organización.

Por otro lado, los principales ingresos del modelo de negocio de ErgoTech provienen del modelo de suscripción que ofrece a los clientes opciones de suscripciones semestrales o anuales, las cuales les brindan acceso continuo a los servicios ofrecidos por ErgoTech. Este modelo de suscripción garantiza un flujo constante y predecible de ingresos, lo que contribuye a la estabilidad financiera. Además, se ofrecen dos niveles de suscripción: el paquete estándar, que incluye funcionalidades básicas de gestión de riesgos ergonómicos, y el paquete premium, que proporciona características avanzadas como informes personalizados, acceso prioritario a nuevas herramientas ergonómicas y soporte adicional, permitiendo a los clientes la opción de elegir el paquete que mejor se adapte a sus necesidades y optimizar el bienestar de sus empleados.

Se estima realizar una inversión total de S/1'120,276, de los cuales el 35% será aportado por los accionistas a través de sus recursos personales. El 65% restante provendrá de préstamos bancarios solicitados por cada uno de los socios, a una tasa de interés de mercado promedio. El valor actual neto financiero (VAN) calculado es de S/3'854,625, lo que implica una tasa interna de retorno económica (TIR) de 269.43%.

5.3. Escalabilidad/Exponencialidad del Modelo de Negocio

Se prevé que las lesiones musculoesqueléticas seguirán aumentando en el futuro debido al incremento del trabajo sedentario y las malas posturas adoptadas durante las tareas administrativas. Estudios recientes han mostrado que los trastornos musculoesqueléticos constituyen una de las principales causas de ausentismo laboral y discapacidad a largo plazo (Punnett & Wegman, 2004). Además, la Organización Mundial de la Salud (OMS) destaca que el dolor lumbar es la principal causa de discapacidad en todo el mundo y se espera que las cifras continúen aumentando con la tendencia actual de sedentarismo (WHO, 2019).

Asimismo, según un estudio publicado en el *Journal of Occupational Health* (Shariat et al., 2018), con el aumento del teletrabajo, se espera que los problemas ergonómicos se incrementen si no se toman medidas preventivas adecuadas. La falta de adecuación ergonómica en los espacios de trabajo puede llevar a un aumento significativo de trastornos musculoesqueléticos, lo que subraya la necesidad de intervenciones ergonómicas efectivas. Esto resalta la importancia de llevar a cabo intervenciones ergonómicas efectivas para mitigar los riesgos ergonómicos de esta creciente demanda.

En ese sentido, la creciente necesidad de prevención en ergonomía, respalda a ErgoTech como una solución innovadora dentro de la salud ocupacional. La personalización y automatización de las evaluaciones ergonómicas, así como el monitoreo de pausas activas con inteligencia artificial, no solo contribuyen a la prevención de lesiones, sino que también proporcionan datos clave para que las empresas gestionen de manera más efectiva la

seguridad y bienestar de sus trabajadores. Es por ello, que ErgoTech se enmarca dentro del ámbito de la Salud Ocupacional, ya que su modelo de negocio se centra en la prevención de trastornos musculoesqueléticos y la optimización de las condiciones ergonómicas en el entorno laboral, considerando a su vez que las soluciones ofrecidas están orientadas a ayudar a las empresas a cumplir con las normativas de seguridad y salud en el trabajo, promoviendo la reducción de enfermedades ocupacionales y mejorando la productividad de los trabajadores. Además, sumado al hecho de que los trastornos musculoesqueléticos sean una de las principales causas de ausentismo laboral y discapacidad a largo plazo, refuerza la relevancia de integrar a ErgoTech como un servicio esencial en los programas de salud ocupacional de las empresas en general.

Por otro lado, adicionalmente al mercado objetivo previsto, las empresas con trabajadores que desempeñan labores administrativas, ErgoTech también considera explorar nuevos mercados con problemas de ergonomía similares, como el sector de trabajadores que desempeñan labores operativas. Aunque actualmente las empresas consultoras cubren este ámbito, no se utilizan tecnologías de vanguardia, lo que representa una oportunidad para las soluciones ofrecidas por ErgoTech. Asimismo, el sector educativo constituye otro mercado potencial, ya que muchos estudiantes carecen de mobiliario adecuado para reducir los riesgos ergonómicos y no tienen el conocimiento necesario sobre las normas preventivas de ergonomía (Mamani-Ticona, 2021).

Al respecto, la escalabilidad y exponencialidad del modelo de negocio de ErgoTech radica en diferenciadores clave que permiten destacarse en el mercado y expandirse sin requerir un aumento proporcional de recursos adicionales, aprovechando así la tecnología digital y las plataformas en línea. Al respecto, el contar con una plataforma digital con IA robusta y automatizada, permite a la empresa ofrecer sus servicios a un mayor número de clientes a nivel nacional e internacional simultáneamente, sin necesidad de incrementar

significativamente la infraestructura física, traduciéndose en una menor dependencia de recursos físicos y un mayor alcance geográfico, impulsando así el crecimiento exponencial. Por lo tanto, la automatización de las evaluaciones y seguimiento ergonómico, reduce los costos operativos y permite atender a más clientes con una inversión marginal decreciente.

La escalabilidad de la plataforma, es otro diferenciador clave, ya que permite la adaptabilidad de los servicios a través de soluciones basadas en software, al desarrollar algoritmos y aplicaciones personalizadas de evaluación ergonómica y monitoreo para el público de otros mercados como trabajadores operativos o el sector educación. De esta forma ErgoTech puede atender a una amplia gama de clientes de acuerdo al sector, sin incurrir en altos costos para la adaptabilidad de la plataforma. Esta estrategia no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también facilita la recopilación de datos a gran escala, lo que puede ser utilizado para mejorar continuamente los algoritmos que se traducen en la mejora en los servicios y ofrecer valor añadido a los clientes.

Asimismo, otro factor diferenciador, son las alianzas estratégicas con proveedores de tecnología, consultores y asociaciones de seguridad salud y ocupacional, que permite a ErgoTech escalar sus operaciones sin necesidad de grandes inversiones. Estas asociaciones facilitan el acceso a recursos y conocimientos especializados, lo que potencia la capacidad de la empresa para adaptarse rápidamente a las demandas del mercado. De esta manera, ErgoTech puede expandir su oferta de servicios de manera eficiente y aprovechar las nuevas oportunidades de negocio.

De igual manera, el uso de *marketing* digital y estrategias de SEO (*Search Engine Optimization*) facilita la captación de nuevos clientes de manera eficiente y a bajo costo; en ese sentido, las campañas de *marketing* bien dirigidas pueden atraer a empresas de distintos tamaños y sectores, aumentando la base de clientes sin necesidad de una fuerza de ventas

extensa. Esta metodología es escalable, ya que las mismas herramientas y tácticas pueden aplicarse a un número creciente de clientes con un costo marginal decreciente.

5.4. Sostenibilidad del Modelo de Negocio

El sedentarismo a razón de los trabajos administrativos en posición sentada puede aumentar el riesgo de desarrollar enfermedades como diabetes, obesidad y trastornos musculoesqueléticos para todas las modalidades de trabajo (Gonzales et al., 2024). Además, los problemas musculoesqueléticos contribuyen en el ausentismo, discapacidad e indemnización de parte de los empleadores a sus trabajadores y como consecuencia reducción de la productividad (Maakip et al., 2017). En ese sentido, el modelo de negocio de ErgoTech, consciente de los desafíos que enfrentan las organizaciones y sus trabajadores en las diversas modalidades de trabajo, ofrece soluciones integrales para el control de riesgos ergonómicos en labores administrativas. Por lo tanto, el enfoque se basa en identificar, evaluar y controlar los riesgos ergonómicos de las organizaciones; con la finalidad de prevenir los posibles efectos a la salud física de los trabajadores como los relacionados a dolor lumbar en la espalda que se evidencian en trabajadores que permanecen sentados mucho tiempo (Davidson & Callaghan, 2024).

Los ODS a los cuales está alineado el modelo de negocio son dos. En primer lugar, al ODS 3: Salud y Bienestar, mediante el enfoque de control de riesgos ergonómicos en trabajos. ErgoTech tiene como objetivo lograr la reducción de enfermedades por lesiones musculoesqueléticas de origen laboral, las cuales se evidencia un porcentaje de prevalencia del 31% de la población (Maakip, 2016), aumentar la participación de los profesionales de la salud en los centros de rehabilitación y los programas preventivos y detección temprana de enfermedades, los cuales tendrán impacto positivo en el bienestar e incrementa la productividad de los trabajadores. Además, la reducción de la productividad se ha medido en una media de $28,13 \pm 24,70$ h/mes, que según Ibrahim y Gaafar (2024) representa el

ausentismo para la población de trabajadores administrativos estudiados que han sido expuestos a factores ergonómicos e individuales como género, edad, estado civil, actividad física, el IMC, la experiencia laboral y otros. En resumen, ErgoTech impactará en la ODS 3, mediante beneficios sociales como la reducción de gastos médicos de los trabajadores, es decir, consultas, exámenes, medicinas y terapias; la reducción de la movilidad de los pacientes para los gastos médicos y principalmente la reducción del ausentismo laboral por consecuencia de los descansos médicos o discapacidad de los trabajadores con trastornos musculoesqueléticos y que no podrán asistir a trabajar. Por otro lado, los costos energéticos de los procesos de ErgoTech representan un costo social inferior en comparación con los beneficios.

En segundo lugar, el ODS 8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico, ya que, al mejorar la seguridad y salud ocupacional, así como la comodidad en el entorno laboral, se contribuye a promover un trabajo más seguro y eficiente, cumpliendo con la normativa laboral y de seguridad ocupacional. Esto no solo beneficia a los trabajadores previniendo enfermedades musculoesqueléticas, sino que también impulsa un crecimiento económico sostenible al reducir los costos asociados con el ausentismo, descansos médicos y demandas, mientras aumenta la productividad y el compromiso de los empleados. Por otro lado, se fomenta la contratación de profesionales especializados en prevención de seguridad y salud y se plantea lograr mejores condiciones de trabajo administrativo para hombres y mujeres. En resumen, ErgoTech impactará en la ODS 8, mediante la reducción del ausentismo que permitirá mejor desempeño físico, mental y social de los trabajadores sanos logrando impactar positivamente en la productividad de las organizaciones; y promoción de empleo para profesionales de la seguridad y salud.

5.5. Resumen del Capítulo

El modelo de negocio de ErgoTech demuestra una sólida viabilidad respaldada por el crecimiento del teletrabajo y la necesidad de soluciones ergonómicas tecnológicas. A través de su propuesta de valor, basada en la integración de inteligencia artificial, monitoreo continuo y capacitación interactiva, ErgoTech no solo responde a la demanda de las empresas por mejorar la seguridad y salud ocupacional, sino que también se posiciona estratégicamente en un nicho con alto potencial de crecimiento. La combinación de suscripción y servicios personalizados permite captar clientes de distintos sectores, asegurando ingresos recurrentes y estabilidad financiera; además, el modelo de costos está diseñado para optimizar la rentabilidad, con inversiones estratégicas en desarrollo tecnológico, marketing y talento humano, lo que refuerza su sostenibilidad a largo plazo.

Por otro lado, ErgoTech tiene la capacidad de expandirse a nivel nacional e internacional mediante plataformas digitales sin requerir una infraestructura física costosa. Además, la automatización de sus servicios y la implementación de estrategias de marketing digital aseguran un crecimiento exponencial, maximizando el alcance sin aumentar proporcionalmente los costos operativos. Asimismo, se puede explorar mercados potenciales como el sector de trabajos operativos en empresas y el sector educativo.

Capítulo VI. Solución Deseable, Factible y Viable

Este capítulo describe el proceso de validación del modelo de negocio de ErgoTech, asegurando que la propuesta de valor responde a una necesidad real del mercado y que su implementación es factible tanto desde el punto de vista operativo como financiero. Se valida la deseabilidad de la solución, donde se analiza si la propuesta de ErgoTech es valorada por los trabajadores y empleadores. Para ello, se formularon hipótesis clave utilizando el método *Strategyzer* y se realizaron experimentos, como grupos focales, para evaluar la percepción del mercado sobre la solución ergonómica ofrecida.

Se aborda la validación de la factibilidad de la solución, que incluye el desarrollo de un plan de marketing y un plan de operaciones. El plan de marketing establece las estrategias para posicionar a ErgoTech en el mercado B2B, enfocándose en empresas medianas y grandes en Lima, Perú. Se detallan objetivos de posicionamiento, segmentación de clientes y estrategias de mezcla de marketing para garantizar un crecimiento sostenible y rentable. Se describe el plan de operaciones de la estructura organizativa, los procesos clave y la integración de tecnología para la prestación del servicio, asegurando que la empresa pueda ofrecer soluciones ergonómicas de manera eficiente y escalable.

Finalmente, se presenta la viabilidad financiera de la solución, considerando aspectos como la inversión inicial, la estructura de costos y la proyección de ingresos. Se emplea el método de Montecarlo para simular distintos escenarios financieros y evaluar el riesgo asociado al modelo de negocio. Este capítulo proporciona una visión integral sobre la viabilidad del negocio, sustentando con evidencia cada una de las decisiones estratégicas tomadas para su desarrollo y ejecución.

6.1. Validación de la Deseabilidad de la Solución

Esta sección tiene como objetivo demostrar que la solución propuesta para prevenir los riesgos ergonómicos para los trabajadores administrativos satisface una necesidad real y

es valorada tanto por los usuarios finales que son los trabajadores como por los clientes que son los empleadores. Para lograr lo anterior, se formuló un conjunto de hipótesis basadas en cuestionar algunas creencias asociadas al problema social relevante, al usuario/beneficiario, cliente, producto mínimo viable y mercado. Estas hipótesis se organizaron en tarjetas de prueba, siguiendo el método *Strategyzer*, lo que permitió visualizar de manera clara las relaciones entre los diferentes componentes del modelo de negocio. Luego de realizar los experimentos, se confirma o se reformula las ideas propuestas, para lo cual se usan las tarjetas de aprendizaje siguiendo el método *Strategyzer*. Ver Apéndice D: Tarjetas de Prueba y Aprendizaje para las Hipótesis del Modelo de Negocio.

6.1.1. Hipótesis para Validar la Deseabilidad de la Solución

Se desarrollaron diez hipótesis sobre la deseabilidad de la idea de negocio usando tarjetas de prueba y aprendizaje. Estas hipótesis fueron evaluadas para determinar el interés y aceptación del mercado hacia la propuesta. Las hipótesis se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5

Hipótesis de la Deseabilidad de la Idea de Negocio

Criterio	Hipótesis Propuestas
Problema social relevante	1. Creemos que el aumento del teletrabajo ha acrecentado los problemas ergonómicos en los trabajadores administrativos debido a la falta de supervisión, falta de espacios de trabajo en el hogar y el inadecuado mobiliario.
	2. Creemos que la ausencia de medidas para prevenir los problemas ergonómicos en tareas administrativas afecta la salud y productividad de los trabajadores; asimismo, genera ausentismo laboral y expone a sanciones a las empresas.
Mercado	3. Creemos que las empresas se suscribirán a nuestro servicio por ser más atractivo e innovador el uso de IA para evaluar, monitorear y controlar los riesgos ergonómicos respecto a nuestros competidores.
	4. Creemos que la mediana y gran empresa contratarán el servicio de gestión de riesgos ergonómicos para los puestos administrativos en teletrabajo, presencial e híbrido.
Producto	5. Creemos que los trabajadores usarán la solución durante su horario de trabajo (pausas activas). Además, cuentan con tiempo y motivación.
	6. Creemos que la plataforma de evaluación y monitoreo ergonómicos, así como la plataforma de pausas activas ayudará a reducir los riesgos ergonómicos en los trabajadores administrativos.
Cliente	7. Creemos que los empresarios se suscribirán al servicio de 150 soles mensuales por cada trabajador en puestos administrativos

Criterio	Hipótesis Propuestas
Usuario/Beneficiario	8. Creemos que las empresas consideran importante velar por la salud de sus trabajadores administrativos y son conscientes de su responsabilidad en el cumplimiento de la normativa peruana para prevenir los riesgos ergonómicos.
	9. Creemos que los trabajadores están dispuestos a cumplir los procedimientos para reducir los riesgos ergonómicos, lo que implica participar de las pausas activas, capacitaciones, mejorar su postura y usar correctamente el mobiliario y accesorios.
	10. Creemos que los trabajadores saben que la exposición a posturas estáticas prolongadas genera efectos negativos para su salud y su productividad y están dispuestos a ejercer un control sobre ello.

6.1.2. Experimentos Empleados para Validar la Deseabilidad de la Solución

Para validar la deseabilidad se realizó un *focus group*, ya que según Bonilla-Jiménez y Escobar (2017), los grupos focales son una herramienta de gran utilidad para explorar las percepciones y opiniones de los participantes y en este caso, se usó para validar las diez hipótesis propuestas. El *focus group* fue realizado con la participación de siete personas, quienes son trabajadores que realizan labores administrativas en la modalidad presencial, teletrabajo e híbrido. De los siete participantes, cuatro son líderes de las áreas de seguridad y salud ocupacional (SSO) en sus empresas, por lo que sus respuestas tienen una gran relevancia para evaluar nuestra propuesta de valor. Previo al inicio de las preguntas para validar las hipótesis, se presentó a los participantes un video con el prototipo de la propuesta de valor de ErgoTech a fin de que tengan una mejor comprensión de nuestra propuesta.

El grupo focal se centró en explorar las percepciones de los trabajadores sobre los problemas ergonómicos, sus expectativas respecto a las soluciones propuestas y sus opiniones sobre los prototipos desarrollados. Asimismo, en cuanto a los responsables de SSO, el grupo focal se centró en conocer si consideraban que las soluciones propuestas iban a contribuir en la gestión de los riesgos ergonómicos. Asimismo, se buscó conocer la disponibilidad de las empresas (clientes) para pagar por los servicios ofrecidos por ErgoTech.

El análisis de los resultados del *focus group* determinó que nueve de las diez hipótesis propuestas fueron validadas, por lo que la propuesta de ErgoTech debe continuar. Sin

embargo, una hipótesis, referida al precio del servicio de suscripción mensual básica por trabajador (S/150) no fue validada, ya que fue considerada alta; al respecto, se ha revisado el precio y se hizo un ajuste a S/115.00 en promedio. Asimismo, se está evaluando la alternativa de ofrecer paquetes con precios grupales de acuerdo con la cantidad de trabajadores por empresa que requieran del servicio de ErgoTech, a fin de reducir el precio unitario por trabajador. Los resultados se muestran en las tarjetas de aprendizaje del Apéndice C: Focus Group.

Tabla 6

Evaluación de los Resultados bajo los Criterios Establecidos

Nº de Hipótesis	Criterio de éxito	Resultado	Conclusión
1	50% o más de trabajadores administrativos manifiestan problemas a su salud y productividad debido a problemas ergonómicos.	El 100% de las respuestas a la pregunta indicaron que el teletrabajo acrecentó los problemas ergonómicos, debido principalmente a la búsqueda de comodidad, falta de supervisión y mobiliario adecuado.	Hipótesis validada
2	50% o más de trabajadores manifiestan problemas a su salud y productividad	El 100% de las respuestas indicaron que la ausencia de medidas de prevención está afectando la salud (cervicalgia, mareos, dolores), lo que influye en un mal descanso y por lo tanto en la disminución de la productividad.	Hipótesis validada
3	Más del 70% confirma que cuenta con presupuesto y obtenemos respuestas “De acuerdo o Totalmente de acuerdo”	El 100% de las respuestas indicaron contratarían nuestros servicios debido a la importancia de proteger la salud y bienestar de los trabajadores, mejorar la productividad y para generar evidencia para la empresa y cumplir con la Ley.	Hipótesis validada
4	Más del 70% de respuestas “De acuerdo o Totalmente de acuerdo”	El 100% de las respuestas indicaron contratarían nuestros servicios debido a la importancia de proteger la salud y bienestar de los trabajadores, mejorar la productividad y para generar evidencia para la empresa y cumplir con la Ley.	Hipótesis validada
5	Más del 70% confirma su disponibilidad de tiempo y motivación	El 100% de las respuestas indicaron usarían la plataforma de pausas activas durante el horario de trabajo: Resaltan lo importante de emitir alertas programadas para las pausas activas y también la asesoría profesional.	Hipótesis validada
6	80% o más de trabajadores que consideran que nuestras soluciones permitirán prevenir los riesgos ergonómicos.	El 100% de las respuestas indicaron que la solución de ErgoTech ayudará a reducir los riesgos ergonómicos mejorando la postura, reduciendo dolores, aumentando la productividad, cambio de mobiliario, etc.	Hipótesis validada

N° de Hipótesis	Criterio de éxito	Resultado	Conclusión
7	Más del 50% confirma que pagaría por la suscripción.	El 14% de las respuestas indicaron que pagarían S/ 150 mensualmente por la suscripción de un trabajador. La mayoría indicaron que era costosa y que tendrían que evaluarlo.	Hipótesis no validada
8	50% o más de respuestas positivas	El 100% de las respuestas indicaron que las empresas consideran importante implementar medidas para prevenir cualquier daño a la salud de los trabajadores en cumplimiento de la normativa	Hipótesis validada
9	50% o más de trabajadores dispuestos a cumplir los procedimientos	El 100% de las respuestas indicaron que usarían las soluciones que brinda ErgoTech ya que es importante y contribuye a cuidar la salud, mejorar la postura, productividad y concientización.	Hipótesis validada
10	50% o más de trabajadores conoce los efectos negativos a su salud y productividad.	El 100% de las respuestas indicaron que usarían las soluciones que brinda ErgoTech ya que es importante y contribuye a cuidar la salud, mejorar la postura, productividad y concientización.	Hipótesis validada

6.2. Validación de la Factibilidad de la Solución

Para validar la propuesta de valor de ErgoTech en el mercado, se elaboraron un plan de marketing y un plan de operaciones que definen las acciones clave para su introducción exitosa. Estos planes contemplan estrategias específicas para generar visibilidad y captar el interés de los potenciales clientes. Además, proporcionan una guía clara para asegurar la correcta ejecución del lanzamiento y las operaciones iniciales del negocio.

6.2.1. Plan de Mercadeo

ErgoTech se presenta como una consultora ergonómica para empresas medianas y grandes con sedes administrativas en Lima, Perú. Considera a trabajadores que desarrollan sus funciones tanto en oficinas como en entornos de teletrabajo. La misión es cuidar la salud de los trabajadores a través de soluciones tecnológicas avanzadas en ergonomía, contribuyendo al bienestar laboral y a la productividad sostenible de las empresas.

6.2.1.1. Objetivos de Marketing. El objetivo principal de ErgoTech es posicionarse como el referente en consultoría ergonómica para empresas medianas y grandes, alcanzando un reconocimiento de marca del 50% en el mercado objetivo dentro de los próximos cinco

años. En el primer año, se busca convertir el 10% de los *leads* calificados generados a través de campañas de marketing digital y eventos en clientes que contraten los servicios de consultoría ergonómica de ErgoTech. Asimismo, en los primeros cinco años, se pretende captar al 0.3% de los trabajadores administrativos en empresas medianas y grandes con sedes administrativas en Lima.

Además, en el segundo año, se implementarán programas de seguimiento y mantenimiento posterior al servicio de consultoría para aumentar la tasa de retención de clientes al 70%, favoreciendo la fidelidad y satisfacción del cliente. Se utilizarán estrategias de SEO y campañas de contenido para aumentar el tráfico al sitio web de ErgoTech, con el objetivo de alcanzar 100,000 visitas en el segundo año. ErgoTech también participará en eventos como "Expo Salud y Seguridad" y el "Congreso Internacional de Ergonomía en Perú", buscando incrementar la visibilidad de la marca y crear relaciones con tomadores de decisiones en empresas objetivo.

Asimismo, se ofrecerán seis capacitaciones gratuitas anuales sobre temas de ergonomía en universidades, empresas y otras entidades, con el fin de educar y sensibilizar sobre la importancia de la ergonomía en el lugar de trabajo. También se fomentará un concurso anual para premiar a las empresas con mejor desempeño en la gestión de riesgos ergonómicos, incentivando la mejora continua en las prácticas de salud ocupacional. Este concurso incentivará a las empresas a mejorar continuamente sus prácticas de salud ocupacional y a implementar soluciones ergonómicas efectivas.

6.2.1.2. Segmentación de Clientes. ErgoTech se enfocará en el mercado B2B (Business to Business), proporcionando soluciones ergonómicas integrales a empresas medianas y grandes con sedes administrativas en la ciudad de Lima. El grupo etario al que se dirige la empresa abarca a trabajadores adultos en edad laboral activa, es decir, personas entre

los 18 y 65 años aproximadamente. Esta segmentación permite a ErgoTech adaptar sus servicios a las necesidades específicas de los empleados y las organizaciones a las que sirven.

6.2.1.3. Mezcla de Marketing. El éxito de ErgoTech en el mercado B2B depende de la implementación de un *marketing mix* bien estructurado, que permita a la empresa destacar en un entorno competitivo y satisfacer las necesidades específicas de sus clientes. En razón a ello, se ha definido el presupuesto para la mezcla de marketing. En principio, se asignará una inversión de S/ 42,000 para las estrategias de lanzamiento y en los años posteriores, el enfoque se orientará hacia un incremento del presupuesto en promoción, con el propósito de captar más clientes y ampliar la participación en el mercado objetivo.

Tabla 7

Plan de Marketing

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Plan de marketing	S/ 8,000	-	-	-	-	-
Relaciones Públicas y Campaña lanzamiento	S/ 7,000	-	-	-	-	-
Desarrollo Página Web	S/ 10,000	S/ 1,200	S/ 1,285	S/ 1,376	S/ 1,474	S/ 1,579
Diseño y publicidad inicial en línea de redes sociales	S/ 15,000	-	-	-	-	-
Material gráfico (Tarjetas de presentación, folletos, etc)	S/ 2,000	S/ 2,000	S/ 2,142	S/ 2,294	S/ 2,457	S/ 2,631
Publicidad en Google (branding)		S/ 6,000	S/ 6,426	S/ 6,882	S/ 7,371	S/ 7,894
Publicidad en Facebook / Instagram (branding)		S/ 2,400	S/ 2,570	S/ 2,753	S/ 2,948	S/ 3,158
Publicidad en Tik Tok (branding)		S/ 2,400	S/ 2,570	S/ 2,753	S/ 2,948	S/ 3,158
Google Ads (performance)		S/ 12,000	S/ 12,852	S/ 13,764	S/ 14,742	S/ 15,788
Facebook / Instagram performance		S/ 1,800	S/ 1,928	S/ 2,065	S/ 2,211	S/ 2,368
Agencia digital (mantenimiento web, gestión de redes sociales / Community Manager y campañas)		S/ 3,000	S/ 3,213	S/ 3,441	S/ 3,685	S/ 3,947
Participación en ferias y eventos		S/ 18,000	S/ 19,278	S/ 20,647	S/ 22,113	S/ 23,683
Personal ventas y postventa		S/ 96,000	S/ 102,816	S/ 110,116	S/ 117,934	S/ 126,307
Total	S/ 42,000	S/ 144,800	S/ 155,081	S/ 166,092	S/ 177,884	S/ 190,514

El éxito de ErgoTech en el mercado de la consultoría ergonómica dependerá de la implementación efectiva de las 4P del marketing: producto, precio, plaza y promoción. Esta estrategia tiene como objetivo posicionar a la empresa como un referente en el sector. Para más detalles sobre cómo se abordan estos aspectos ver la Tabla 8.

Tabla 8

4P de Marketing

Producto	Precio	Plaza	Promoción
Paquete Estándar - Evaluación ergonómica - Diseño de entorno - Capacitaciones interactivas - Asesoramiento en línea	Pago mensual S/. 100 por 12 meses	Play Store o App Store. Campañas digitales en redes sociales más utilizadas y fuerza de ventas.	Ofrecer un 10% de descuento en la primera evaluación ergonómica para nuevos clientes que contraten el paquete estándar. Esto incentivaría a las empresas a probar los servicios de consultoría de ErgoTech, reduciendo la barrera de entrada y permitiéndoles experimentar los beneficios iniciales de una mejora en la ergonomía laboral.
Paquete Premium - Evaluación ergonómica - Diseño de entorno - Programa de pausa activa - Monitoreo con IA - Capacitaciones interactivas Asesoramiento en línea	Pago mensual S/. 130 por 12 meses	Play Store o App Store. Campañas digitales en redes sociales más utilizadas y fuerza de ventas.	Con la contratación del paquete premium, ErgoTech ofrecería una consultoría gratuita de seguimiento por 3 meses adicionales después de finalizado el plazo del paquete. Esta promoción permitiría a los clientes asegurarse de que las mejoras ergonómicas están siendo efectivas y de que el bienestar de sus empleados se mantiene a largo plazo, lo que también fomenta la fidelización.

6.2.1.4. Eficiencia del Plan de Marketing. El cálculo de la relación entre el valor del ciclo de vida del cliente (LTV) y el costo de adquisición de clientes (CAC) es un indicador clave para evaluar la eficiencia y viabilidad de un modelo de negocio. El LTV representa el valor financiero que un cliente aporta a la empresa, mientras que el CAC refleja el costo que incurre la empresa para adquirir ese cliente. Una relación LTV/CAC superior a 3 es generalmente vista como favorable, indicando una sólida salud financiera para el negocio. Ver Tabla 9.

Tabla 9*Eficiencia del Plan de Marketing*

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<i>CAC (Customer Acquisition Cost)</i>					
Cientes totales	2,028	2,172	2,326	2,492	2,669
Cientes nuevos	2,028	144	154	165	177
CAC	S/ 92.10	S/ 1,076.94	S/ 1,076.94	S/ 1,076.94	S/ 1,076.94
CAC Promedio	S/ 879.97				
<i>LTV (Lifetime Value)</i>					
Ingresos unitarios	S/ 93.75	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00
Frecuencia de compra	12	12	12	12	12
Tiempo de permanencia	5	5	5	5	5
LTV	S/ 5,625.00	S/ 6,900.00	S/ 6,900.00	S/ 6,900.00	S/ 6,900.00
LTV Promedio	S/ 6,645.00				
LTV/CAC	61.07	6.41	6.41	6.41	6.41
LTV/CAC Promedio	7.55				

En conclusión, el valor promedio de 7.55 en el indicador LTV/CAC valida la efectividad del plan de marketing y su capacidad para generar valor. Este resultado respalda la viabilidad financiera del negocio, demostrando que la inversión en adquisición de clientes es rentable. Así, el éxito a largo plazo de ErgoTech se asegura mediante una estrategia de marketing sólida y bien ejecutada.

6.2.2. Plan de Operaciones

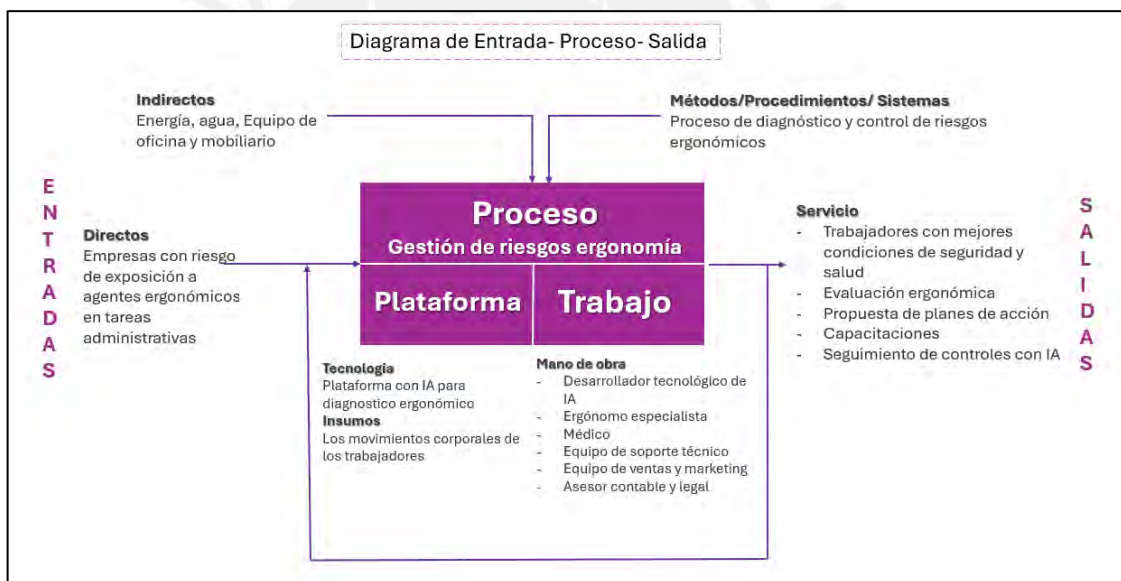
La operación de ErgoTech se basa en un desarrollo tecnológico en la web con beneficios según el modelo de suscripción, en la cual se ofrece servicios de consultoría que incluye la evaluación ergonómica con IA (diagnóstico), seguimiento para gestión de ergonomía, diseño de entornos de trabajo personalizados; programa de pausas activas y monitoreo con IA, capacitaciones interactivas y asesoramiento en línea. La operación se desarrollará íntegramente en el Perú con soporte de diversos profesionales de ergonomía, profesionales de la salud, administradores, contabilidad, marketing y ventas; así como

empresas y expertos en desarrollo tecnológico. Según D'Alessio (2017), las operaciones de empresas como ErgoTech pueden clasificarse dentro de los servicios enfocados en el bienestar, ya que su propuesta está orientada a mejorar la salud y la comodidad de los trabajadores mediante soluciones ergonómicas innovadoras.

6.2.2.1. Diseño de Procesos. El diseño de proceso de la operación ErgoTech se esquematiza en el diagrama ENTRADA-PROCESO-SALIDA. El diagrama facilita la comprensión de cómo fluye el trabajo dentro de la operación y cómo cada parte del proceso contribuye al objetivo final. En la Figura 17 se presenta el diagrama.

Figura 17

Diagrama de Entrada Proceso Salida

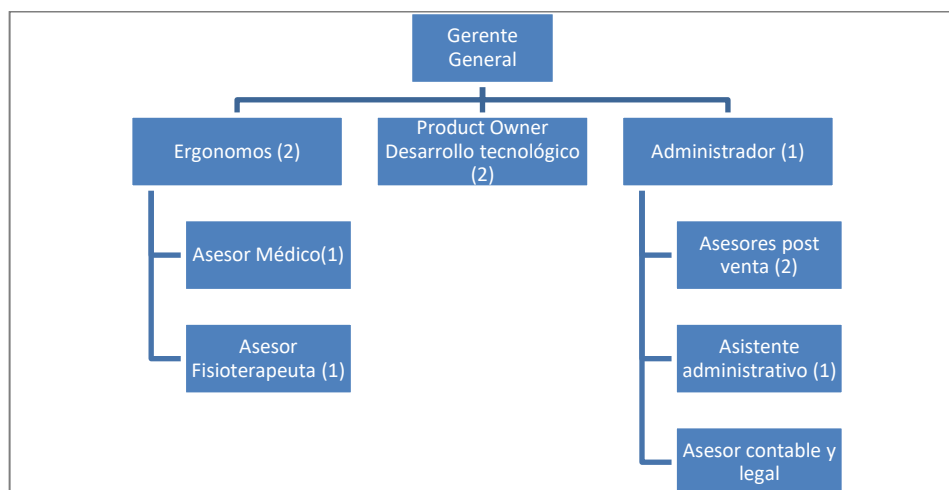


Según la matriz del proceso de transformación, se ubica en función de la tecnología productiva (volumen) en una vez y, en términos de la repetitividad del proceso (frecuencia), en artículo único para cada corrida de servicios como proyecto (D'Alessio, 2017). Esta clasificación resalta la naturaleza del servicio como único y no repetitivo. Además, establece la base para entender la dinámica y los requisitos de producción en ErgoTech (Ver Figura 18).

Figura 18*Matriz del Proceso de Transformación*

	Una vez	Intermitente	Continuo
Artículo Único	Proyecto		
Lote		Lote de trabajo	
Serie		Serie	
Masivo		Masivo	
Continuo			Continuo

6.2.2.2. Organización. Nuestra estructura organizacional incluye un equipo de desarrollo tecnológico y operación compuesto por once profesionales de diversas disciplinas, entre los cuales destacan ergonomistas, especialistas en desarrollo tecnológico y personal administrativo. Además, contamos con cuatro socios con maestría en administración estratégica de empresas, quienes desempeñan roles independientes fuera del organigrama. En la Figura 19 se presenta el organigrama de ErgoTech.

Figura 19*Organigrama de ErgoTech*

6.2.2.3. Regulaciones y Licencias. Las regulaciones y licencias aplicables se detallan en la Tabla 10. La privacidad de los datos de los clientes será manejada bajo confidencialidad y se implementará un sistema de ciberseguridad. Esto asegurará que la información personal y corporativa se mantenga segura y protegida en todo momento.

Tabla 10

Regulaciones Legales para la Instalación de ErgoTech

Regulación y Licencias	Descripción
Regulaciones laborales	Cumplir con normas legales supervisadas por la SUNAFIL y el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.
Regulaciones Tributarias	Cumplir con normas legales supervisadas por la SUNAT.
Privacidad y Protección de Datos	Cumplir con la Ley de Protección de datos personales
Licencias de <i>software</i>	Licencias de <i>software</i> de Microsoft 361, Power BI, Autocad, MS Project, nubes de almacenamiento de datos.
Licencia de funcionamiento	Cumplir con la licencia de funcionamiento de las oficinas administrativas frente a la municipalidad
Propiedad intelectual Software ErgoTech	Cumplir con las regulaciones del INDECOPI y de otras instituciones para registrar el software de ErgoTech

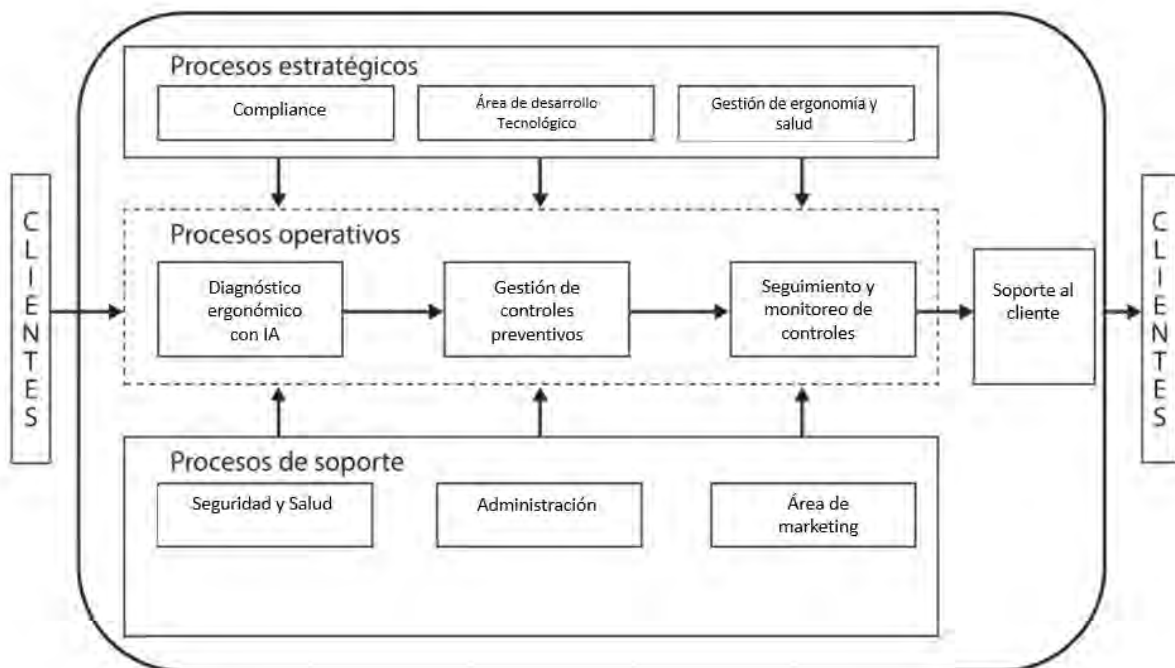
6.2.2.4. Misión, Visión y Propósito. ErgoTech se plantea como misión: “Nuestra misión es cuidar la salud de los trabajadores a través de soluciones tecnológicas avanzadas en ergonomía, contribuyendo al bienestar laboral y a la productividad sostenible de las empresas.” En cuanto a la visión, ErgoTech aspira a “Ser la empresa líder en ofrecer soluciones integrales y tecnológicas para la gestión de riesgos ergonómicos, mejorando la salud, el bienestar y la productividad de los trabajadores a través de una plataforma innovadora y accesible para todas las empresas.” Finalmente, el propósito de ErgoTech es “Mejorar el bienestar de los trabajadores en un mundo que avanza rápidamente.”

6.2.2.5. Operaciones. ErgoTech se constituye en Lima ante la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos (SUNARP) según los requisitos indicados por la Plataforma Digital Única del Estado Peruano (2024). Para el inicio de operaciones se ubicará la oficina administrativa en el distrito de Lince y se contará con mobiliario ergonómico para

12 personas en trabajo híbrido según el organigrama. Los trabajadores de ErgoTech serán contratados bajo la modalidad de contrato por plazo fijo. En respuesta a la necesidad de atender las demandas del cliente se ha diseñado el mapa de procesos (D'Alessio, 2017). Los procesos estratégicos están enmarcados en la misión, visión y objetivos de ErgoTech representados por *Compliance*, área de desarrollo tecnológico y gestión de ergonomía y salud. Los procesos operativos están representados por el servicio a ofrecer a los clientes según el producto mínimo viable, y por último, los procesos de soporte están conformados por el área de marketing, seguridad y salud y administración (Ver Figura 20).

Figura 20

Mapa de Procesos de ErgoTech



6.2.3. Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis

En el Apéndice D: Tarjetas de Prueba y Aprendizaje para las Hipótesis del Modelo de Negocio se plantea como hipótesis principal que el plan de marketing contribuirá a la rentabilidad del proyecto, proyectando una relación LTV/CAC superior a 3 basada en los valores previamente calculados del LTV (valor de vida del cliente) y CAC (costo de

adquisición de cliente). Para validar esta hipótesis, se aplicó la simulación de Montecarlo utilizando la media esperada y la desviación estándar del número de clientes. Como resultado se obtuvo una media de 6.64 con un 100% de cumplimiento validando que el plan de marketing generará ingresos en los próximos 5 años.

6.3. Validación de la Viabilidad de la Solución

La validación de la viabilidad de la solución se ha enfocado en la elaboración del presupuesto de inversión, la estructura de costos y la proyección de flujos de ingresos, con el fin de modelar su viabilidad. La proyección se ha realizado tomando en cuenta un horizonte de cinco años, considerando una tasa de impuesto a la renta de 29.5% y una tasa de interés de 14%, conforme a la tasa de interés anual promedio del sistema bancario. Estos elementos permiten evaluar la sostenibilidad financiera del proyecto a lo largo del tiempo.

6.3.1. Presupuesto de Inversión

Se ha elaborado el presupuesto inicial necesario para el diseño e implementación de las soluciones brindadas por ErgoTech por S/ 380,236, el cual considera los activos fijos y los gastos preoperativos. A continuación, se presenta el detalle:

Tabla 11

Activos Fijos

Concepto	Importe (S/)
Equipos de cómputo (laptops)	28,490
Herramientas para evaluaciones ergonómicas (1 ipad y 3 iphones)	8,300
Mobiliario	17,986
Desarrollo del Sistema de evaluación y monitoreo ergonómico	221,000
Desarrollo del aplicativo móvil de la solución	16,960
Total Activos Fijos	292,736

Tabla 12*Gastos Preoperativos*

Concepto	Importe (S/)
Servicios de consultores (ergónomos)	30,000
Servicios de consultores de salud (asesor médico/fisioterapeuta)	12,000
Plan de marketing	8,000
Relaciones públicas y Campaña de lanzamiento	7,000
Desarrollo de la página web	10,000
Diseño y publicidad inicial en línea y redes sociales	15,000
Material gráfico (tarjetas de presentación, folletos)	2,000
Materiales de oficina	1,500
Constitución de la empresa	500
Licencias y permisos	1,000
Asesoría legal y contable	500
Total Gastos Preoperativos	87,500

Además, se ha considerado S/ 740,040 como capital de trabajo que se requerirá para financiar la operación del primer año de funcionamiento. Por tanto, se ha estimado una inversión total inicial para ErgoTech de S/ 1'137,800, la cual está compuesta de activos fijos, gastos preoperativos y capital de trabajo. Los detalles se presentan en la Tabla 13.

Tabla 13*Inversión Inicial*

Concepto	Importe (S/)
Activos Fijos	292,736
Gastos Preoperativos	87,500
Capital de Trabajo	740,040
Total Inversión Inicial	1'120,276

Proyección de ventas:

Los ingresos se generarán a partir del pago de suscripción por usuario, para lo cual se tendrá acceso a la plataforma, así como a los beneficios de la evaluación y monitoreo ergonómico. Se ha estimado el precio promedio de la suscripción de S/ 115 mensual por

usuario. ErgoTech tiene un mercado potencial de 2'965,000 de trabajadores, que corresponden a trabajadores de empresas grandes (más de 250 empleados) y medianas (entre 50 y 250 empleados). Asimismo, el 30% de los empleados de estas empresas trabajan en oficinas o en entornos que pueden beneficiarse directamente de servicios ergonómicos, resultando un mercado disponible de 889,500 trabajadores. Al respecto, se ha determinado que el mercado objetivo al que ErgoTech espera capturar, es de al menos el 0.3% de este mercado en los primeros cinco años de operación, con un total de 2,669 trabajadores.

Por lo tanto, durante el primer año se captará al 0.23% del mercado disponible que equivale a 2,028 usuarios. Para los ingresos del primero año, se ha considerado un precio con el 10% de descuento a los clientes que adquieren el paquete estándar, así como los tres meses de suscripción gratuita a los clientes que adquieran el paquete premium, esto de acuerdo a nuestra estrategia de marketing. Asimismo, se estableció una proyección de crecimiento de ventas del 7.1% anual a partir del segundo año, considerando la proyección de crecimiento del empleo en el sector formal privado (MTPE, 2024) y a su vez, que la solución será más conocida y la marca obtenga un reconocimiento progresivo.

Tabla 14

Proyección de Ventas Anuales, en Soles

Ventas	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Trabajadores de grandes y medianas empresas	2'965,000	2'965,000	2'965,000	2'965,000	2'965,000
Trabajadores administrativos (oficina)	889,500	889,500	889,500	889,500	889,500
Participación %	0.23%	0.24%	0.26%	0.28%	0.30%
Suscripciones (usuarios)	2,028	2,172	2,326	2,492	2,669
Precio promedio de suscripción	S/. 115	S/. 115	S/. 115	S/. 115	S/. 115
Proyección de Ventas	S/. 2'281,717	S/. 2'997,629	S/. 3'210,461	S/. 3'438,403	S/. 3'682,530

Proyección de costo de ventas:

El costo de ventas se compone de los costos directamente asociados a la solución, como los costos del mantenimiento evolutivo y correctivo de la plataforma y aplicativo

móvil, el soporte técnico, los salarios de los consultores ergónomos, asesores médicos, fisioterapeutas y analistas de sistemas.

Tabla 15

Proyección de Costo de Ventas Anuales, en Soles

Costo de Ventas	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Mantenimiento evolutivo y correctivo / Soporte técnico	24,000	25,704	27,529	29,484	31,577
Servicios de consultores (ergónomos)	180,000	192,780	206,467	221,127	236,827
Servicios de analistas de sistemas	96,000	102,816	110,116	117,934	126,307
Servicios de consultores de salud (asesor médico/fisioterapeuta)	96,000	102,816	110,116	117,934	126,307
Proyección de Costo de Ventas	S/. 396,000	S/. 424,116	S/. 454,228	S/. 486,478	S/. 521,018

6.3.2. Análisis Financiero

Para contar con la inversión inicial del proyecto, se han considerado una estructura de capital compuesta por aporte de los accionistas a través de sus recursos personales y por financiamiento a través de préstamos bancarios personales de cada accionista. Para ello se ha tomado en cuenta diversos escenarios de estructura de capital. Los detalles se presentan en la Tabla 16.

Tabla 16

Alternativas de Estructura de Capital

Escenarios	1	2	3	4	5	6	7	8
% Deuda	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%
% Patrimonio	65%	60%	55%	50%	45%	40%	35%	30%
Deuda	S/ 392,097	S/ 448,110	S/ 504,124	S/ 560,138	S/ 616,152	S/ 672,166	S/ 728,179	S/ 784,193
Patrimonio	S/ 728,179	S/ 672,166	S/ 616,152	S/ 560,138	S/ 504,124	S/ 448,110	S/ 392,097	S/ 336,083
Relación Deuda / Patrimonio	0.54	0.67	0.82	1.00	1.22	1.50	1.86	2.33
Beta apalancado	1.24	1.32	1.42	1.53	1.68	1.85	2.08	2.38
COK	12.37%	12.93%	13.60%	14.40%	15.38%	16.60%	18.18%	20.27%
WACC	11.50%	11.71%	11.92%	12.14%	12.35%	12.56%	12.78%	12.99%

Por tanto, la inversión inicial del proyecto será financiada en un 35% por el aporte de los inversionistas en base a sus recursos personales, mientras que el 65% restante será financiado a través de préstamos bancarios personales solicitados por cada accionista. Estos préstamos tendrán una Tasa Efectiva Anual (TEA) del 14%. La inversión se detalla en la Tabla 17.

Tabla 17

Estructura de Capital

Financiamiento	Importe	%
Capital propio	S/ 392,097	35%
Préstamos	S/ 728,179	65%
Total	S/ 1,120,276	100%

Se ha estimado la proyección de los flujos de caja libre y de los accionistas por un periodo de cinco años, con el fin de valorar el proyecto. Para ello se realizó la proyección del Estado de Resultados, considerando las proyecciones de ventas y costos antes señalados. El detalle se presenta en la Tabla 18.

Tabla 18

Estado de Resultados, en Soles

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	2'281,717	2'997,629	3'210,461	3'438,403	3'682,530
Costo de ventas	-396,000	-424,116	-454,228	-486,478	-521,018
Utilidad bruta	1'885,717	2'573,513	2'756,232	2'951,925	3'161,512
Gastos administrativos	-199,240	-213,386	-228,536	-244,763	-262,141
Gastos de ventas	-144,800	-155,081	-166,092	-177,884	-190,514
EBITDA	1'541,677	2'205,046	2'361,604	2'529,278	2'708,857
Depreciación	-7,773	-7,773	-7,773	-7,773	-5,698
Amortización	-23,796	-23,796	-23,796	-23,796	-23,796
Utilidad operativa (EBIT)	1'510,108	2'173,477	2'330,035	2'497,709	2'679,363
Gastos financieros	-89,440	-74,018	-56,436	-36,393	-13,543
Utilidad antes de impuestos	1'420,668	2'099,460	2'273,600	2'461,317	2'665,820
Impuesto a la renta	-419,097	-619,341	-670,712	-726,088	-786,417
Utilidad Neta	1'001,571	1'480,119	1'602,888	1'735,228	1'879,403

Se ha realizado la proyección del Flujo de Caja Libre, para ello se tomó como base la utilidad operativa a la cual se le redujo el impuesto a la renta y se agregó la depreciación. El flujo de caja económico proyectado se descuenta a valor presente mediante el costo promedio ponderado del capital (WACC) de 12.78%, utilizando para ello un costo de oportunidad del capital (COK) de 18.18% (Ver Tabla 19). De acuerdo con Elbannan (2014), para la determinación del COK se utilizó el modelo *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) con el fin de obtener la tasa de rendimiento mínima requerida:

$$COK = R_f + \beta(R_m - R_f) + Inf + R_f = 22.59\%$$

Donde:

COK = Costo de oportunidad del capital o tasa mínima de rendimiento

$R_f = 3.75\%$ rendimiento libre de riesgo de los bonos del tesoro americano a 5 años.

$R_m - R_f = 6.94\%$ *Equity Risk Premium*

$B =$ Beta apalancada 2.07. Se determina al utilizar el β desapalancado de 0.9 de la industria de negocios y servicios al consumidor de la tabla de Damodaran (2024) y utilizando la Ecuación de Hamada.

De acuerdo a Arana (2023) el modelo CAPM ofrecería mejores resultados a través de su planteamiento original, sin considerar primas por inflación o riesgo país. Posterior a ello, se determinó el WACC, es decir, el costo medio ponderado del capital, considerando tanto el financiamiento mediante deuda como el capital propio. La fórmula utilizada para su cálculo es la siguiente:

$$WACC = COK * P/(D+P) + i * (1-t) * D/(D+P) = 12.78\%$$

WACC = Costo promedio ponderado del capital

COK = 18.18%

$i = 14\%$ Costo de la deuda referente a la TEA bancaria

$t = 0.295$ tasa impositiva en Perú (SUNAT, 2024)

$P = 0.35$ deuda a financiar

$D = 0.65$ aporte de capital propio

Para la proyección del Flujo de Caja del Accionista, se partió del Flujo de Caja Libre al cual se le descontó el préstamo y los gastos financieros y se agrega el escudo fiscal. Este flujo de caja financiero se descontó a valor presente utilizando el COK de 18.18%. El flujo de caja del accionista (FCA) proyectado para los próximos cinco años, muestra un crecimiento constante y significativo, lo que refleja la capacidad de ErgoTech para generar valor para sus accionistas; con una inversión de S/ 1'120,276 soles, cuya estructura de financiamiento compuesta por el 35% de aportes de capital de todos los accionistas y el 65% restante por un préstamo bancario solicitados por cada uno de los socios, se proyecta un valor presente neto financiero (VANF) de S/ 3'854,625 soles y un TIR del 269.43% utilizando el modelo CAPM para el descuento de los flujos, con una tasa del 18.18%. El detalle se presenta en la Tabla 20.

Tabla 19

Flujo de Caja Libre (FCL) o Flujo de Caja Económico (FCE), en Soles

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas		S/ 2'281,717	S/ 2'997,629	S/ 3'210,461	S/ 3'438,403	S/ 3'682,530
Costo de ventas		-S/ 396,000	-S/ 424,116	-S/ 454,228	-S/ 486,478	-S/ 521,018
Utilidad bruta		S/ 1'885,717	S/ 2'573,513	S/ 2'756,232	S/ 2'951,925	S/ 3'161,512
Gastos administrativos		-S/ 199,240	-S/ 213,386	-S/ 228,536	-S/ 244,763	-S/ 262,141
Gastos de ventas		-S/ 144,800	-S/ 155,081	-S/ 166,092	-S/ 177,884	-S/ 190,514
EBITDA		S/ 1'541,677	S/ 2'205,046	S/ 2'361,604	S/ 2'529,278	S/ 2'708,857
Depreciación		-S/ 7,773	-S/ 7,773	-S/ 7,773	-S/ 7,773	-S/ 5,698
Amortización		-S/ 23,796	-S/ 23,796	-S/ 23,796	-S/ 23,796	-S/ 23,796
Utilidad operativa (EBIT)		S/ 1'510,108	S/ 2'173,477	S/ 2'330,035	S/ 2'497,709	S/ 2'679,363
Impuesto a la renta		-S/ 445,482	-S/ 641,176	-S/ 687,360	-S/ 736,824	-S/ 790,412
Net operating profit after tax (NOPAT)		S/ 1'064,626	S/ 1'532,301	S/ 1'642,675	S/ 1'760,885	S/ 1'888,951
Depreciación		S/ 7,773	S/ 7,773	S/ 7,773	S/ 7,773	S/ 5,698
Amortización		S/ 23,796	S/ 23,796	S/ 23,796	S/ 23,796	S/ 23,796
Capital expenditure (CAPEX)	-S/ 380,236					
Capital de trabajo	-S/ 740,040					
Flujo Económico (FCE)	-S/ 1'120,276	S/ 1'096,195	S/ 1'563,870	S/ 1'674,244	S/ 1'792,454	S/ 1'918,445

Tabla 20*Flujo de Caja del Accionista (FCA) o Financiero (FCF), en Soles*

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo de Caja Económico (FCE)	-S/ 1'120,276	S/ 1'096,195	S/ 1'563,870	S/ 1'674,244	S/ 1'792,454	S/ 1'918,445
Préstamo	S/ 728,179					
Amortización		-S/ 110,162	-S/ 125,584	-S/ 143,166	-S/ 163,209	-S/ 186,058
Intereses		-S/ 89,440	-S/ 74,018	-S/ 56,436	-S/ 36,393	-S/ 13,543
Escudo fiscal		S/ 26,385	S/ 21,835	S/ 16,649	S/ 10,736	S/ 3,995
Flujo de Caja Financiero (FCF)	-S/ 392,097	S/ 922,978	S/ 1'386,104	S/ 1'491,291	S/ 1'603,588	S/ 1'722,838

Los resultados financieros muestran que el proyecto es altamente rentable, con un VAN financiero de S/ 3'854,625 y una TIR de 269.43%, ambos muy superiores al costo de oportunidad del capital (COK) del 18.18%, lo que indica una gran capacidad de generar valor. Asimismo, el índice de rentabilidad del 983.08% resalta la eficiencia del proyecto, generando más de nueve veces la inversión inicial en beneficios. Los indicadores financieros se muestran en la Tabla 21:

Tabla 21*Evaluación Económica y Financiera, en Soles*

Concepto	Inicial	1	2	3	4	5
Evaluación económica						
Flujo anual	-S/ 1'120,276	S/ 1'096,195	S/ 1'563,870	S/ 1'674,244	S/ 1'792,454	S/ 1'918,445
Factor de descuento	12.78%					
Flujo descontado	-S/ 1'120,276	S/ 971,999	S/ 1'229,580	S/ 1'167,220	S/ 1'108,052	S/ 1'051,573
VAN Económico (VANE)	S/ 4'408,148					
TIR Económica (TIRE)	117.15%					
Evaluación financiera						
Flujo anual	-S/ 392,097	S/ 922,978	S/ 1,386,104	S/ 1,491,291	S/ 1,603,588	S/ 1,722,838
Factor de descuento	18.18%					
Flujo descontado	-S/ 392,097	S/ 781,015	S/ 992,502	S/ 903,578	S/ 822,174	S/ 747,452
VAN financiero (VANF)	S/ 3'854,625					
TIR financiera (TIRF)	269.43%					

Lo señalado demuestra la solidez financiera de ErgoTech, evidenciando una gestión eficiente de los recursos. Estos resultados reflejan una estructura de financiamiento coherente, que garantiza su posicionamiento en el mercado. Además, aseguran las posibilidades de crecimiento sostenible de la empresa en el futuro.

6.3.3. Simulaciones Empleadas para Validar las Hipótesis

Para comprobar la viabilidad del proyecto se realizó una simulación del VAN mediante el método de Montecarlo, considerando el Flujo de Caja del Accionista. El análisis considera la probabilidad de obtener un VAN menor a un millón de dólares, es decir, el riesgo de pérdida. La simulación de Montecarlo muestra que el VAN Financiero promedio de las 5000 simulaciones asciende a S/3'848,409.59 que representa un margen razonable y similar al VAN Financiero calculado de S/3'854,625. Asimismo, los valores extremos del VAN Financiero en las simulaciones son S/ 2'155,111.59 Soles y S/ 5,490,627.57, respectivamente. El detalle se presenta en la Tabla 22.

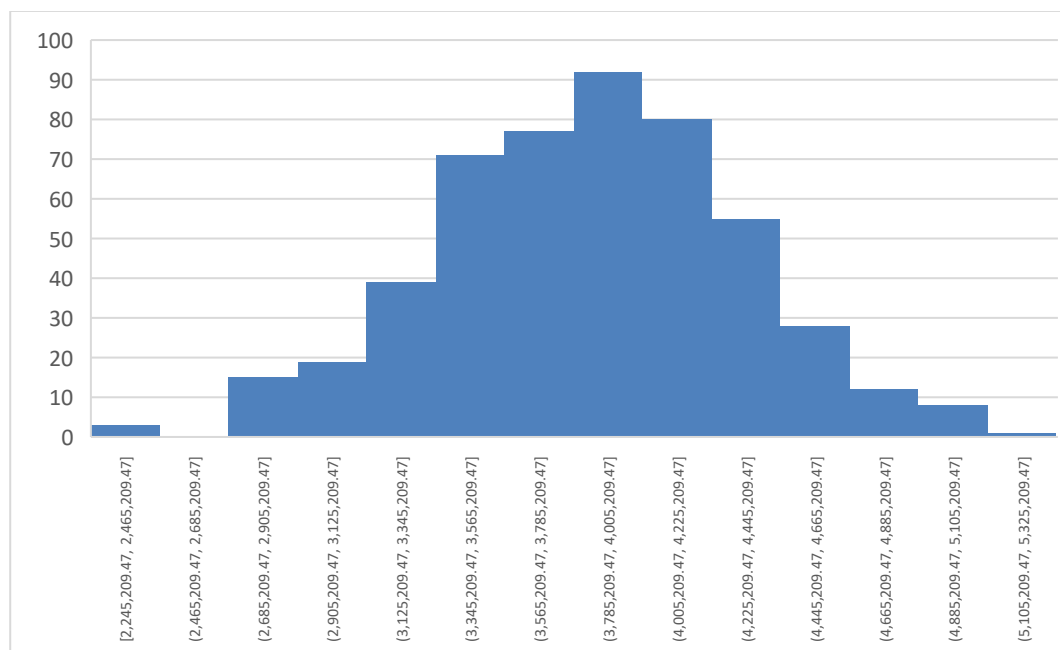
Tabla 22

Simulación del VAN con el Método de Montecarlo, en Soles

	VAN-Prom	VAN-DE
	3'854,624.81	491,370.18
Primera simulación	2'864,425.20	
VAN promedio simulado	3'848,409.59	
VAN desviación estándar simulada	487,925.09	
VAN mínimo	2'155,111.59	
VAN máximo	5'490,627.57	
Riesgo de pérdida: VAN < 1M	37.60%	

Figura 21

Barras de Simulación de Montecarlo para el VAN Financiero



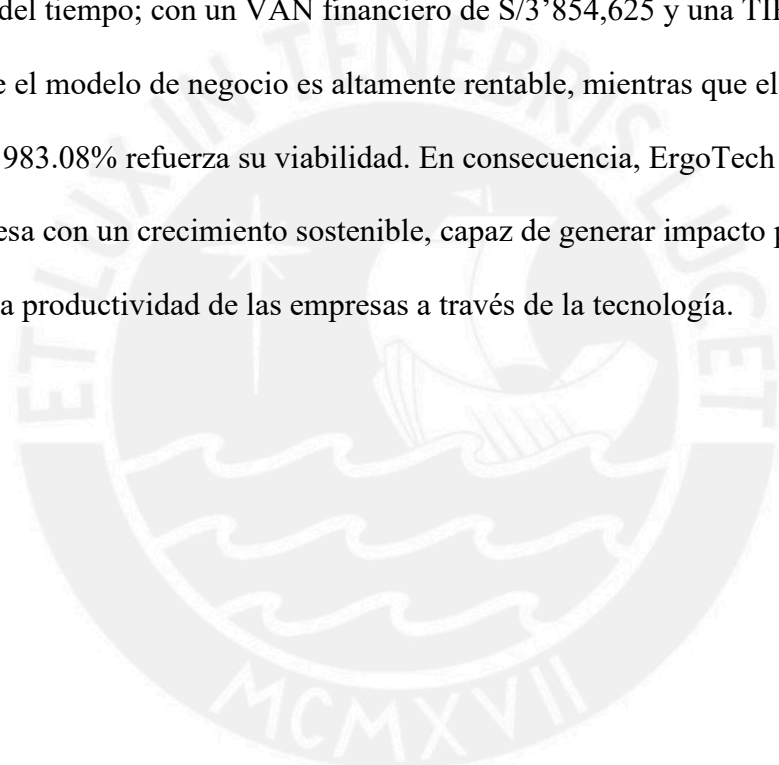
Según la simulación realizada, la probabilidad de obtener un VAN financiero inferior a un millón de dólares es de aproximadamente 37.6%. Con base en estos resultados, se concluye que el modelo de negocio de la empresa tiene buenas oportunidades de viabilidad y rentabilidad. Esto indica que, en general, el negocio se perfila de manera positiva en términos financieros.

6.4. Resumen del Capítulo

El análisis realizado en este capítulo confirma que ErgoTech no solo es una solución deseable que responde a una necesidad real del mercado, sino que también es factible y viable desde el punto de vista operativo y financiero. La validación de la deseabilidad de la solución a través de *focus group* permitió comprobar que tanto trabajadores como empleadores reconocen la importancia de gestionar los riesgos ergonómicos en el teletrabajo. Las hipótesis clave relacionadas con la aceptación del servicio y su impacto en la productividad fueron validadas, lo que demuestra que la solución tiene un alto potencial de adopción. No obstante,

el ajuste en el precio del servicio refleja la necesidad de actualizarlo para ser más accesible y competitivo en el mercado.

Desde la perspectiva de factibilidad, el plan de marketing y el plan de operaciones diseñados establecen estrategias claras para la captación y retención de clientes, asegurando la sostenibilidad del negocio. Asimismo, en cuanto a la perspectiva de viabilidad, la proyección de ventas y costos, sumada al análisis financiero basado en el modelo CAPM y la simulación de Montecarlo, demuestra que la empresa tiene una alta capacidad de generar valor a lo largo del tiempo; con un VAN financiero de S/3'854,625 y una TIR del 269.43%, se evidencia que el modelo de negocio es altamente rentable, mientras que el índice de rentabilidad del 983.08% refuerza su viabilidad. En consecuencia, ErgoTech se proyecta como una empresa con un crecimiento sostenible, capaz de generar impacto positivo en la salud laboral y la productividad de las empresas a través de la tecnología.



Capítulo VII. Solución Sostenible

En este capítulo se analiza la relevancia social de la solución propuesta por ErgoTech, destacando su alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y su impacto en el bienestar laboral. Se explica el cálculo del Índice de Relevancia Social (IRS) y cómo este refleja la contribución del modelo de negocio a la salud y el empleo digno. Además, se presenta el *Flourishing Business Canvas* como una herramienta clave para estructurar los aspectos económicos, sociales y ambientales de la propuesta. También se examina la co-creación y co-destrucción de valor, considerando tanto los beneficios para los trabajadores y empresas como los posibles desafíos relacionados con la flexibilidad laboral y las condiciones de trabajo.

Asimismo, se describen los principales actores involucrados en la implementación del servicio y la forma en que ErgoTech establecerá relaciones estratégicas con ellos a través de asesorías, capacitaciones y plataformas digitales. Se detallan los recursos tecnológicos y humanos necesarios, así como las alianzas y actividades esenciales para su funcionamiento. Finalmente, se presentan los resultados esperados en términos de impacto económico, social y ambiental, evaluando la rentabilidad social de la solución mediante indicadores como el Valor Actual Neto (VAN) social y la reducción del ausentismo laboral.

7.1. Relevancia Social de la Solución

ErgoTech propone una solución sostenible vinculada con dos objetivos de desarrollo sostenible (ODS) que resultan en un índice de Relevancia Social (IRS) de 36% en promedio. ErgoTech propone un modelo de negocio alineado al objetivo 3: Salud y Bienestar, el cual busca garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades y el objetivo 8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico, el cual busca promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos; con impacto positivo en 4 y 5 metas respectivamente. El cálculo del IRS se realizó mediante la

razón del número de metas que impacta sobre el total de metas de cada ODS (Ver Tabla 23)

según la siguiente fórmula:

$$IRS = \left(\frac{\text{Metas ODS 3 impactadas por ErgoTech}}{\text{Total metas ODS 3}} + \frac{\text{Metas ODS 8 impactadas por ErgoTech}}{\text{Total metas ODS 8}} \right) \times 100\%$$

Tabla 23

Cálculo IRS

ODS	Número de metas de la ODS	Número de metas de la ODS impactadas	IRS	IRS promedio
3 Salud y Bienestar	13	4	31%	
8 Trabajo Decente y Crecimiento Económico	12	5	42%	36%

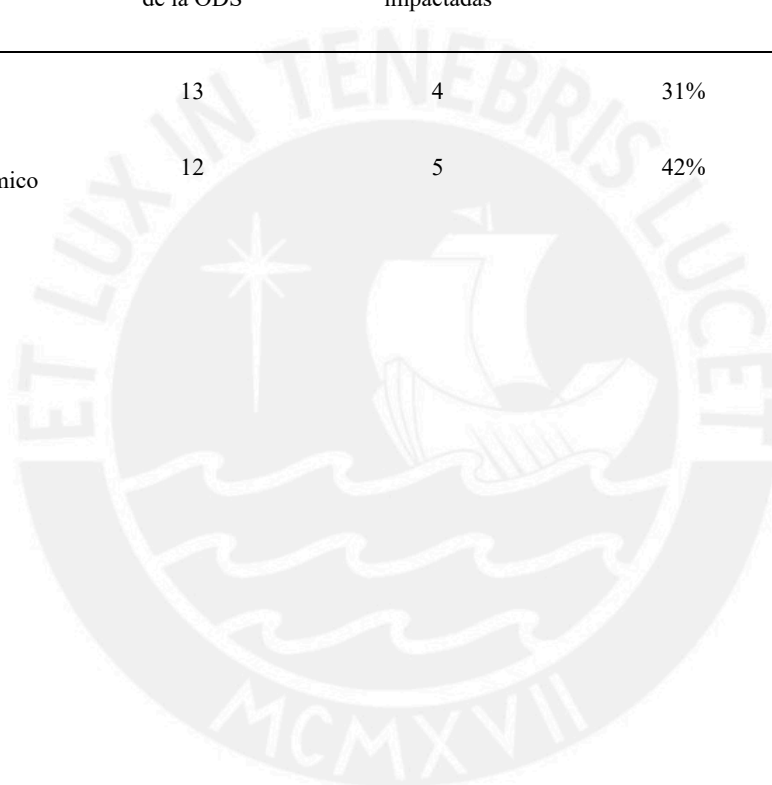


Tabla 24

Impacto en Metas por cada ODS

N°	ODS	N° Meta	Descripción de la Meta	Impacto ErgoTech	IRS
3	Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades	3.4	Para 2030, reducir en un tercio la mortalidad prematura por enfermedades no transmisibles mediante la prevención y el tratamiento y promover la salud mental y el bienestar.	Reducción de enfermedades musculoesqueléticas de origen ocupacional por exposición a riesgos ergonómicos.	31%
		3.8	Lograr la cobertura sanitaria universal, en particular la protección contra los riesgos financieros, el acceso a servicios de salud esenciales de calidad y el acceso a medicamentos y vacunas seguros, eficaces, asequibles y de calidad para todos.	Desarrollar alianzas con centros de medicina física y rehabilitación para tratamiento de trabajadores.	
		3.c	Aumentar sustancialmente la financiación de la salud y la contratación, el desarrollo, la capacitación y la retención del personal sanitario en los países en desarrollo, especialmente en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo.	Promover la contratación de personal sanitario como médicos y fisioterapeutas para desarrollar los programas de prevención musculoesqueléticos en las organizaciones.	
		3.d	Reforzar la capacidad de todos los países, en particular los países en desarrollo, en materia de alerta temprana, reducción de riesgos y gestión de los riesgos para la salud nacional y mundial.	Detección temprana de enfermedades musculoesqueléticas mediante evaluaciones médicas a trabajadores.	
8	Objetivo 8: Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos	8.1	Mantener el crecimiento económico per cápita de conformidad con las circunstancias nacionales y, en particular, un crecimiento del producto interno bruto de al menos el 7% anual en los países menos adelantados.	Prevenir enfermedades musculoesqueléticas logrando mantener la oferta de la mano de obra previniendo el ausentismo laboral de tal forma de no afectar la productividad de las organizaciones.	42%
		8.2	Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, entre otras cosas centrándose en los sectores con gran valor añadido y un uso intensivo de la mano de obra.	Desarrollar una plataforma virtual usando IA para la evaluación y control de riesgos ergonómicos.	
		8.3	Promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de puestos de trabajo decentes, el emprendimiento, la creatividad y la innovación, y fomentar la formalización y el crecimiento de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas, incluso mediante el acceso a servicios financieros.	Fomentar puestos de trabajo decentes mediante la contratación de profesionales para el presente proyecto.	
		8.5	De aquí a 2030, lograr el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todas las mujeres y los hombres, incluidos los jóvenes y las personas con discapacidad, así como la igualdad de remuneración por trabajo de igual valor.	Lograr mejores condiciones de trabajo administrativo para hombres y mujeres mediante la prevención de riesgos ergonómicos.	
		8.8	Proteger los derechos laborales y promover un entorno de trabajo seguro y sin riesgos para todos los trabajadores, incluidos los trabajadores migrantes, en particular las mujeres migrantes y las personas con empleos precarios.	Promover lugares de trabajo saludables para trabajos administrativos mediante el cumplimiento normativo.	

De acuerdo con el IRS promedio obtenido se determina que el modelo de negocio propuesto por ErgoTech tiene impacto social y ambiental alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Para la ODS 3, Salud y Bienestar se cubre el 31% de las metas mediante la promoción de hábitos saludables en los lugares de trabajo, prevención de enfermedades ocupacionales y contratación de personal de salud. Además, para la ODS 8 se cubre el 42% de las metas mediante el desarrollo de prácticas laborales seguras y saludables que impulsan la productividad en las organizaciones previniendo el ausentismo por enfermedades ocupacionales de origen musculoesquelético, así como la generación de empleos que se desempeñarán en el proyecto (Ver Tabla 24). El *Flourishing Business Canvas* se elaboró colaborativamente con el objetivo de enmarcar visualmente todos los aspectos del modelo de negocio, social, ambiental y económico. (Ver Figura 22).

La co-creación de valor de ErgoTech se centra en crear entornos de trabajo saludables mediante la oferta de soluciones ergonómicas personalizadas que mejoran la productividad y reduzcan el ausentismo. Estas acciones mejoran la calidad de vida de los trabajadores y aseguran el cumplimiento de normativas laborales y de seguridad, además al implementar estas medidas se mejora la imagen de las empresas destacándolas como organizaciones comprometidas con el bienestar de los trabajadores. En cuanto a la co-destrucción de valor de ErgoTech, se analizó situaciones en las que se obstaculizaría la satisfacción de las necesidades de los actores determinando que podría impactar en la reducción del teletrabajo afectando la flexibilidad laboral de los empleados y exigencias posturales de los trabajadores. El servicio que ofrece ErgoTech a sus grupos de interés para satisfacer sus necesidades es la plataforma virtual donde se desarrollara la evaluación ergonómica mediante IA, diseños de puestos de trabajo, monitoreo y seguimiento de posturas con IA, plataformas de pausas activas, capacitación y seguimiento a la gestión de la empresa.

Para el análisis de personas involucradas en el negocio ha sido crucial determinar la relación con grupos de interés, es decir, quiénes directamente se beneficiarían de la solución, como las empresas medianas y grandes, los trabajadores administrativos en modalidad presencial, teletrabajo o híbrida y los inversionistas. Por otro lado, los actores que de alguna forma podrían estar interesados en que el negocio exista, son las autoridades de trabajo y salud del Perú, los ergónomos, los desarrolladores tecnológicos, los centros de rehabilitación, y las familias de los trabajadores. Respecto a las relaciones que se cultivaran con los actores para la co-creación de valor será asesorías personalizadas, capacitaciones, soporte continuo y los canales a utilizar para llegar a los grupos de interés serán principalmente la plataforma web, *marketing* digital, concursos y asesorías. Finalmente, las necesidades determinadas son la salud física y mental y mejorar las condiciones del entorno de trabajo administrativo.

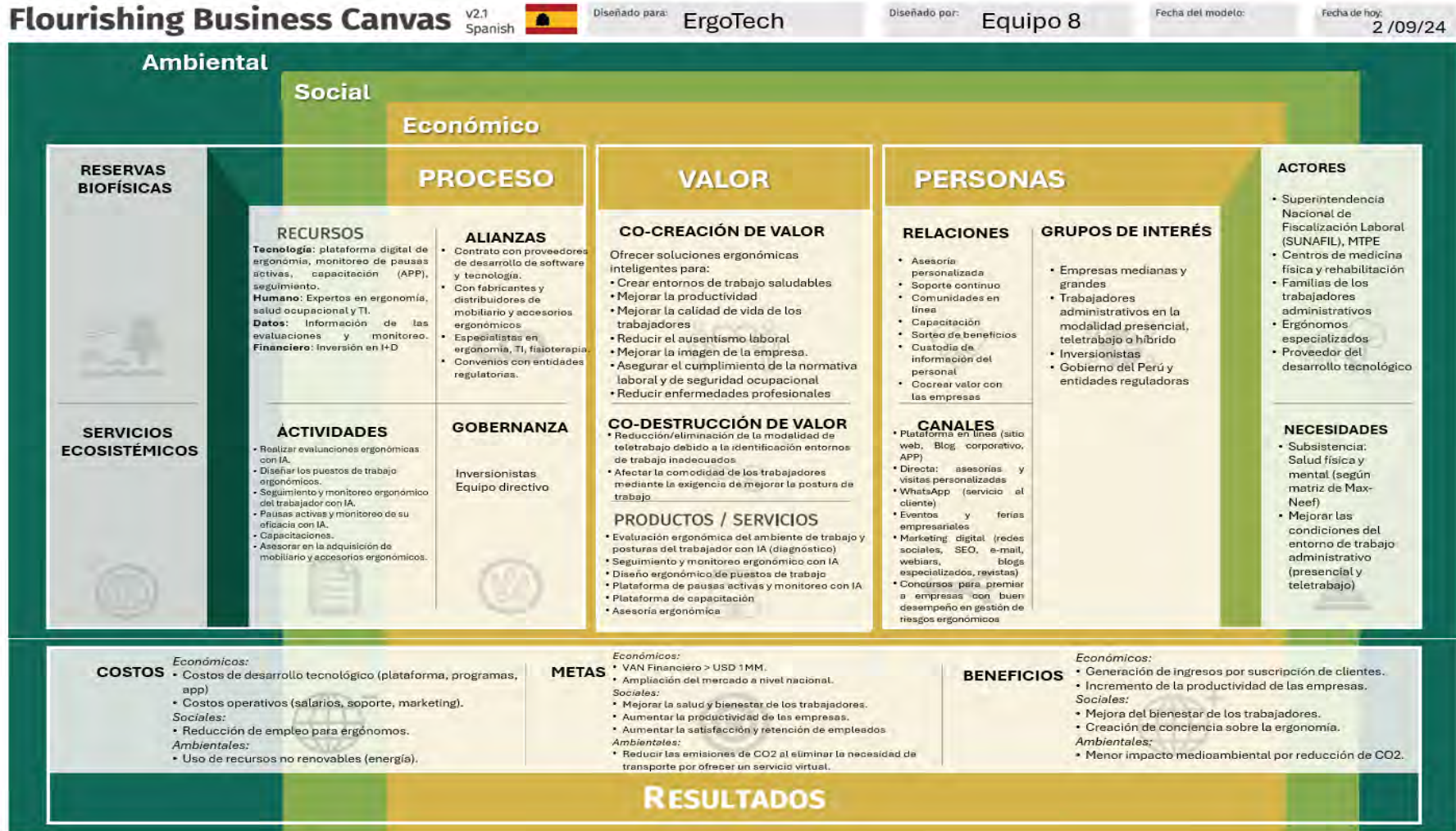
En cuanto al proceso se ha identificado cuatro tipos de recursos: el recurso tecnológico, constituido por la plataforma digital a desarrollar para el diagnóstico ergonómico, así como para el monitoreo de pausas activas, seguimiento para gestión de ergonomía, diseño de entornos y capacitaciones interactivas; asesoramiento en línea en cuanto al recurso humano, estará constituido por expertos en ergonomía, salud ocupacional y tecnología de la información. Por otro lado, las alianzas estarán conformada por convenios con proveedores de desarrollo y software de tecnología, centros especializados en fisioterapia y fabricantes de accesorios y mobiliarios ergonómicos. Las actividades están conformadas por realización de la evaluación ergonómica, el monitoreo de procedimientos ergonómicos, programa de pausas activas programa, capacitación, asesoría y seguimiento a la gestión de la empresa. Respecto a la gobernanza las decisiones estarán a cargo de los inversionistas y el equipo directivo. Finalmente, no se han considerado reservas biofísicas debido a que no se consume recursos naturales de manera directa.

Finalmente, en los resultados se analizaron los costos económicos directos por el desarrollo de la plataforma, costo social de reducción de empleo para ergónomos y costo ambiental del uso de energía. Respecto a las metas económicas se determinó el VAN financiero > USD 1 MM, metas sociales relacionadas al impacto en la salud, bienestar y productividad, satisfacciones laborales y finalmente metas ambientales, en la reducción de emisiones de CO₂. Por último, los beneficios económicos son la generación de ingresos por el servicio, aumento de la productividad de las empresas, beneficios sociales, el bienestar y conciencia sobre la ergonomía y beneficios ambientales el impacto medioambiental positivo.



Figura 22

Flourishing Business Canvas



7.2. Rentabilidad Social de la Solución

El VAN social busca cuantificar el impacto positivo del proyecto ErgoTech mediante el análisis de los beneficios y el impacto negativo mediante el análisis de los costos sociales. Respecto a los beneficios sociales se ha considerado la reducción de gastos médicos de los trabajadores y ausentismo laboral y como costos sociales se ha considerado el uso de celulares y computadoras tanto de los usuarios como trabajadores de ErgoTech y movilidad por el traslado a las empresas. El análisis de los flujos anuales se proyectó para cinco años y se calculó el VAN social usando la tasa de descuento social del 8% (Ministerio de Economía y Finanzas, 2017). Asimismo, la huella de carbono por consumo eléctrico se determinó mediante el ingreso de datos al portal web de CEROCO₂ (n.d.). El análisis para costos y beneficios de consumo eléctrico se utilizó la guía de electricidad del OSINERGMIN (2018). De acuerdo con SENDECO (2024) Sistema europeo de negociación de CO₂ se estima un precio de 65,09 euros (S/. 273.38) anuales por tonelada para el periodo 2024. Además, para estimar la cantidad de trabajadores que podrían padecer un trastorno musculoesquelético por exposición a factores de riesgo ergonómicos en oficina se ha considerado una prevalencia de 31% para el sector privado (Maakip, 2016). En el análisis se ha supuesto que el 16% de trabajadores se enfermarán al cabo de 5 años por alguna causa musculoesquelética tras la exposición a factores de riesgo en sus trabajos de oficina. Además, Ibrahim y Gaafar (2024) sostienen que la reducción de la productividad se ha medido en una media de $28,13 \pm 24,70$ h/mes para un estudio determinado con trabajadores con lesiones musculoesqueléticas. En base a lo anterior, se ha supuesto que el ausentismo laboral se reducirá a razón 1 día por año por cada trabajador que usa el servicio de ErgoTech. Para los cálculos, se ha considerado que el ingreso promedio mensual de un trabajador es de S/.2,006.90 (El Peruano,2024). Luego de calcular la estimación de flujos de beneficios y costos sociales, se determinó un VAN social de S/ 3'651,886 para un horizonte de cinco años. El detalle se presenta en la Tabla 27.

Tabla 25*Estimación del Flujo de los Beneficios Sociales*

Criterio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Número de usuarios		2,028	2,172	2,326	2,492	2,669
Beneficio de reducción de gastos médicos						
Porcentaje de trabajadores con lesiones musculoesqueléticas que presentan ausentismo		16%	16%	16%	16%	16%
Costo unitario de tratamiento médico (consultas, exámenes, medicinas y terapias)		S/ 80.00	S/ 80.00	S/ 80.00	S/ 80.00	S/ 80.00
Número de tratamientos médicos al año		32	32	32	32	32
Costos totales de tratamiento médico		S/ 804,787.06	S/ 861,926.95	S/ 923,123.76	S/ 988,665.55	S/ 1'058,860.80
Beneficios de reducción de movilidad por tratamiento médico						
Costos de movilidad hacia centro de salud (taxis de ida y vuelta) distancia 15 km		S/ 16.00	S/ 16.48	S/ 16.97	S/ 17.48	S/ 18.01
Costo total en movilidad para tratamiento médico por % trabajadores enfermos en un año Kg CO2		S/ 44,002.22	S/ 48,540.16	S/ 53,546.11	S/ 59,068.32	S/ 65,160.04
Beneficio de reducción de ausentismo						
Número días al año		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Salario diario		S/ 66.90	S/ 66.90	S/ 66.90	S/ 66.90	S/ 66.90
Total de salario de un día trabajado		S/ 21,030.30	S/ 22,523.45	S/ 24,122.62	S/ 25,835.32	S/ 27,669.63
Valor total de beneficios sociales		S/ 869,819.58	S/ 910,467.11	S/ 976,669.87	S/ 1'047,733.87	S/ 1'124,020.84

Tabla 26*Estimación del Flujo de los Costos Sociales*

Criterio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos energéticos					
Costos de consumo energético de computadora					
Consumo mensual de una computadora (Osinergmin) kW	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Consumo mensual de un celular (Osinergmin) kW	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Cantidad de días hábiles al mes	22	22	22	22	22
Cantidad de horas trabajadas por día	8	8	8	8	8
Consumo mensual eléctrico de computadoras (300W) - kWh/mes	52.8	52.8	52.8	52.8	52.8
Cantidad de computadoras	12	12	12	12	12
Consumo anual eléctrico de 12 computadoras (300W) - kWh/ año	7603.2	7603.2	7603.2	7603.2	7603.2
Emisión de 12 computadoras Kg de CO2 eq (kg/año)	1,900.75	1,900.75	1,900.75	1,900.75	1,900.75
Costo de emisión de CO2 - energía computadoras	S/ 519.62	S/ 519.62	S/ 519.62	S/ 519.62	S/ 519.62
Costos de consumo energético de celular					
Consumo mensual eléctrico por un celular (10W) - kWh/mes	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76
Cantidad de celulares	12	12	12	12	12
Consumo anual eléctrico de 12 celulares (10W) - kWh/ año	253.44	253.44	253.44	253.44	253.44
12 celulares Kg de CO2 eq (kg/año)	63.36	63.36	63.36	63.36	63.36
Costo de emisión de CO2 - energía celulares	S/ 17.32	S/ 17.32	S/ 17.32	S/ 17.32	S/ 17.32
Costos de movilidad del personal de ErgoTech					
Número de visitas anuales a cada empresa	24	24	24	24	24
Cantidad de empresas a visitar en un año	325	348	372	399	427
Costo de movilidad (taxi de ida y vuelta, 20 Km aprox.)	S/ 25.00	S/ 25.75	S/ 26.52	S/ 27.32	S/ 28.14
Costo de movilidad del personal de ErgoTech a empresas CO2	S/ 53,228.49	S/ 57,007.71	S/ 61,055.26	S/ 65,390.18	S/ 70,032.88
Valor total de costos sociales	-S/ 53,765.43	-S/ 57,544.65	-S/ 61,592.20	-S/ 65,927.12	-S/ 70,569.83

Tabla 27*Cálculo del VAN Social*

Criterio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Valor total de beneficios sociales	S/ 869,819.58	S/ 910,467.11	S/ 976,669.87	S/ 1'047,733.87	S/ 1'124,020.84
Valor total de costos sociales	-S/ 53,765.43	-S/ 57,544.65	-S/ 61,592.20	-S/ 65,927.12	-S/ 70,569.83
Beneficio neto social	S/ 816,054.15	S/ 852,922.46	S/ 915,077.67	S/ 981,806.74	S/ 1'053,451.01
Valores actuales	S/ 755,605.70	S/ 731,243.53	S/ 726,418.16	S/ 721,657.27	S/ 716,961.06
Tasa de descuento social	8%				
VAN social	S/ 3'651,885.71				

7.3. Resumen del Capítulo

El análisis de sostenibilidad de ErgoTech evidencia que la propuesta de negocio no solo es económicamente viable, sino que también genera un impacto social y ambiental positivo alineado con la ODS 3: Salud y Bienestar y el ODS 8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico. Con un Índice de Relevancia Social (IRS) del 36% en promedio, ErgoTech contribuye significativamente a la prevención de enfermedades musculoesqueléticas, al fomento de condiciones laborales seguras mediante el cumplimiento de normativas ergonómicas y a la generación de puestos de trabajo por la implementación del proyecto. Por otro lado, la propuesta minimiza la huella de carbono al reducir la necesidad de desplazamientos para evaluaciones ergonómicas, lo que se traduce en menores emisiones de CO₂.

A través del *Flourishing Business Canvas*, se ha evidenciado que la plataforma digital y las soluciones basadas en inteligencia artificial permiten un modelo de negocio sostenible en el tiempo. Además, con un VAN social de S/ 3'651,885.71, confirma que los beneficios sociales de la implementación de ErgoTech superan ampliamente los costos sociales, fortaleciendo su impacto positivo en la reducción de enfermedades ocupacionales. ErgoTech no solo representa una innovación tecnológica en el mercado ergonómico, sino que también

establece un modelo de negocio sostenible con beneficios tangibles para los trabajadores, las empresas y la sociedad en general.



Capítulo VIII. Decisión e Implementación

En este capítulo se describe el plan de implementación de ErgoTech, cuyo objetivo es iniciar operaciones en el futuro cercano. Se detalla el plan de implementación y el equipo de trabajo necesario para implementar la propuesta. Se describe el proceso en cuatro fases: prerequisites, inicio, desarrollo y operación, cada una con actividades específicas para garantizar la viabilidad del proyecto. Desde la formalización del negocio hasta la puesta en marcha de la plataforma digital con inteligencia artificial, cada etapa está diseñada para optimizar los recursos tecnológicos, humanos y estratégicos. Además, se aborda la formación del equipo clave, compuesto por expertos en ergonomía, tecnología y marketing, cuya labor será fundamental para el éxito del proyecto.

Asimismo, se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas del análisis del negocio. Se resalta la importancia de abordar los riesgos ergonómicos en los entornos laborales y se enfatiza la necesidad de estrategias efectivas para prevenir trastornos musculoesqueléticos en trabajadores administrativos. Finalmente, se plantean sugerencias para fortalecer la relación con los *stakeholders* y realizar mejoras continuas en la plataforma, asegurando la sostenibilidad y rentabilidad del modelo de negocio propuesto.

8.1. Plan de Implementación y Equipo de Trabajo

El plan de implementación para ErgoTech abarca diferentes aspectos y fases fundamentales para su desarrollo y operación. Para ello, se han identificado elementos fundamentales que garantizan la viabilidad del proyecto, desde la formalización del negocio hasta la puesta en marcha de la plataforma digital con inteligencia artificial. Cada uno de estos aspectos contribuirá a asegurar una transición eficiente hacia el mercado y una adopción efectiva por parte de las empresas. Se ha estimado un periodo de 12 meses para su implementación.

Estructura Organizativa y Recursos Humanos: Para ejecutar el plan de implementación, se conformará un equipo multidisciplinario compuesto por especialistas en ergonomía, tecnología, marketing y desarrollo de negocios. La selección del equipo incluirá la contratación de expertos en inteligencia artificial y desarrollo de software, asegurando el cumplimiento de los objetivos tecnológicos. Además, se establecerán alianzas estratégicas con consultores en salud ocupacional, centros especializados en fisioterapia y fabricantes de mobiliario ergonómico, lo que permitirá ofrecer soluciones integrales y altamente especializadas.

Desarrollo y Diseño de la Plataforma: Uno de los pilares del proyecto es la creación de una plataforma digital con inteligencia artificial, diseñada para optimizar la evaluación ergonómica y el monitoreo de posturas. Su desarrollo abarcará la integración de funcionalidades avanzadas, como programas de pausas activas, capacitaciones interactivas y generación de reportes personalizados para las empresas. Además, se pondrá énfasis en la experiencia del usuario (UX) y la interfaz (UI), garantizando accesibilidad, facilidad de uso y una interacción intuitiva que fomente su adopción en el entorno laboral.

Validación y Estrategia de Mercado: Para asegurar la efectividad de la plataforma, se implementará un proceso de validación con pruebas piloto en empresas seleccionadas. Estas pruebas permitirán detectar posibles mejoras en la funcionalidad y la usabilidad, optimizando el producto antes de su lanzamiento oficial. Además, se desarrollará un plan de marketing enfocado en la captación de clientes empresariales, utilizando estrategias como campañas en redes sociales, eventos digitales y colaboraciones con expertos del sector.

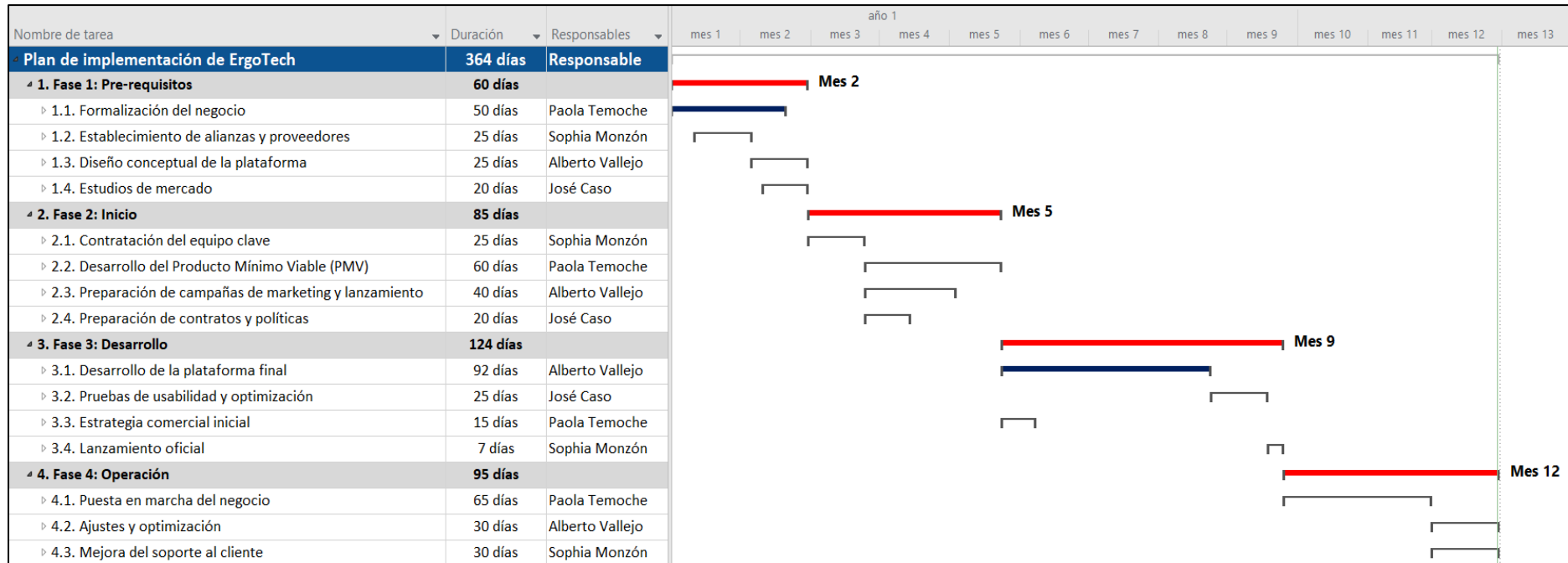
Operación y Sostenibilidad del Proyecto: Una vez en funcionamiento, ErgoTech operará con un enfoque de mejora continua, basado en la retroalimentación de los usuarios y el análisis de datos recopilados. Se establecerán mecanismos para la actualización constante de la plataforma, asegurando su escalabilidad y adaptación a las necesidades cambiantes del mercado. Asimismo, se fortalecerán los canales de soporte técnico y atención al cliente,

proporcionando una experiencia de servicio eficiente, personalizada y orientada a la satisfacción del usuario.



Figura 23

Cronograma del Plan de Implementación por Actividades y Responsables (en meses).



8.2. Conclusiones

A continuación, se detallan las principales conclusiones de la propuesta de negocio ErgoTech:

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) en trabajadores administrativos, causados por posturas prolongadas y malas condiciones ergonómicas, afectan tanto la salud de los empleados como la productividad empresarial. Los riesgos ergonómicos, presentes en modalidades de trabajo presencial, remoto e híbrido, impactan el bienestar físico y mental de los trabajadores, generando a las empresas costos por ausentismo, tratamientos médicos y sanciones de las autoridades. Aunque existen normativas legales en Perú, la implementación de medidas preventivas es insuficiente, lo que hace urgente desarrollar soluciones efectivas para garantizar entornos laborales saludables y reducir las pérdidas económicas y sociales.

El mercado de consultoría ergonómica en Lima está en expansión debido a la creciente preocupación por la salud laboral. La propuesta de ErgoTech, que utiliza inteligencia artificial para realizar evaluaciones personalizadas y un seguimiento en tiempo real, se destaca por su eficiencia y precisión. Esta ventaja competitiva le permite diferenciarse significativamente de los competidores tradicionales.

La propuesta de ErgoTech ofrece un conjunto integral de servicios diseñados para mejorar la ergonomía en los trabajos administrativos. Entre los servicios destacados se incluyen evaluaciones ergonómicas personalizadas mediante inteligencia artificial, diseño de espacios de trabajo adaptados a las necesidades de cada trabajador, programas de pausas activas con monitoreo, y capacitaciones interactivas sobre prácticas ergonómicas adecuadas. Además, se brinda asesoramiento en línea y acceso a recomendaciones para la compra de mobiliario ergonómico. Estas soluciones no solo buscan prevenir trastornos musculoesqueléticos y mejorar la salud física y mental de los trabajadores, sino también

aumentar la productividad y asegurar el cumplimiento de las normativas laborales de salud y seguridad ocupacional.

Los resultados financieros evidencian la sostenibilidad económica y social del proyecto, con un VAN financiero de S/ 3'854,625, una Tasa Interna de Retorno (TIR) económica de 269.43% y un VAN social de S/ 3'651,886, todo ello calculado en un horizonte de cinco años. Las proyecciones económicas positivas, reflejadas en los VAN financiero y social, validan la viabilidad de su implementación. Además, los beneficios tangibles generados para las organizaciones y sus trabajadores aseguran la sostenibilidad a largo plazo del proyecto.

En términos sociales, el proyecto busca abordar los desafíos ergonómicos en diversos entornos laborales, tanto presenciales como remotos e híbridos. Alineado con los ODS 3 (Salud y Bienestar) y 8 (Trabajo Decente y Crecimiento Económico), se ofrece soluciones que buscan mejorar la salud, seguridad y eficiencia de los trabajadores, contribuyendo al bienestar general y a la productividad. La propuesta también fomenta un crecimiento económico sostenible al reducir costos derivados de riesgos laborales y promover un entorno laboral más seguro y eficiente.

El modelo de negocio de ErgoTech es altamente escalable debido a su enfoque digital, lo que le permite expandirse globalmente sin la necesidad de incrementar recursos físicos. El uso de plataformas en línea, marketing digital y soluciones automatizadas optimiza tanto la captación de clientes como la eficiencia operativa. Ante el aumento de problemas ergonómicos y la existencia de normativa legal relacionada con la gestión de riesgos ergonómicos, ErgoTech tiene una oportunidad para abordar nuevos mercados, como las actividades operativas de las empresas, donde la falta de tecnología avanzada en ergonomía representa una ventaja competitiva. También se puede incursionar en el sector educativo, ofreciendo soluciones que mejoren el bienestar físico de los estudiantes y docentes.

8.3. Recomendaciones

A continuación, se presentan algunas recomendaciones de la propuesta de negocio de ErgoTech:

Se recomienda establecer una relación cercana con los *stakeholders*, tanto usuarios como beneficiarios, para implementar el producto mínimo viable con su participación, colaboración e involucramiento. Además, se sugiere desarrollar pruebas continuas para mejorar el impacto de la solución, así como realizar un seguimiento constante a los planes ofrecidos al cierre del primer año. Esto permitirá evaluar si el precio se ajusta a la realidad operativa de las empresas, la macroeconomía del país y analizar la rentabilidad del negocio.

Para lograr la escalabilidad, se recomienda evaluar el soporte con pequeñas empresas en el mediano plazo, realizando un análisis del impacto en las formas de suscripción.

Además, sería beneficioso evaluar la implementación de nuevos módulos de evaluación de riesgos para trabajos operativos, lo que permitiría ingresar a nuevos mercados. Finalmente, se recomienda implementar ErgoTech, dado su impacto positivo en el bienestar de los trabajadores peruanos y en las mejoras de la productividad de las organizaciones.

Referencias

- Afsharian, A., Dollard, M., Glozier, N., Morris, R., Bailey, T., Nguyen, H. & Crispin, C (2023). Work-related psychosocial and physical paths to future musculoskeletal disorders (MSDs), *Safety Science*, 164 (106177), 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106177>.
- Arana, P. (2023). Towards a deeper comprehension of unlevered betas in emerging markets: Gordon and a regression stock valuation model. Barbier, P. J. A. (2023). Towards a deeper comprehension of unlevered betas in emerging markets: Gordon and a regression stock valuation model. *International Journal of Economic Policy in Emerging Economies*, 17(4), 586–599. <https://doi.org/10.1504/ijepee.2023.132536>.
- Arippa, F., Nguyen, Nguyen, A, Pau, M. & Harris-Adamson, C. (2022). Postural strategies among office workers during a prolonged sitting bout. *Applied Ergonomics*, 102(103723), <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2022.103723>
- Barney, J. B. (2011). *Gaining and sustaining competitive advantage* (4th ed.). Pearson Education. https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9781292034683_A24589379/preview-9781292034683_A24589379.pdf
- Blank, S., & Dorf, B. (2012). *The startup owner's manual: The step-by-step guide for building a great company*. K&S Ranch, Inc. https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7961324/mod_resource/content/3/The%20Startup%20Owner%20s%20Manual-A%20step%20by%20step%20guide%20for%20building%20a%20great%20company.pdf
- Bonilla-Jimenez, F. I., & Escobar, J. (2017). Grupos focales: una guía conceptual y metodológica. *Cuadernos hispanoamericanos de psicología*. 9(1), 51-67. <https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25267w/guiagruposfocales.pdf>

- Brown, T. (2020). *Diseñar el cambio. Cómo el design thinking puede transformar las organizaciones e inspirar la innovación*. Ediciones Urano, S.A.U.
<https://pdfcoffee.com/tim-brown-diseñar-el-cambio-2-pdf-free.html>
- CEROCO₂(n.d.) Calcula y compensa tus emisiones de CO₂CO₂.
<https://www.ceroco2.org/calculadoras/>
- Channak, S., Speklé, Van der Beek, A. & Janwantanakul, P (2024). Effect of two dynamic seat cushions on postural shift, trunk muscle activation and spinal discomfort in office workers. *Applied Ergonomics*. 120 (104337), 1-5.
<https://doi.org/10.1016/j.apergo.2024.104337>.
- Chim, J.M.Y., Chen, T. (2021). Occupational Disease Compensation and Update on the Musculoskeletal Health of Office Employees in Hong Kong. *Proceedings of the 21st Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2021)*. 222(IV) ,703-709.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-74611-7_97
- D'Alessio Ipinza, F. A. (2017). *Administración de las operaciones productivas: conceptos, casos y ejercicios razonados*: (ed.). Pearson Educación.
<https://elibro.net/es/ereader/pucpcentrum/38100?page=106>
- Davidson, J, Callaghan, J. A week-long field study of seated pelvis and lumbar spine kinematics during office work. *Applied Ergonomics*, 122 (104374), 1-11.
<https://doi.org/10.1016/j.apergo.2024.104374>
- Decreto Supremo N° 002-2023-TR Decreto Supremo que aprueba el reglamento de la Ley 31572, Ley Del Teletrabajo. Presidente del Consejo de Ministros y el Ministro de Trabajo y Promoción del Empleo. (2023).
- Diesbourg,T. McAllister, M. & Costigan, P (2024). Effectiveness of and preference for a picture-based home office ergonomics assessment compared to a traditional in-person office ergonomics assessment: A case study from a Canadian University during the COVID-19

pandemic. *Applied Ergonomics*. 118 (104261).

<https://doi.org/10.1016/j.apergo.2024.104261>.

Dutmer, A. L., Schiphorst Preuper, H. R., Soer, R., Brouwer, S., Bültmann, U., Dijkstra, P. U., Coppes, M. H., Stegeman, P., Buskens, E., van Asselt, A. D. I., Wolff, A. P., & Reneman, M. F. (2019). Personal and societal impact of low back pain: The Groningen spine cohort. *Spine*, 44(24), E1443–E1451. <https://doi.org/10.1097/brs.0000000000003174>

El Peruano (2024). Mejora el ingreso promedio mensual. <https://elperuano.pe/noticia/253002-mejora-el-ingreso-promedio-mensual>

Elbannan, M. (2014). The Capital Asset Pricing Model: An Overview of the Theory.

International Journal of Economics and Finance, 7(1), 216-228.

<http://dx.doi.org/10.5539/ijef.v7n1p216>

European Agency for Safety and Health at Work. (2020). *Musculoskeletal disorders and prolonged static sitting*. OSHwiki.

<https://oshwiki.osha.europa.eu/en/themes/musculoskeletal-disorders-and-prolonged-static-sitting>

Federal Reserve Bank of Dallas. (2020). *Work from home after the COVID-19 outbreak*. (Working Papers 2017). Research Department.

<https://doi.org/10.24149/wp2017>

Flourishing Starups. (2023). Interactive Detailed Guide. Flourishing Business Canvas.

<https://flourishingbusiness.org/download-interactive-guide/>

Gonzales, A., Lin, J. & Cha, J. (2024). A year-long case study of multicomponent interventions to promote physical activity in office workers: A randomized control trial. *Applied Ergonomics*. 120 (104333), 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2024.104333>.

Grant, R. (2016). *Contemporary strategy analysis* (9th ed.). John Wiley & Sons.

- Hill, C. W. L., & Jones, G. R. (2012). *Strategic management: An integrated approach* (10th ed.). South-Western Cengage Learning.
- Ibrahim, B. A., & Gaafar, S. E. M. (2024). Work-related musculoskeletal complaints: risk factors and impact on work productivity among university administrative employees. *The Journal of the Egyptian Public Health Association*, 99(1). <https://doi.org/10.1186/s42506-024-00156-w>
- John Wiley e hijos. Petrat, D. (2021). Artificial intelligence in human factors and ergonomics: an overview of the current state of research. *Discover Artificial Intelligence*, 1(3).
- Jones, L. B., Jadhakhan, F., & Falla, D. (2024). The influence of exercise on pain, disability and quality of life in office workers with chronic neck pain: A systematic review and meta-analysis. *Applied Ergonomics*, 117(104216), 104216. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2023.104216>
- Lee, J., Lin, J., Bao, S., Robertson, M. (2024). Work from home: Facilitators for an effective ergonomic work system. *Applied Ergonomics*, 118 (2), 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2024.104276>.
- Ley 29783. Ley de seguridad y salud en el trabajo. Congreso de la República del Perú (2011).
- Ley 31572. Ley del teletrabajo. Congreso de la República del Perú (2022).
- Ley 321012. Ley que modifica la Ley 31572, ley del teletrabajo, respecto de los derechos y deberes de los teletrabajadores. Congreso de la República del Perú (2024).
- Lis, A. M., Black, K. M., Korn, H., & Nordin, M. (2007). [Association between sitting and occupational LBP](#). *European Spine Journal: Official Publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 16(2), 283–298. <https://doi.org/10.1007/s00586-006-0143-7>
- Maakip, I., Keegel, T. & Oakman, J. (2016) *Prevalence and predictors for musculoskeletal discomfort in Malaysian office workers: Investigating explanatory factors for a*

developing country. Applied Ergonomics, 53 (A), 252-257.

<https://doi.org/10.1016/j.apergo.2015.10.008>.

Mamani-Ticona, K. K. . (2021). Aplicación de normas preventivas de riesgo ergonómico en una institución educativa. *Investigación E Innovación: Revista Científica De Enfermería*, 1(1), 37–47. <https://doi.org/10.33326/27905543.2021.1.1137>

Marketwatch.com. (n.d.). U.S. 5 Year Treasury Note. Extraído Setiembre 01,2024.

<https://www.marketwatch.com/investing/bond/tmubmusd05y?countrycode=bx>

Maurya, A. (2016). *Scaling lean: Mastering the key metrics for startup growth*. Penguin.

Mesias, P. (2023, Marzo). Estudio de Ergonomía - Marzo 2023 [Post]. LinkedIn.

https://www.linkedin.com/posts/percymesias_mmb-gesti%C3%B3n-de-riesgos-disergon%C3%B3micos-activity-7277035253364363264-Zdox?utm_source=share&utm_medium=member_desktop

Ministerio de Economía y Finanzas (2017). Anexo N° 11: Parámetros de Evaluación Social de la Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.

https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/anexos/anexo11_directiva001_2019EF6301.pdf

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2023). *Lima Metropolitana I: Estadísticas laborales de la modalidad de teletrabajo-trabajo remoto en el sector privado formal, 2022*. OSEL. [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5569021/4952787-](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5569021/4952787-36_infografia_estadisticas_laborales_teletrabajo.pdf?v=1702936788)

[36_infografia_estadisticas_laborales_teletrabajo.pdf?v=1702936788](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5569021/4952787-36_infografia_estadisticas_laborales_teletrabajo.pdf?v=1702936788)

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2024). *Reporte del Mercado Laboral. Proyecciones del empleo nacional y del sector formal privado: 2024-2025*.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6472578/5653872-reporte-de-proyecciones-mercado-laboral-2024-2025.pdf?v=1718229207>

- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2021). *Valorización Económica de los accidentes de trabajo en el Perú, en los sectores construcción y transportes*. Dirección General de Derechos Fundamentales y Seguridad y Salud en el Trabajo.
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1824142/Valoracion_economica_SST.pdf
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2023). *Anuario Estadístico Sectorial 2022*. Oficina General de Estadística y Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Oficina de Estadística. <https://www.gob.pe/institucion/mtpe/informes-publicaciones/4485120-anuario-estadistico-sectorial-2022>
- Miranda, L., Ferreira, C., de Oliveira, G., Bomfim, N. & Norte, J. (2022). Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: A study in the inner regions of Alagoas and Bahia. *Safety Science*, 153(105804), 2-10. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2022.105804>
- Naciones Unidas (n.d.). *Objetivos y metas de desarrollo sostenible*.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>
- Nyu.edu. (2024, January). *Country Default Spreads and Risk Premiums*
https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html
- OpenAI. (2024). Maqueta del Problema [Imagen generada por inteligencia artificial].
<https://www.redalyc.org/journal/339/33963459007/33963459007.pdf>
- Ortega-Bastidas, J (2020). *¿Cómo saturamos los datos? Una propuesta analítica “desde” y “para” la investigación cualitativa*. *Interciencia*, 45(6).
<https://www.redalyc.org/journal/339/33963459007/33963459007.pdf>
- OSINERGMIN (2018). *Electricidad*.
https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Folleteria/16-Electricidad.pdf
- Osterwalder A. & Pigneur Yves (2010). *Business Model Generation: un manual para visionarios, revolucionarios y retadores* (Vol. 1). John Wiley e hijos.

Petrat, D. (2021). Artificial intelligence in human factors and ergonomics: an overview of the current state of research. *Discover Artificial Intelligence*, 1(3).

<https://doi.org/10.1007/s44163-021-00001-5>

Plataforma Digital Única del Estado Peruano (2024). Registrar o constituir una empresa.

<https://www.gob.pe/269-registrar-o-constituir-una-empresa>

Porter, M. E. (1980). *Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and competitors*.

The Free Press.

https://books.google.com/books/about/Competitive_Strategy.html?id=tb1AiP6vadvK

Pronk, N. P., Katz, A. S., Lowry, M., & Payfer, J. R. (2012). Reducing occupational sitting time and improving worker health: the Take-a-Stand Project, 2011. *Preventing chronic disease*, 9, E154. <https://doi.org/10.5888/pcd9.110323>

Punnett, L., & Wegman, D. H. (2004). Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *Journal of Electromyography and Kinesiology*,

Resolución Ministerial N° 375-2008- TR Aprueban la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2008).

SENDECO₂ (2024). *Precios CO₂*. <https://www.sendeco2.com/es/precios-co2>

Shariat, A., Cleland, J. A., Danaee, M., Alizadeh, R., Mohammadi, M., & Ansari, N. N. (2018).

Ergonomics intervention in workplace to reduce the risk of musculoskeletal disorder: A scoping review. *Journal of Occupational Health*, 60(1), 1-7.

Smith, L. (2020). *The rise of telework and its impact on workplace ergonomics*. *Workplace Health & Safety*, 68(9), 450-455

Teletrabajo: Perú ya registra más de 220,000 personas bajo esa modalidad laboral. [video].

(2023, mayo). *El Peruano*. <https://www.elperuano.pe/noticia/211923-teletrabajo-peru-ya-registra-mas-de-220000-personas-bajo-esa-modalidad-laboral>

Thompson, A. A., Peteraf, M. A., Gamble, J. E., & Strickland III, A. J. (2017). *Crafting and executing strategy: The quest for competitive advantage* (21st ed.). McGraw-Hill Education.

Wilson, J.R. (2000). Fundamentals of ergonomics in theory and practice. *Applied ergonomics*, 31 (6), 557- 67. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(00\)00034-X](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(00)00034-X).

World Health Organization (WHO). (2019). *Musculoskeletal conditions*.

<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>

World Health Organization (WHO). (2021). *Musculoskeletal conditions*. World Health

Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>



Apéndices

Apéndice A: Definición del Problema

Figura A1

Lienzo de Dos Dimensiones

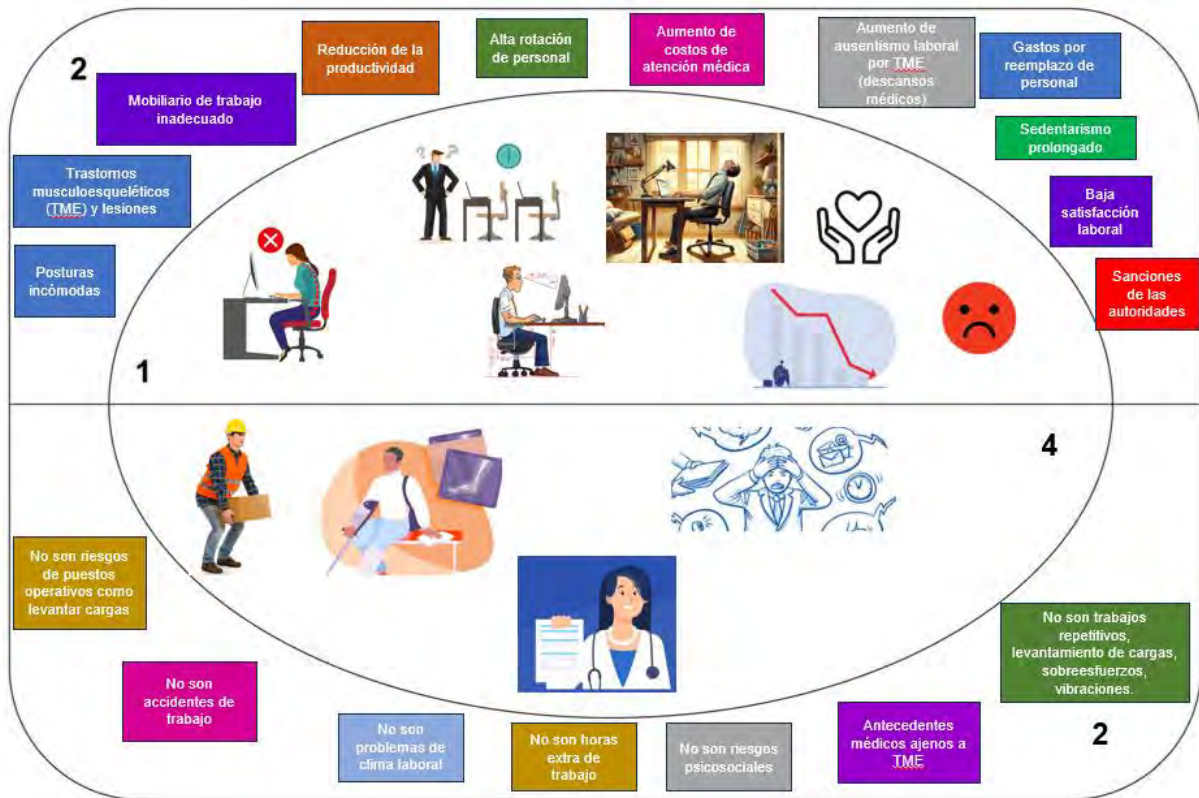


Figura A2*Maqueta del Problema*

MCMXVII

Apéndice B: Investigación del Usuario

Tabla B1

Guía de Entrevista Trabajador

Información	Pregunta	Sustento
Perfil del usuario		
Nombre completo	¿Me brinda su nombre y apellido?	
Edad	¿Qué edad tiene?	
Género	¿Cuál es el género con el que se identifica?	
Educación	¿Cuál es su profesión o a qué se dedica?	
Lugar de trabajo y cargo	¿En qué empresa trabaja?	
Sector	¿A qué sector pertenece la empresa para la que trabaja?	Conocer información general del usuario, así como aspectos de su trabajo
Modalidad de trabajo	¿Trabajas en modalidad presencial, teletrabajo o híbrido? En caso realices teletrabajo ¿Desde cuándo realizas teletrabajo?	
Horarios de trabajo (días a la semana)	¿Cuáles son sus horarios de trabajo?	
Grupo familiar	¿Con quién vive actualmente?	
Estado civil	¿Cuál es su estado civil?	
Condición física	¿Practicas algún deporte o actividad física?	
Actividades		
Ambiente de trabajo	¿Podrías describir tu ambiente de teletrabajo? Mobiliario, Lugar exacto, etc. (p.ej. silla, escritorio, elevador laptop, computadora, monitor, teclado, mouse, etc.) (p.ej.: en mi cuarto, en mi sala, en mi cocina, etc.). (p.ej.: en mi casa, en un hotel, etc.).	Conocer su ambiente de teletrabajo, mobiliario y accesorios.
Organización	¿Alguna vez realizaste teletrabajo en un ambiente distinto a tu casa? Comenta tu experiencia respecto a las condiciones que tenías. ¿Cuál es tu rutina en tus días de trabajo remoto? p.ej. Cuidado de hijos, alimentación, etc.	Conocer si además de su casa hace teletrabajo desde otro lugar y cuáles eran las condiciones. Conocer cómo organiza su rutina en días de teletrabajo.
Seguimiento de parte del empleador	¿Alguna vez la empresa ha inspeccionado las condiciones ergonómicas de tu área de teletrabajo? ¿Cómo lo hizo? ¿Con qué frecuencia lo hace?	Conocer si su empleador realiza inspecciones de las condiciones en donde realiza el teletrabajo y cómo lo hace.
Creencias y condiciones actuales		

Información	Pregunta	Sustento
Ergonomía	¿Qué crees que significa “ergonomía en el trabajo”?	Conocer si tiene algún conocimiento del significado de ergonomía.
Importancia de la ergonomía	¿Por qué crees que es importante la ergonomía para la productividad y el bienestar en el teletrabajo?	Conocer si sabe la relación de la ergonomía y la productividad.
Responsabilidad de la gestión de ergonomía	¿Consideras que es responsabilidad del empleador o del trabajador velar por reducir los riesgos ergonómicos? ¿Por qué?	Conocer que piensa sobre la responsabilidad de gestionar la ergonomía en el trabajo.
Condiciones actuales	¿Consideras que tu empleador se preocupa por la ergonomía del personal que realiza teletrabajo? ¿Cómo lo hace? Ejemplo capacitación, inspecciones, etc.	Conocer su opinión sobre las condiciones actuales del teletrabajo.
Marco legal teletrabajo	¿Sabías que en Perú existen normas legales que regulan la salud y seguridad de los trabajadores en teletrabajo, con el objetivo de proteger el bienestar de los trabajadores?	Conocer si sabe de la existencia de normas legales que regulan la gestión de riesgos en el teletrabajo.
Problema		
Dolencias o malestar	¿Cuáles son las principales dificultades ergonómicas que enfrentas en el trabajo remoto?	Conocer si ha identificado problemas ergonómicos en su puesto de trabajo.
	¿Alguna se afectó tu salud física (dolor) y mental (cansancio) en relación con la realización de otras actividades de tu vida cotidiana durante el teletrabajo? Describe el síntoma y frecuencia. ¿Crees que estas molestias se deban exclusivamente al teletrabajo o también a otras causas?	Conocer si reconoce el impacto en su salud física y mental
	¿Alguna vez has faltado al trabajo por problemas de salud causados por las condiciones ergonómicas? ¿Cuántos días te ausentaste? ¿Qué hiciste durante ese tiempo? En caso de que hayas ido al médico, ¿cuánto gastaste?	Conocer las consecuencias de los problemas de salud asociados a condiciones ergonómicas.
	¿Consideras que en alguna oportunidad tu desempeño fue afectado debido a malestares físicos asociados a problemas ergonómicos? ¿Qué pasó?	Conocer que opina sobre la relación ergonomía y su desempeño.
Acciones actuales		
Acciones del empleador	¿Alguna vez reportaste a tu empleador los problemas o molestias asociadas a la ergonomía? ¿Cómo actuaron? ¿Se solucionó el problema?	Conocer cómo actúa el empleador frente a los reportes de problemas ergonómicos
Acciones del empleado ante situaciones críticas	¿Qué harías si tu problema de salud se torna crítico debido a una mala condición ergonómica? ¿Considerarías presentar alguna demanda contra la empresa o ante alguna autoridad? ¿Solicitarías alguna indemnización o tratamiento?	Conocer que haría el trabajador ante una situación crítica.
Solución		
Producto	¿Cómo reduces el riesgo ergonómico en tu trabajo remoto? ¿qué propondrías a tu empleador?	Conocer que propone mejorar las condiciones ergonómicas
Producto	¿Aceptarías que un representante de tu empleador o de una empresa especialista visite tu espacio de teletrabajo para realizar evaluaciones y seguimiento de las condiciones ergonómicas de tu puesto?	Conocer su disponibilidad para dejar ingresar a terceros a su lugar de teletrabajo.

Información	Pregunta	Sustento
Producto	¿Por qué crees que la empresa debería proporcionar recursos (mobiliario, accesorios y capacitación), además de directrices específicas para mejorar la ergonomía en el teletrabajo?	Conocer si la empresa es responsable de brindar los recursos necesarios para reducir los riesgos ergonómicos.
Producto	Si tuvieras acceso a un programa de actividades físicas o ejercicios con un especialista, ¿En qué momento crees que deberías realizar estos ejercicios? Antes, durante o después de la jornada de trabajo y con qué frecuencia.	Conocer su disponibilidad para participar y en qué horario.
Producto	Si la empresa te ofreciera asistir a sesiones de terapia, como masajes descontracturales, fuera de tu horario laboral, ¿estarías dispuesta a asistir?	Conocer su disponibilidad para participar y en qué horario.
Producto	Estaría dispuesto a utilizar una tecnología para evaluar el riesgo ergonómico, así como para recibir capacitaciones y establecer pausas. Imagine un bloqueo de pantalla cada hora por 5 min.	Conocer su disponibilidad para usar tecnología en la solución del problema.
Producto	¿Aceptarías que la empresa coloque algunos sensores en la silla u otro mobiliario para hacer seguimiento de la postura y el correcto uso del mobiliario?	Conocer la disponibilidad del trabajador.
Información adicional	¿Hay algún otro comentario o preocupación que te gustaría compartir respecto a la ergonomía y el teletrabajo? ¿Alguna sugerencia adicional para optimizar las condiciones de trabajo desde casa?	Conocer si desea añadir información adicional.



Tabla B2*Guía de Entrevista Responsable Seguridad y Salud Ocupacional Empleador*

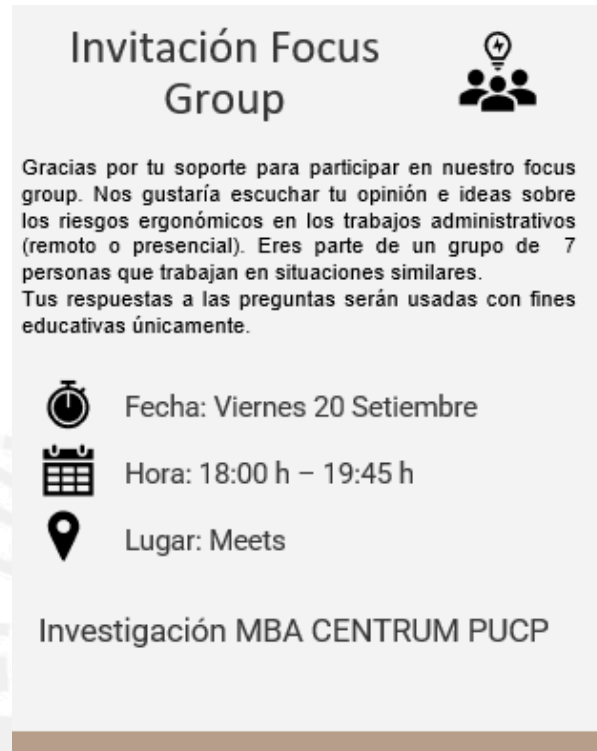
Información	Pregunta	Sustento
Perfil del usuario		
Nombre completo	¿Me brinda su nombre y apellido?	
Edad	¿Qué edad tiene?	
Género	¿Cuál es el género con el que se identifica?	
Educación	¿Cuál es su profesión o a qué se dedica?	
Lugar de trabajo y cargo	¿En qué empresa trabaja?	Conocer información general del usuario, así como aspectos de su trabajo
Sector	¿A qué sector pertenece la empresa para la que trabaja?	
Modalidad de trabajo	¿Cuántos trabajadores realizan tareas administrativas en tu organización y cuántos realizan teletrabajo?	
Horarios de trabajo (días a la semana)	¿Cuáles son sus horarios de trabajo?	
Condiciones actuales empleador		
Problemas ergonómicos en la empresa	¿Cuáles son los principales problemas ergonómicos que enfrentan los trabajadores en su empresa, incluyendo los que realizan teletrabajo?	Conocer los principales problemas ergonómicos de la empresa.
	¿Cómo afectan estos problemas a la salud y productividad de los empleados?	Conocer las consecuencias de los problemas ergonómicos detectados.
Acciones actuales del empleador	¿Qué medidas actuales han implementado para prevenir lesiones musculoesqueléticas en el trabajo en tareas administrativas?	Conocer qué acciones viene desarrollando frente a los problemas ergonómicos.
Seguimiento de parte del empleador	¿Realizan inspecciones de las condiciones ergonómicas de los trabajadores en la modalidad de teletrabajo? ¿Cómo lo hizo? ¿Con qué frecuencia?	Conocer si su empleador realiza inspecciones de las condiciones en donde realiza el teletrabajo y cómo lo hace.
	¿Ha recibido reportes de trabajadores con problemas musculoesqueléticos o dolores durante tareas administrativas? ¿Ocurrieron ausencias a laboral?	Conocer si el personal reporta los problemas ergonómicos.
	¿Considera importante establecer controles de ergonomía para los trabajadores que realizan tareas administrativas?	Conocer si considera importante la gestión de riesgos ergonómicos en el teletrabajo
	¿Conoce la situación actual de los trabajadores en tareas administrativas y en teletrabajo respecto a su mobiliario, pausas, dolores?	Conocer si tienen información de las condiciones de sus trabajadores.
	¿Qué sugerencias o reportes de ergonomía ha recibido de los trabajadores administrativos en teletrabajo?	Conocer si los trabajadores hacen llegar sugerencias para mejorar las condiciones de teletrabajo.

Información	Pregunta	Sustento
Solución		
Producto	¿Qué controles considera que podría la organización implementar para controlar el riesgo ergonómico?	Conocer posibles soluciones
	¿Estaría dispuesto a implementar una aplicación u otras herramientas tecnológicas para evaluar el riesgo ergonómico y establecer controles en su jornada de trabajo?	Conocer la disponibilidad de la empresa
	¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un servicio o tecnología para evaluar los riesgos ergonómicos, monitoreo, así como para recibir capacitaciones y establecer pausas?	Conocer cuánto estarías dispuestos a pagar para lograr implementar soluciones
	¿Cuentan con un presupuesto para gestionar los riesgos ergonómicos en las tareas administrativas y en teletrabajo? ¿Cómo cree que las soluciones ergonómicas podrían mejorar el desempeño y proteger la salud de sus trabajadores?	Conocer si la empresa cuenta con presupuesto para la gestión de riesgos ergonómicos en el teletrabajo. Conocer si considera que la gestión de riesgos ergonómicos podría ayudar a mejorar la productividad.
Marco legal teletrabajo	¿Conoce la normativa peruana aplicable a la gestión de riesgos ergonómicos y el riesgo de sanciones en caso de incumplimientos?	Conocer el grado de conocimiento de la normativa legal asociada a la gestión de riesgos ergonómicos.

Apéndice C: Focus Group

Figura C1

Invitación Focus Group



Lineamientos del *Focus Group*

- Están invitados todos a participar
- No hay respuestas correctas o incorrectas
- Esta información queda solo para usos educativos
- Autorización para grabar la sesión

Tabla C1*Preguntas para Focus Group*

N°	Pregunta
1	¿Cómo creen que el teletrabajo ha incrementado los problemas ergonómicos?
2	¿Qué efectos consideras que puede tener las posturas estáticas prolongadas a tu salud y productividad?
3	¿Cómo crees que influye en tu salud y productividad la ausencia de medidas para prevenir riesgos ergonómicos en las tareas administrativas?
4	¿Crees que controlar los riesgos en trabajos administrativos es igual de importante que en trabajos operativos? ¿Por qué?
5	¿Qué tan importante es para tu empresa velar por la salud de los trabajadores que realizan trabajos administrativos y cumplir con la normativa aplicable?
6	Si la empresa decide implementar capacitaciones, pausas activas y evaluaciones de riesgo ergonómicos en tus tareas administrativas ¿Qué tan probable es que utilices y apliques estos lineamientos?
7	Luego de ver el video de ErgoTech, ¿Cómo crees que ErgoTech te ayudaría a reducir los riesgos ergonómicos?
8	El servicio ErgoTech incluye la realización de pausas activas durante tu horario de trabajo con una duración de 5 -8 minutos. ¿Cuán útil sería en tu día de trabajo? ¿Cuántas veces podrías detener tu trabajo para ejecutar las pausas activas?
9	Si fueras el líder del área que decide la suscripción a ErgoTech, ¿Qué razones tendrías para contratar el servicio para trabajos administrativos presencial y teletrabajo?
10	Si la decisión de contratar el servicio de ErgoTech fuera tuya, ¿Qué tan dispuesto estarías a pagar 150 soles mensuales por trabajador? (califica del 1 al 5)

Figura C2

Evidencias Focus Group

The image shows a Zoom meeting interface. The top portion displays the ERGOTECH SOLUTIONS logo, which features a stylized white icon of a person sitting at a desk with a computer. Below the logo, the text reads "Mejorar el bienestar de los trabajadores en un mundo que avanza rápidamente".

The bottom portion of the image shows a slide titled "Pregunta 1" (Question 1) with the text: "¿Cómo creen que el teletrabajo ha incrementado los problemas ergonómicos?" (How do you think telework has increased ergonomic problems?).

On the right side of the Zoom window, a grid of participant video thumbnails is visible. The names of the participants are listed below their thumbnails. A yellow box highlights the thumbnail for Alexander Mamani.

Participants listed in the grid (from top to bottom, left to right):

- Joscha Morales
- Alejandra Temoché
- José Candela
- José Candela
- José Vallejo
- Carlos Aguirre
- Ana Belén Tayo
- Ana Belén Tayo
- Mathias Vallojo
- Mathias Vallojo
- Alexander Mamani (highlighted)

The Zoom meeting controls are visible at the bottom of the screen, including icons for mute, video, chat, and other functions.

Apéndice D: Tarjetas de Prueba y Aprendizaje para las Hipótesis del Modelo de Negocio

Tarjeta de prueba (Strategyzer)

Actividad Problema Social Relevante

Responsable

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠ ☠ ☠)

Creemos que el aumento del teletrabajo ha acrecentado los problemas ergonómicos en los trabajadores administrativos debido a la falta de supervisión, falta de espacios de trabajo en el hogar y el inadecuado mobiliario.

Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 🗣 🗣 🗣)

Para verificarlo, nosotros realizaremos un Focus Group con trabajadores administrativos que realizan teletrabajo y líderes de seguridad y salud ocupacional.

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒 🕒 🕒)

Además, mediremos el % de trabajadores que incrementaron las molestias en el cuello y espalda desde que realizan teletrabajo.

Paso 4: Criterio

Estamos bien si El 50% o más de los trabajadores consideran que aumentó las dolencias en el cuello y espalda debido al teletrabajo.

Tarjeta de aprendizaje (Strategyzer)

Actividad Problema Social Relevante

Responsable

Paso 1: Hipótesis

Creímos que el aumento del teletrabajo ha acrecentado los problemas ergonómicos en los trabajadores administrativos debido a la falta de supervisión, falta de espacios de trabajo en el hogar y el inadecuado mobiliario.

Paso 2: Observación (Confiabilidad de los datos 🗣 🗣 🗣)

Observamos que El 100% de las respuestas a la pregunta indicaron que el teletrabajo acrecentó los problemas ergonómicos, debido principalmente a la búsqueda de comodidad, falta de supervisión y mobiliario adecuado.

Paso 3: Aprendizajes y reflexiones

De ello aprendimos que La evidencia apoya nuestra hipótesis. Los trabajadores administrativos están interesados en una solución a los problemas ergonómicos.

Paso 4: Decisiones y acciones

Por lo tanto, nosotros Decidimos continuar con la propuesta.



Tarjeta de prueba (Strategyzer)

Actividad Problema Social Relevante

Responsable

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠️☠️☠️)

Creemos que la ausencia de medidas para prevenir los problemas ergonómicos en tareas administrativas afecta la salud y productividad de los trabajadores; asimismo, genera ausentismo laboral y expone a sanciones a las empresas.

Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 🗣️🗣️🗣️)

Para verificarlo, nosotros

Realizaremos un Focus Group con trabajadores administrativos que realizan labores administrativas.

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒🕒🕒)

Además, mediremos

% de trabajadores que vieron afectada su salud y productividad debido a problemas ergonómicos.

Paso 4: Criterio

Estamos bien si

50% o más de trabajadores manifiestan problemas a su salud y productividad

Tarjeta de prueba (Strategyzer)

Actividad Mercado

Responsable Sophia Monzón

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠️☠️☠️)

Creemos que Las empresas se suscribirán a nuestro servicio por ser más atractivo e innovador el uso de IA para evaluar, monitorear y controlar los riesgos ergonómicos respecto a nuestros competidores.

Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 🗣️🗣️🗣️)

Para verificarlo, nosotros

Realizaremos un Focus Group con encargados de SSO de posibles clientes con la pregunta: ¿cuentan con un presupuesto asignado? y si se suscribirían a este servicio para temas ergonómicos en trabajos administrativos?

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒🕒🕒)

Además, mediremos

las respuestas con sí/no para el presupuesto y escala de Likert para saber la probabilidad de suscripción

Paso 4: Criterio

Estamos bien si

Más del 70% confirma que cuenta con presupuesto y obtenemos respuestas "De acuerdo o Totalmente de acuerdo"

Tarjeta de aprendizaje (Strategyzer)

Actividad

Responsable

Paso 1: Hipótesis

Creímos que la ausencia de medidas para prevenir los problemas ergonómicos en tareas administrativas afecta la salud y productividad de los trabajadores; asimismo, genera ausentismo laboral y expone a sanciones a las empresas.

Paso 2: Observación (Confiabilidad de los datos 🗣️🗣️🗣️)

Observamos que

El 100% de las respuestas indicaron que la ausencia de medidas de prevención está afectando la salud (cervicalgia, mareos, dolores), lo que influye en un mal descanso y por lo tanto en la disminución de la productividad.

Paso 3: Aprendizajes y reflexiones

De ello aprendimos que

La evidencia apoya nuestra hipótesis. Los trabajadores administrativos están interesados en una solución a los problemas ergonómicos.

Paso 4: Decisiones y acciones

Por lo tanto, nosotros

Decidimos continuar con la propuesta.

Tarjeta de aprendizaje (Strategyzer)

Actividad

Responsable

Paso 1: Hipótesis

Creímos que Las empresas se suscribirán a nuestro servicio por ser más atractivo e innovador el uso de IA para evaluar, monitorear y controlar los riesgos ergonómicos respecto a nuestros competidores.

Paso 2: Observación (Confiabilidad de los datos 🗣️🗣️🗣️)

Observamos que

El 100% de las respuestas indicaron contratarían nuestros servicios debido a la importancia de velar por la salud y bienestar de los trabajadores, mejorar la productividad y para generar evidencia para la empresa y cumplir con la Ley.

Paso 3: Aprendizajes y reflexiones

De ello aprendimos que

La evidencia apoya nuestra hipótesis. Las empresas contratarían nuestros servicios.

Paso 4: Decisiones y acciones

Por lo tanto, nosotros

Decidimos continuar con la propuesta.

Tarjeta de prueba (Strategyzer)

Actividad Mercado

Responsable Sophia Monzón

Paso 1: Hipótesis (Riesgo 🚰🚰🚰)

Creemos que La mediana y gran empresa contrataran este servicio de control ergonómico para sus puestos administrativos en teletrabajo y presencial.

Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 📊📊📊)

Para verificarlo, nosotros Realizaremos un Focus Group con encargados de SSO de posibles clientes con la pregunta: ¿contratarías este servicio para controlar riesgos posición sentada en teletrabajo y presencial para tareas administrativas.?

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒🕒🕒)

Además, mediremos las respuestas con escala de Likert para saber la probabilidad de contratación del servicio

Paso 4: Criterio

Estamos bien si Más del 70% de respuestas "De acuerdo o Totalmente de acuerdo"

Tarjeta de prueba (Strategyzer)

Actividad Producto mínimo viable

Responsable Sophia Monzón

Paso 1: Hipótesis (Riesgo 🚰🚰🚰)

Creemos que Los trabajadores usaran la solución durante su horario de trabajo (pausas activas) cuentan con tiempo y motivación.

Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 📊📊📊)

Para verificarlo, nosotros Realizaremos un Focus Group con trabajadores y líderes de SSO con la pregunta: ¿cuentas con tiempo y motivación para agendar pausas activas durante tu jornada de trabajo?

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒🕒🕒)

Además, mediremos las respuestas con sí/no para la disponibilidad de tiempo y motivación

Paso 4: Criterio

Estamos bien si Más del 70% confirma su disponibilidad de tiempo y motivación

Tarjeta de aprendizaje (Strategyzer)

Actividad

Responsable

Paso 1: Hipótesis

Creímos que La mediana y gran empresa contrataran este servicio de control ergonómico para sus puestos administrativos en teletrabajo y presencial.

Paso 2: Observación (Confiabilidad de los datos 📊📊📊)

Observamos que El 100% de las respuestas indicaron contratarían nuestros servicios debido a la importancia de velar por la salud y bienestar de los trabajadores, mejorar la productividad y para generar evidencia para la empresa y cumplir con la Ley.

Paso 3: Aprendizajes y reflexiones

De ello aprendimos que La evidencia apoya nuestra hipótesis. Las empresas contratarían nuestros servicios.

Paso 4: Decisiones y acciones

Por lo tanto, nosotros Decidimos continuar con la propuesta.

Tarjeta de aprendizaje (Strategyzer)

Actividad

Responsable

Paso 1: Hipótesis

Creímos que Los trabajadores usaran la solución durante su horario de trabajo (pausas activas) cuentan con tiempo y motivación.

Paso 2: Observación (Confiabilidad de los datos 📊📊📊)

Observamos que El 100% de las respuestas indicaron usarían la plataforma de pausas activas durante el horario de trabajo: Resaltan lo importante de emitir alertas programadas para las pausas activas y también la asesoría profesional.

Paso 3: Aprendizajes y reflexiones

De ello aprendimos que La evidencia apoya nuestra hipótesis. Los trabajadores y líderes de SSO indican que es importante las pausas activas y que usarían nuestra plataforma.

Paso 4: Decisiones y acciones

Por lo tanto, nosotros Decidimos continuar con la propuesta.

Tarjeta de prueba (Strategyzer)

Actividad

Responsable

Paso 1: Hipótesis (Riesgo 🦠🦠🦠)

Creemos que La plataforma de evaluación y monitoreo ergonómicos, así como la plataforma de pausas activas ayudará a reducir los riesgos ergonómicos en los trabajadores administrativos.

Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 🗳️🗳️🗳️)

Para verificarlo, nosotros realizaremos un focus group con trabajadores para conocer si consideran adecuado la solución brindada para reducir los riesgos ergonómicos.

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒🕒🕒)

Además, mediremos % de trabajadores con respuesta positiva

Paso 4: Criterio

Estamos bien si 30% o más de trabajadores que consideran que nuestras soluciones permitirán prevenir los riesgos ergonómicos.

Tarjeta de aprendizaje (Strategyzer)

Actividad

Responsable

Paso 1: Hipótesis

Creímos que La plataforma de evaluación y monitoreo ergonómicos, así como la plataforma de pausas activas ayudará a reducir los riesgos ergonómicos en los trabajadores administrativos.

Paso 2: Observación (Confiabilidad de los datos 🗳️🗳️🗳️)

Observamos que El 100% de las respuestas indicaron que la solución de Ergotech ayudará a reducir los riesgos ergonómicos mejorando la postura, reduciendo dolores, aumentando la productividad, cambio de mobiliario, etc.

Paso 3: Aprendizajes y reflexiones

De ello aprendimos que La evidencia apoya nuestra hipótesis. Los trabajadores y líderes de SSO indican que nuestra solución ayudará a reducir los riesgos ergonómicos.

Paso 4: Decisiones y acciones

Por lo tanto, nosotros Decidimos continuar con la propuesta.

Tarjeta de prueba (Strategyzer)

Actividad

Responsable

Paso 1: Hipótesis (Riesgo 🦠🦠🦠)

Creemos que Los empresarios suscribirán un servicio de 150 soles mensuales por cada trabajador en puestos administrativos

Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 🗳️🗳️🗳️)

Para verificarlo, nosotros realizaremos un focus group con encargados de SSO para consultar si estarían dispuestos a pagar 150 soles mensuales por cada trabajador administrativo.

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒🕒🕒)

Además, mediremos las respuestas con si/no para la disposición de pago de 150 soles mensuales

Paso 4: Criterio

Estamos bien si Más del 50% confirma que pagaría por la suscripción.

Tarjeta de aprendizaje (Strategyzer)

Actividad

Responsable

Paso 1: Hipótesis

Creímos que Los empresarios suscribirán un servicio de 150 soles mensuales por cada trabajador en puestos administrativos

Paso 2: Observación (Confiabilidad de los datos 🗳️🗳️🗳️)

Observamos que El 14% de las respuestas indicaron que pagarían S/ 150 mensualmente por la suscripción de un trabajador. La mayoría indicaron que era muy costosa y que tendrían que evaluarlo.

Paso 3: Aprendizajes y reflexiones

De ello aprendimos que La evidencia no apoya nuestra hipótesis. Por lo tanto, debemos revisar el precio mensual. Otra alternativa es brindar paquetes en función a la cantidad de trabajadores para reducir el precio unitario por trabajador.

Paso 4: Decisiones y acciones

Por lo tanto, nosotros Decidimos reducir el precio de la suscripción básica a S/ 130 soles y proponer paquetes en función a la cantidad de trabajadores por empresa. Asimismo, hacer demos gratuitos para mostrar las ventajas.

Tarjeta de prueba (Strategyzer)

Actividad

Responsable

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠☠☠)

Creemos que Las empresas consideran importante velar por la salud de sus trabajadores administrativos y son conscientes de su responsabilidad en el cumplimiento de la normativa peruana para prevenir los riesgos ergonómicos.

Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 🗳️👉)

Para verificarlo, nosotros realizaremos un focus group con trabajadores administrativos y líderes de seguridad y salud ocupacional

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido ⌚🕒🕒)

Además, mediremos % de respuestas positivas

Paso 4: Criterio

Estamos bien si 50% o más de respuestas positivas

Tarjeta de aprendizaje (Strategyzer)

Actividad

Responsable

Paso 1: Hipótesis

Creímos que Las empresas consideran importante velar por la salud de sus trabajadores administrativos y son conscientes de su responsabilidad en el cumplimiento de la normativa peruana para prevenir los riesgos ergonómicos.

Paso 2: Observación (Confiabilidad de los datos 🗳️👉)

Observamos que El 100% de las respuestas indicaron que las empresas consideran importante implementar medidas para prevenir cualquier daño a la salud de los trabajadores en cumplimiento de la normativa

Paso 3: Aprendizajes y reflexiones

De ello aprendimos que La evidencia apoya nuestra hipótesis. Las empresas consideran importante brindar soluciones a los problemas ergonómicos.

Paso 4: Decisiones y acciones

Por lo tanto, nosotros Decidimos continuar con la propuesta.

Tarjeta de prueba (Strategyzer)

Actividad

Responsable

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠☠☠)

Creemos que Los trabajadores están dispuestos a cumplir los procedimientos para reducir los riesgos ergonómicos, lo que implica participar de las pausas activas, capacitaciones, mejorar su postura y usar correctamente el mobiliario y accesorios.

Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 🗳️👉)

Para verificarlo, nosotros realizaremos un Focus Group con trabajadores administrativos y líderes de seguridad y salud ocupacional.

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido ⌚🕒🕒)

Además, mediremos % de trabajadores dispuestos a cumplir los procedimientos ergonómicos

Paso 4: Criterio

Estamos bien si 50% o más de trabajadores dispuestos a cumplir los procedimientos

Tarjeta de aprendizaje (Strategyzer)

Actividad

Responsable

Paso 1: Hipótesis

Creímos que Los trabajadores están dispuestos a cumplir los procedimientos para reducir los riesgos ergonómicos, lo que implica participar de las pausas activas, capacitaciones, mejorar su postura y usar correctamente el mobiliario y accesorios.

Paso 2: Observación (Confiabilidad de los datos 🗳️👉)

Observamos que El 100% de las respuestas indicaron que usarían las soluciones que brinda Ergotech ya que es importante y contribuye a cuidar la salud, mejorar la postura, productividad y concientización.

Paso 3: Aprendizajes y reflexiones

De ello aprendimos que La evidencia apoya nuestra hipótesis. Los trabajadores están dispuestos a usar las soluciones brindadas por Ergotech para reducir los problemas ergonómicos.

Paso 4: Decisiones y acciones

Por lo tanto, nosotros Decidimos continuar con la propuesta.

Tarjeta de prueba (Strategyzer)

Actividad

Responsable

Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠☠☠)

Creemos que

Los trabajadores saben que la exposición a posturas estáticas prolongadas genera efectos negativos para su salud y su productividad y están dispuestos a ejercer un control sobre ello

Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 🗣️📊)

Para verificarlo, nosotros

realizaremos un Focus Group o encuesta con trabajadores administrativos.

Paso 3: Métrica (Tiempo requerido ⌚⌚⌚)

Además, mediremos

% de trabajadores conoce que la exposición genera efectos negativos a su salud y productividad.

Paso 4: Criterio

Estamos bien si

50% o más de trabajadores conoce los efectos negativos a su salud y productividad.

Tarjeta de aprendizaje (Strategyzer)

Actividad

Responsable

Paso 1: Hipótesis

Creimos que

Los trabajadores saben que la exposición a posturas estáticas prolongadas genera efectos negativos para su salud y su productividad y están dispuestos a ejercer un control sobre ello

Paso 2: Observación (Confiabilidad de los datos 🗣️📊)

Observamos que

El 100% de las respuestas indicaron que usarían las soluciones que brinda Ergotech ya que es importante y contribuye a cuidar la salud, mejorar la postura, productividad y concientización.

Paso 3: Aprendizajes y reflexiones

De ello aprendimos que

La evidencia apoya nuestra hipótesis. Los trabajadores están dispuestos a usar las soluciones brindadas por Ergotech para reducir los problemas ergonómicos.

Paso 4: Decisiones y acciones

Por lo tanto, nosotros

Decidimos continuar con la propuesta.

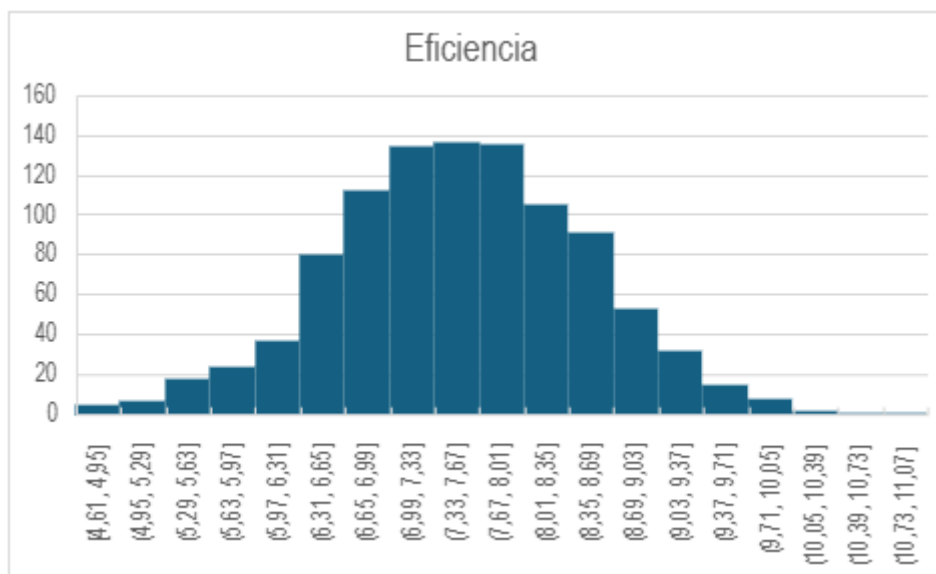


Apéndice E: Simulación de Montecarlo para Validación de Plan de Marketing

	LVT/CAC	CAC	LTV
Promedio esperado	7,55	879,97	6.645,00
Desviación estandar	1,00	112,17	847,07
Primera simulacion	6,64	911,14	7.368,60
Promedio	7,54		
Desviación estandar	0,96		
Mínimo	4,61		
Máximo	10,83		
Alta eficiencia: > 3	100,00%		

Análisis de sensibilidad	Crecimiento	CAC	LTV	LTV/CAC
Escenario muy pesimista	-0,15	747,97	5.648,25	7,55
Escenario pesimista	-0,10	791,97	5.980,50	7,55
Escenario esperado	0,00	879,97	6.645,00	7,55
Escenario optimista	0,10	967,97	7.309,50	7,55
Escenario muy optimista	0,15	1.011,97	7.641,75	7,55
	Promedio	879,97	6.645,00	7,55
	DesvEstand	112,17	847,07	0,00

	LVT/CAC	CAC	LTV
Promedio esperado	7,55	879,97	6.645,00
Desviación estándar	1,00	112,17	847,07
Primera simulación	6,64	911,14	7.368,60
Promedio	7,54		
Desviación estándar	0,96		
Mínimo	4,61		
Máximo	10,83		
Alta eficiencia: > 3	100,00%		



Apéndice F: Cronograma Detallado del Plan de Implementación por Actividades y Responsables (en meses).

