



**Diseño de un simulador para accidentes de trabajo en el área administrativa de
Italener, a través de la inteligencia artificial**

**Joya Reyes Maria Alejandra
Tarazona Moreno Maria Cristina**

**Corporación Universitaria Minutos de Dios
Rectoría Santanderes / Centro Regional Bucaramanga
Especialización en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo
Diciembre de 2023**

**Diseño de un simulador para accidentes de trabajo en el área administrativa de
Italener, a través de la inteligencia artificial**

**Joya Reyes Maria Alejandra
Tarazona Moreno Maria Cristina**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en
Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo**

**Asesor(es)
Yohana Milena Rueda Mahecha
Magister en Educación**

**Corporación Universitaria Minutos de Dios
Rectoría Santanderes / Centro Regional Bucaramanga
Especialización en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo
Diciembre de 2023**

Dedicatoria

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a la Corporación Universitaria Minuto de Dios por brindarme la oportunidad de formar parte de este selecto grupo de especialistas y cumplir este gran sueño académico.

Agradezco sinceramente a los docentes que han sido parte fundamental de este proceso educativo. Su dedicación, conocimientos y valentía han sido clave para despertar en nosotros motivación y un sentido de transformación humana.

A nuestra tutora, Yohanna Milena Rueda Mahecha, le agradezco enormemente por su acompañamiento y orientación durante todo este proceso. Sus enseñanzas y apoyo han sido de inestimable valor para nuestro desarrollo académico y personal.

A mis compañeras de curso, quiero expresar mi gratitud por estar siempre presentes en las buenas y en las malas. Los momentos de alegría y el trabajo en equipo compartido han sido experiencias invaluablemente enriquecedoras.

Maria Alejandra Joya Reyes

Dedicatoria

A través de cada paso de este proyecto, descubrí un camino lleno de desafíos, aprendizaje y crecimiento. Hoy, al llegar a la meta, me detengo a reflexionar y a dedicar este logro a aquellos que me han acompañado en este viaje.

Quiero comenzar expresando mi profundo agradecimiento a Dios por su guía, fortaleza y amor incondicional a lo largo de este proyecto. Su presencia ha sido mi roca, mi luz y mi mayor inspiración en cada paso del camino.

A mi amado esposo, Juan Daniel, y a mi querida hija, Martina, su amor, apoyo y presencia constante han sido una bendición invaluable en este proyecto. Juan Daniel, tu sabiduría, paciencia y amor han sido mi refugio en cada desafío. Martina, tu alegría, amor incondicional y abrazo reconfortante han sido un regalo divino en los momentos difíciles. Gracias por ser mi fuente de inspiración, fuerza y alegría.

A mis padres, hermana y sobrina, su amor inquebrantable y apoyo desinteresado han sido la columna vertebral de este proyecto. Cada palabra de aliento, cada gesto de amor, ha sido un recordatorio del poder transformador del amor familiar.

Este proyecto es un testimonio de la gracia y provisión divinas, así como del amor y unidad de nuestra familia. Con todo mi corazón, dedico este logro a ustedes, mi amada familia, y a Ti, Dios mío, que has sido nuestra fortaleza en cada paso del camino

Maria Cristina Tarazona Moreno

Agradecimientos

Quiero expresar mi profundo agradecimiento en primer lugar a Dios, por guiarme e iluminar mi camino a lo largo de este proyecto. Él me ha dado la oportunidad de vivir, así como la fe, la fortaleza, la salud y la esperanza necesarias para completar esta etapa de mi vida.

A mis padres, José Luis Joya Anaya y Alix Reyes Vargas, les agradezco de todo corazón por todo lo que me han brindado en la vida. Su apoyo incondicional, sabios consejos y presencia en los momentos más difíciles han sido fundamentales en mi formación. Son mi ejemplo a seguir, enseñándome a enfrentar cada día con determinación, las circunstancias.

A mis hermanas y sobrinos, les agradezco por ser mi fuente de motivación y por inspirarme a seguir adelante. Espero que se sientan orgullosos de mis logros.

Agradezco también a mis maestros, quienes han compartido generosamente sus conocimientos y experiencias, contribuyendo significativamente a mi formación.

Maria Alejandra Joya Reyes

Agradecimientos

En este momento de gratitud y celebración, quiero expresar mi agradecimiento a Dios por Su amor incondicional, Su guía constante y Su provisión en cada paso de este emocionante viaje.

A mi estimada docente Yohanna Milena Rueda Mahecha, agradezco su guía experta, su paciencia y su dedicación. Sus enseñanzas han sido una fuente invaluable de conocimiento y crecimiento personal, y su apoyo ha sido fundamental para el éxito de este proyecto.

A la Universidad la Corporación Universitaria Minuto de Dios agradezco la oportunidad de haber sido parte de esta comunidad académica. Su compromiso con la excelencia académica y el desarrollo integral de sus estudiantes ha sido una inspiración constante para mí.

Este proyecto es un testimonio del amor, la unidad y el esfuerzo conjunto de todos los involucrados. A Dios, mi eterna gratitud por Su guía y provisión constante a lo largo de este viaje.

Maria Cristina Tarazona Moreno

Tabla de Contenido

Resumen	11
Abstract	12
Introducción.....	13
1. Justificación	15
2. Descripción del Problema.....	16
2.1. Planteamiento del Problema	16
2.2. Formulación de Investigación.....	18
3. Objetivos	18
3.1. Objetivo General.....	18
3.2. Objetivos Específicos	18
4. Marco Referencial.....	19
4.1. Estado del Arte.....	19
4.2. Marco Teórico.....	29
4.3. Marco Conceptual.....	35
Metodología.....	40
5.1. Tipo de Investigación.....	40
5.2. El Enfoque de la Investigación	41
5.3. Diseño de la Investigación	41
5.3.1. El procedimiento o fases	42

- 5.4. Propósito..... 42**
- 5.5. Población y Muestra Poblacional 43
- 5.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información 43**
- 5.7. Técnicas de Análisis de la Información 44

- 6. Presupuesto 45**

- 7. Cronograma 46**

- 8. Desarrollo de los Objetivos..... 48**
 - 8.1. Identificación de Peligros y evaluación de riesgos. 48**
 - 8.2. Causas de los Riesgos presentados 55**
 - 8.3. Casos para la Simulación 57**

- 9. Conclusiones 62**

- 10. Recomendaciones 64**

- Referencias bibliográficas..... 67**

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 Presupuesto.....	45
Tabla 2 Cronograma de Actividades	47
Tabla 3 Peligros y Riesgos	55

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 Genero	50
Figura 2 Edad.....	50
Figura 3 Antigüedad	50
Figura 4 Descripción de las tareas	51
Figura 5 Fuentes de peligro	51
Figura 6 Posibilidad de que un IT ocurra	52
Figura 7 Gravedad de que ocurra	52
Figura 8 Sugerencias de mejora.....	53
Figura 9 Fotos de referencias.....	57
Figura 10 Imágenes de la simulación	60

Resumen

El proyecto se centró en el diseño de un simulador para el área administrativa de Italener, empleando inteligencia artificial. Se utilizaron teorías como la Teoría de la Causalidad de Herbert William Heinrich, Teoría Dinámica de Sistemas de Jay W. Forrester y el Modelo de Simulación de Nick Bostrom para respaldar científicamente la investigación. Se identificaron los riesgos más comunes en el sector administrativo, se determinaron sus causas mediante la revisión de incidentes y análisis de datos, y se establecieron casos clave para la simulación. La encuesta y entrevista se emplearon como instrumentos. Los resultados se representaron en tablas y gráficos, proporcionando una base para discutir la eficacia del simulador y su impacto en la seguridad laboral.

Palabras clave: Seguridad, Accidente, Simulacro, IA, Riesgos, Tecnología, Prevención.

Abstract

The project focused on the design of a simulator for the administrative area of Italener, using artificial intelligence. Theories such as Herbert William Heinrich's Causality Theory, Jay W. Forrester's Dynamic Systems Theory, and Nick Bostrom's Simulation Model were used to scientifically support the research. The most common risks in the administrative sector were identified, their causes were determined through incident review and data analysis, and key cases were established for simulation. The survey and interview were used as instruments. The results were represented in tables and graphs, providing a basis for discussing the effectiveness of the simulator and its impact on workplace safety.

Keywords: Security, Accident, Drill, AI, Risks, Technology, Prevention.

Introducción

La inteligencia artificial (IA), conocida como AI en inglés, ha emergido como una de las tecnologías disruptivas más destacadas en los últimos años. Debido a sus beneficios, su aplicación se ha incrementado significativamente en el ámbito empresarial, abarcando diversas industrias y sectores (Jiménez, 2023).

La IA representa una vertiente de la informática. En líneas generales, se trata de la simulación de la inteligencia humana mediante máquinas y sistemas informáticos capaces de llevar a cabo diversas funciones que normalmente realizaría una persona. Por estas razones, es cada vez más frecuente observar el interés de las organizaciones por integrar la inteligencia artificial en sus distintas áreas y procesos. El objetivo principal es lograr mejoras sustanciales en términos de eficiencia y optimización (Jiménez, 2023).

Desde años atrás se viene anunciando el gran cambio de la era digital y Pastor (2017) sostiene que

Hace algo más de un siglo que la electricidad transformó nuestro mundo, y ahora lo mismo ocurrirá con la inteligencia artificial, una tecnología que tiene a Andrew Ng a uno de sus máximos exponentes. Este reconocido experto en este campo llevaba años trabajando para Baidu, pero acaba de abandonar esa compañía para dedicarse de lleno a esta nueva electricidad que moverá el mundo. (p.1)

Dicha publicación realizada en el 2017 nos permite evidenciar como a lo largo de seis años la IA está transformando grandes procesos del mundo y las organizaciones.

En la actualidad, donde la convergencia de la tecnología y IA está dando forma al futuro de las empresas, la seguridad laboral emerge como una obligación inevitable. En este

escenario, este trabajo de grado se sumerge en la creación innovadora de simuladores de escenarios de accidentes laborales, centrándose en su implementación específica en el ámbito administrativo de Italener. Esta iniciativa no solo responde a la imperativa necesidad de anticipar y gestionar riesgos en el entorno laboral, sino que también se fundamenta en la premisa esencial de preservar la integridad y el bienestar de los colaboradores.

La tecnología de IA ha surgido como un agente transformador en diversas disciplinas, y la seguridad laboral no escapa a esta influencia. Este proyecto se sitúa en el cruce entre la IA y la prevención de accidentes laborales, presentando una solución avanzada y proactiva específicamente diseñada para el sector administrativo de Italener. La introducción de simuladores de escenarios de accidentes, impulsados por algoritmos de aprendizaje automático, no solo tiene como objetivo replicar situaciones realistas, sino también inculcar una cultura preventiva y educativa entre los colaboradores.

El enfoque específico en el área administrativa refleja la creciente conciencia de que la seguridad laboral debe abarcar todos los aspectos de una organización, incluso aquellos que comúnmente se consideran de bajo riesgo. A pesar de esta percepción, la naturaleza dinámica de las tareas administrativas presenta desafíos únicos que deben abordarse de manera exhaustiva para fortalecer la resiliencia de la empresa en su conjunto.

A lo largo de este trabajo, se examinará el proceso de diseño, desarrollo e implementación de simuladores de accidentes adaptados específicamente a las complejidades del entorno administrativo de Italener. Este proyecto no solo busca reducir los riesgos evidentes, sino también promover una mentalidad proactiva y consciente en la prevención de accidentes, integrando la IA como una aliada estratégica en esta travesía

hacia un entorno laboral más seguro y preparado. En este contexto, se abre una perspectiva hacia el futuro, donde la convergencia de la tecnología y la seguridad se conjuga para crear un entorno laboral más resistente y comprometido con el bienestar de todos sus colaboradores.

1. Justificación

Una de las principales tareas de la seguridad y salud en el trabajo es identificar los peligros inherentes a las actividades laborales, así como la probabilidad y consecuencia que resulten de la materialización de esos peligros (Fernandez, 2006). Sin embargo, según lo expuesto por Delgado (2023) identificar y evaluar los riesgos laborales puede ser un proceso complejo y tedioso. Afortunadamente, la inteligencia artificial (IA) está cambiando la forma en que se aborda la evaluación de riesgos laborales.

Las organizaciones han asumido la responsabilidad de prevenir la materialización de estos peligros mediante la capacitación buscando que el sistema de prevención llegue a todos los colaboradores de forma clara sin importar el cargo. (Fernandez, 2006).

La capacitación de los riesgos laborales es esencial para garantizar la seguridad y el bienestar de los empleados de cada organización, así como para cumplir con las regulaciones y mejorar la eficiencia operativa.

La implementación de IA desempeña un papel importante en la organización ya que permite la prevención de riesgos laborales y ofrecer una mejor solución.

Este proyecto se centra en analizar y proporcionar a los colaboradores de la administración Italener una capacitación en seguridad y salud en el trabajo más efectiva y realista. A través de simuladores de accidentes laborales aplicando la IA y ofreciendo la oportunidad de crear experiencias de capacitación altamente relevantes.

Este enfoque tiene el potencial de marcar una diferencia significativa al reducir la incidencia de accidentes laborales y como estos simuladores pueden mejorar la preparación de los trabajadores y, en última instancia, contribuir a un ambiente de trabajo más seguro y saludable en una sociedad de constante cambio.

El propósito de este trabajo de investigación se basa en la creciente disponibilidad de tecnologías de IA, según el informe de inteligencia global, IA del MinTIC, el 59 % de las organizaciones están explorando tecnologías como Robotic Process Automation (RPA), para automatizar tareas basadas en percepción y juicio, mejorando la eficiencia. Además, el 58% adopta tecnologías de aprendizaje automático estadístico, que aceleran los modelos analíticos, mientras que el procesamiento de lenguaje natural está en el 53%. En menor medida, se encuentran sistemas basados en reglas y expertos (49%), redes neuronales de aprendizaje profundo (34%) y robots físicos (32%). (Tamayo Bustamante, 2021).

De acuerdo con esto se puede evidenciar el gran auge que ha tenido la IA en las empresas y en la automatización de algunas tareas.

La IA tiene gran capacidad para simular situaciones laborales peligrosas de manera segura y realista. Al implementar esta solución, Italener podría mejorar su cultura de seguridad y proteger a sus empleados reduciendo los costos asociados con los accidentes laborales.

2. Descripción del Problema

2.1. Planteamiento del Problema

La seguridad y salud en el trabajo se ha convertido en una prioridad estratégica en las organizaciones teniendo un enorme desarrollo, “así como el hombre, la ciencia y la

tecnología han evolucionado, también lo ha hecho la salud en el trabajo" (Molano Velandia & Arevalo Pinilla, 2013 p.534)

En Colombia, el derecho laboral ha experimentado una evolución notable desde la promulgación de la Ley 57 de 1887 hasta las reformas laborales más recientes, adaptándose a las cambiantes necesidades de los empleados (Angulo, 2022). El enfoque preventivo en la seguridad laboral no solo es esencial para la integridad de los trabajadores, sino que también se ha demostrado como una inversión eficiente que impacta positivamente en la productividad y la reputación de una empresa.

En este contexto, la IA ha surgido como una herramienta prometedora para abordar los riesgos laborales en la parte administrativa en un entorno empresarial cada vez más enfocado en el bienestar de los empleados. (Medina silva, 2023) Fuentes como el artículo publicado en la revista Asociación para el Progreso de la Dirección (APD) destacan que estas tecnologías ofrecen oportunidades significativas para transformar los procesos empresariales. Además, empresas líderes como IBM, Amazon, Tesla, Microsoft y Oracle han adoptado enfoques innovadores basados en IA para reducir riesgos laborales en sus operaciones administrativas. (Asociación para el Progreso de la Dirección, 2021)

A pesar de estos avances notables, es esencial comprender el alcance y las implicaciones de estas implementaciones de IA en el contexto laboral. Esta investigación se propone abordar estas cuestiones cruciales mediante la evaluación de la efectividad de las soluciones de IA, el análisis de los desafíos involucrados y la identificación de formas para su adaptación y aplicación más amplia en otras empresas.

En el entorno laboral, especialmente en el sector administrativo de Italener, la seguridad y prevención de accidentes de trabajo son de vital importancia para el bienestar de los empleados y el éxito operativo de la empresa. A pesar de los esfuerzos tradicionales de capacitación y concienciación, los accidentes de trabajo siguen siendo una preocupación constante. El problema principal es la falta de realismo en la capacitación en seguridad laboral, lo que resulta en empleados insuficientemente preparados para enfrentar situaciones de riesgo real.

Esta investigación busca responder a preguntas clave sobre cómo la IA puede transformar la seguridad laboral en la parte administrativa y cómo superar los desafíos que enfrentan las empresas en este proceso. Además, se espera que los hallazgos de este estudio tengan un impacto significativo en la mejora de las condiciones laborales y la prevención de accidentes en el sector administrativo.

2.2. Formulación de Investigación

¿Cómo se pueden diseñar y desarrollar simuladores de escenarios de accidentes de trabajo utilizando inteligencia artificial para mejorar la capacitación y la preparación de los empleados en el área administrativa de Italener, con el objetivo de reducir el número de accidentes laborales?

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Diseñar un simulador para trabajos en el área administrativa de Italener, a través de la inteligencia artificial.

3.2. Objetivos Específicos

- Identificar los riesgos más habituales en el sector administrativo de Italener.
- Determinar las causas de los riesgos presentados en el sector administrativo de Italener, mediante la revisión de incidente y el análisis de datos.
- Establecer casos clave para la simulación en Italener, facilitando el aprendizaje.

4. Marco Referencial

4.1. Estado del Arte

A través de una integra revisión bibliográfica, se han identificado trabajos previos que representan recursos valiosos para nuestra investigación. Estos trabajos demuestran una estrecha relación con la situación problemática y el objetivo general que se ha planteado en el presente proyecto. Entre los recursos encontrados, se destacan tesis que han servido como referencia y abordan temas similares al alcance de esta investigación. La información y el conocimiento extraídos de estas fuentes anteriores enriquecerán significativamente este proyecto y proporcionarán una base sólida para las investigaciones actuales.

En la ciudad de Quito, Albuja y Calero (2015) desarrollaron la investigación titulada “Diseño de un sistema de prevención de accidentes mayores, dirigido para la entidad de un: Edificio Plaza Doral”. Tesis de Licenciatura de Ingeniería Industrial Escuela Politécnica Nacional en la cual el aborda la definición de estrategias administrativas y operativas para sistematizar la prevención de accidentes graves que puedan dar lugar a situaciones de emergencia en el Edificio Plaza Doral, el epicentro de actividades comerciales de la CNT-EP.

El estudio comenzó con un diagnóstico utilizando en el modelo "Total Health and Safety Management (TH&SM)", donde se puso especial énfasis en los factores que

influyen significativamente en la cultura de seguridad y la gestión, así como las posibles causas de accidentes graves. Los resultados para cada uno de los criterios evaluados fueron los siguientes: aspectos técnicos 80%, gestión 94%, y cultura 92%, lo que evidenció la falta de un sistema de prevención efectivo. (Albuja & Calero, 2015)

Siguiendo el modelo TH&SM, para que la empresa alcance la excelencia en prevención, los valores porcentuales de cada criterio deben ser inferiores al 15%, ya que un porcentaje menor indica un mejor desempeño. Con el objetivo de mejorar el desempeño, se diseñó un Sistema de Prevención de Accidentes Graves específicamente para el Edificio Plaza Doral. Esto involucró la formulación de políticas y objetivos, la definición de la estructura organizativa, la planificación y la metodología para evaluar la gestión. (Albuja & Calero, 2015)

Al diseñar medidas preventivas específicas se establecieron indicadores para supervisar la implementación del Sistema de Prevención y fomentar la mejora continua, con el objetivo de cumplir con los objetivos empresariales iniciales. Esto busca crear un ambiente psicosocial positivo y fomentar conductas preventivas entre el personal para evitar pérdidas humanas, económicas y ambientales.

La contribución fundamental de este artículo a esta investigación radica en la introducción del modelo "Total Health and Safety Management (TH&SM)" como una herramienta esencial para mejorar la gestión de riesgos en la empresa Italener, particularmente en el ámbito administrativo. Hasta este momento, no se habían explorado de manera adecuada los riesgos potenciales en esta área.

Macias, (2022) sostiene que “se podría decir que la IA es la capacidad de las máquinas para usar algoritmos, aprender de los datos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones tal y como lo haría un ser humano” (p.2).

En la Universidad de Málaga, se subraya la relevancia de la IA en la mejora de la seguridad y salud en el trabajo. Esta tecnología no solo facilita la identificación de riesgos, sino que también posibilita el análisis de datos en tiempo real, contribuyendo así a prevenir accidentes laborales de manera más eficaz. En este contexto, la realidad virtual (RV) emerge como una herramienta esencial. La conjunción de la RV con la IA abre un abanico de posibilidades para la formación de los trabajadores y la creación de entornos laborales más seguros.

En este escenario, Ludus ha creado una plataforma innovadora que marca un hito a nivel global. Esta plataforma pionera aprovecha la IA y la RV para brindar formación en seguridad y salud laboral. Más allá de detectar riesgos potenciales, sumerge a los trabajadores en entornos virtuales realistas donde experimentan situaciones peligrosas de manera segura. Este enfoque no solo eleva el nivel de capacitación, sino que también fomenta una comprensión más profunda de la seguridad en el trabajo.

En la ciudad de Trujillo-Perú, Medina y Sandoval (2016), por lo tanto, diseñaron e Implementaron de un plan de SST para disminuir los riesgos laborales en el departamento de Trapiche en la empresa Cartavio S.A.A. Se enfoca en el diseño e implementación de un plan de seguridad y salud en el trabajo con el objetivo general de reducir los riesgos laborales en el departamento de trapiche de la empresa Cartavio S.A.A. La investigación se clasifica como aplicada debido a la aplicación de conceptos teóricos en la práctica de seguridad y salud en el trabajo para abordar desafíos reales dentro de la empresa Cartavio

S.A.A. En términos de diseño de investigación, se trata de un enfoque experimental, específicamente del tipo preexperimental. Este enfoque involucra un solo grupo de estudio, el departamento de trapiche, al que se le aplicará un estímulo en forma del diseño de un plan de seguridad y salud en el trabajo para evaluar su impacto en la variable dependiente, que son los riesgos laborales. Se llevarán a cabo pruebas antes y después de la implementación del plan para evaluar su efectividad.

El diagrama de Ishikawa (también conocido como "espina de pescado") se empleó para organizar de manera lógica y jerárquica las causas principales que contribuyeron a la ocurrencia de accidentes en el departamento de trapiche de la empresa Cartavio S.A.A. durante el año 2015. Los pasos para su creación incluyeron la identificación del problema (accidentes y enfermedades laborales), seguido por la representación gráfica de las principales causas (ingeniería inadecuada, mantenimiento deficiente, supervisión deficiente, falta de conocimiento, falta de habilidad y tensión mental) como las ramas principales o "espinas" de la flecha central. Luego, se identificaron las causas secundarias que contribuían a cada una de las causas principales.

El aporte clave de esta tesis a esta investigación radica en el uso del diagrama de Ishikawa, también conocido como "espina de pescado". Este diagrama se empleó de manera efectiva para organizar de forma lógica y jerárquica las causas principales que contribuyeron a la ocurrencia de accidentes. (Medina & Sandoval, 2016)

La investigación realizada por Marulanda et al. (2018), en la ciudad de Manizales, tiene como objetivo abordar un desafío común para las organizaciones en su búsqueda de ser más productivas y competitivas: la implementación de nuevos procesos que mejoren la eficiencia, pero que a veces conllevan riesgos de accidentes laborales y problemas de salud.

De acuerdo con las cifras reportadas por FASECOLDA en Colombia, el número de personas afiliadas al sistema general de riesgos laborales ha aumentado en los últimos tres años, lo que refleja que las empresas están siendo más conscientes de la exposición de sus empleados y están implementando controles para prevenir lesiones relacionadas con su actividad económica.

Sin embargo, a pesar de las medidas de seguridad en las empresas, aún se producen accidentes de trabajo, algunos de ellos graves o mortales. Esto sugiere que no existe una cultura suficiente de prevención entre los diferentes niveles de la organización, y se escuchan frecuentemente expresiones como "el trabajador no se cuida" o "solo usa sus elementos de protección personal cuando los están observando".

Los líderes de seguridad y salud en el trabajo enfrentan el desafío de lograr que los trabajadores comprendan y apliquen el mensaje de seguridad transmitido en las capacitaciones, construyendo conciencia de la prevención. La falta de comprensión y aplicación del mensaje se combina con la falta de innovación en las metodologías de enseñanza, lo que hace que las capacitaciones sean monótonas y poco motivadoras.

Por lo tanto, es necesario buscar estrategias preventivas innovadoras que fomenten la cultura de autocuidado entre los trabajadores, motivándolos a realizar sus actividades de manera segura y eficiente, minimizando costos y maximizando la efectividad de los controles de seguridad.

Dicho estudio busca validar la comprensión del concepto de autocuidado entre el personal a través de la observación del comportamiento. Esto permitirá identificar las necesidades de formación y transformación de comportamientos, y así desarrollar

estrategias de capacitación efectivas basadas en enfoques lúdicos que puedan transmitir el mensaje de manera más efectiva.

En la capital colombiana Gonzales (2009), llevó a cabo una investigación centrada en "La Creación de un Sistema de Gestión para Garantizar la Seguridad y Salud Ocupacional de los Trabajadores durante el Proceso de Fabricación de Cosméticos en la empresa WILCOS S.A." Este estudio, se planteó como meta principal la disminución de los riesgos a los que se enfrentaban los empleados de WILCOS S.A. y la promoción de su bienestar. Esto se lograría mediante la ejecución de planes de acción correctiva y preventiva diseñados específicamente para la actividad económica de la empresa. El enfoque metodológico del estudio se basó en un análisis descriptivo con el propósito de establecer un marco normativo para la organización, sin requerir la participación de personas en su desarrollo.

El estudio se inició con una revisión de la literatura para proporcionar al lector un contexto sobre la evolución de la gestión de la seguridad y salud laboral en Colombia. Se establecieron metas a alcanzar a lo largo de la investigación y se propuso una metodología de análisis que constaba de tres etapas clave: requisitos normativos, descripciones y observaciones.

Como resultado de la investigación, la autora concluyó que la implementación del Diseño del Sistema de Gestión en WILCOS S.A. se presentaba como una herramienta significativa para mejorar el control y la identificación de peligros específicos relacionados con la actividad económica de la empresa. Antes de adoptar esta estructura de mejora continua, la empresa había enfrentado dificultades en la gestión efectiva de la seguridad y salud de sus empleados. A través de esta indagación, podremos investigar y comprender

mejor los riesgos asociados en el área administrativa de italener y en última instancia, mejorar la seguridad en el lugar de trabajo. (Gonzales, 2009)

En la ciudad de Medellín, Suarez (2017). Llevó a cabo una investigación destacada en su tesis doctoral. En esta investigación, se desarrolló un Modelo de simulación y predicción de riesgos laborales en la construcción de edificios, centrándose en el contexto de Colombia. El objetivo fundamental de este modelo era contribuir a la reducción de situaciones de riesgo y mejorar las condiciones de seguridad y salud ocupacional en el sector de la construcción.

El modelo se basa en un diagnóstico inicial que identifica errores en el suministro y uso de Elementos de Protección Personal (EPP) y Equipos de Protección Colectiva (EPC). Para lograr esto, se han seguido una serie de pasos clave:

Primero, se elaboró una ficha de seguimiento y control que evalúa un oficio específico en la construcción de edificios, considerando datos de la empresa, ocupación u oficios, EPP, EPC y condiciones medioambientales. Esta ficha se utiliza para identificar riesgos y tomar medidas preventivas.

Segundo, se seleccionaron obras de alta calidad de construcción, pertenecientes a empresas medianas o grandes, con sistemas constructivos específicos y normativas de seguridad colombianas para el caso de estudio.

Tercero, se llevaron a cabo inspecciones diarias durante 12 meses en estas obras para medir el desempeño de las cuadrillas en términos de seguridad y salud ocupacional. Los resultados se ponderaron para cuantificar la gestión de riesgos laborales. Cuarto, se propuso un modelo de predicción y simulación basado en la ecuación $R = F * S * T$, donde

F representa la frecuencia de situaciones de riesgo, S la severidad del accidente, y T el tiempo de exposición del trabajador. Los datos se obtuvieron a partir de la medición de situaciones de riesgo y se utilizaron para calcular el nivel de riesgo. (Suarez, 2017)

Finalmente, se utilizaron tablas de contingencia para analizar la relación entre variables cualitativas y se aplicaron pruebas estadísticas como el Chi cuadrado y la Razón de Verosimilitud.

Este estudio se centra en mejorar la seguridad laboral en la construcción de edificios en Colombia, utilizando un enfoque integral que involucra diagnóstico, seguimiento, predicción y simulación, y se respalda en técnicas estadísticas y modelos matemáticos para lograr una gestión más efectiva de los riesgos laborales en el sector.

Esta tesis es de gran relevancia y utilidad para nuestra investigación en Italener. Esta metodología y enfoque estadístico pueden proporcionar valiosas herramientas para analizar y prevenir riesgos laborales en nuestro contexto específico. La aplicación de un modelo de simulación y predicción de riesgos laborales, como el desarrollado por Suárez Sánchez, puede permitirnos una gestión más efectiva de la seguridad y salud ocupacional en el ámbito administrativo. El uso de software estadístico como SPSS para el análisis de datos también brinda la capacidad de extraer información valiosa y tomar decisiones informadas. (Suarez, 2017)

En el trabajo de grado realizado por Posada y Pineda (2014) en la ciudad de Bogotá, tiene como objetivo la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud laboral en la empresa Electrotécnicos RCP LTDA. Se describe este programa como una iniciativa para mejorar la organización de la empresa, centrándose en aspectos

fundamentales como el trabajo seguro, con el fin de mejorar y mantener las condiciones laborales del personal.

La salud ocupacional es una herramienta crucial para mejorar la calidad de vida en el entorno laboral y aumentar la competitividad en el mercado. Esto solo es posible si la empresa fomenta una cultura de seguridad y salud que se alinee con las políticas y programas destinados a mejorar los procesos y puestos de trabajo lo que, a su vez, mejorará la productividad, el desarrollo del personal y reducirá los costos.

A lo largo de los años, Electrotécnicos ha brindado servicios con un enfoque en la eficiencia, eficacia y calidad administrativa, respaldado por un personal comprometido con los valores y principios de la empresa. Sin embargo, se ha observado que la empresa no ha implementado un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para prevenir accidentes laborales.

El personal de Electrotécnicos RCP Ltda carece de las herramientas y conocimientos necesarios para llevar a cabo sus actividades de manera segura y sin poner en riesgo su salud física y mental. La empresa busca mejorar y competir a nivel interno, lo que requiere una estructura organizativa equilibrada y una revisión constante para adaptarse a las demandas del mercado y las exigencias en materia de prevención de accidentes laborales. (Posada & Pineda, 2014)

La implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo se vuelve esencial para mejorar la organización, el orden y la limpieza en el entorno laboral, proporcionando las herramientas y equipos necesarios para garantizar el bienestar de los trabajadores y aumentar la productividad mediante la realización de procesos seguros.

La investigación realizada por Martínez (2023) en la ciudad de Bucaramanga, se centra en la utilización de la inteligencia artificial para la identificación y evaluación de riesgos en el marco de una auditoría. El objetivo de esta investigación es abordar la creciente incorporación de la inteligencia artificial en la actividad industrial y comercial, conocida como la "cuarta revolución industrial", y su influencia en los servicios profesionales, en particular, la contaduría y la auditoría.

La investigación destaca que, a pesar de los avances en la aplicación práctica de la inteligencia artificial en la auditoría, la mayoría de las investigaciones académicas siguen siendo teóricas y limitadas a grandes firmas. Esto deja a la comunidad académica y profesional sin acceso a los beneficios tangibles de esta tecnología.

En la investigación Martínez, decidió realizar una investigación empírica utilizando la herramienta de inteligencia artificial CHAT-GPT para evaluar su capacidad en la identificación y evaluación de riesgos en auditoría financiera. La herramienta demostró ser amigable en la interacción y pudo identificar riesgos específicos en empresas estudiadas, además de cuantificarlos y valorarlos. También priorizó riesgos para futuras auditorías. (Martínez, 2023)

Estos resultados coinciden con investigaciones previas que destacan la utilidad de la inteligencia artificial en la identificación y evaluación de riesgos. Sin embargo, se enfatiza que la inteligencia artificial no debe reemplazar por completo a los profesionales de la contaduría, sino que debe ser una herramienta de apoyo.

La investigación subraya la importancia de que los profesionales se familiaricen con la inteligencia artificial desde sus etapas formativas y destaca la necesidad de continuar explorando su potencial en colaboración con expertos en ingeniería de sistemas.

En cuanto a las limitaciones, se mencionan problemas técnicos relacionados con la herramienta CHAT-GPT, como la incapacidad de acceder en tiempo real a Internet y analizar formatos no textuales. También se señala que la inexperiencia del investigador en la programación de herramientas de inteligencia artificial fue un desafío.

Como recomendaciones, se destaca la necesidad de verificar y validar las conclusiones de CHAT-GPT, así como practicar y perfeccionar la forma en que se dan instrucciones y se contextualiza la herramienta para obtener conclusiones más precisas.

4.2. Marco Teórico

Esta investigación se centra en el diseño de un simulador para accidentes de trabajos en el área administrativa de Italener, a través de la inteligencia artificial. Para respaldar científicamente esta investigación, se utilizan teorías relevantes, como la Teoría de la Causalidad de Herbert William Heinrich, Teoría Dinámica de Sistemas de Jay W. Forrester, y el Modelo de Simulación de Nick Bostrom, las cuales se ampliarán a continuación.

La teoría de Heinrich (1931) citado en prevencionar (2019), se focaliza en el análisis de las causas de los accidentes laborales, utilizando la metáfora del "efecto dominó" para ilustrar la secuencia de factores que conduce a un accidente.

Heinrich identifica tres categorías fundamentales de causas: actos humanos peligrosos, condiciones peligrosas y hechos fortuitos. Su enfoque se basa en la concepción de una secuencia de cinco factores en el accidente, donde cada uno actúa como una ficha de

dominó desencadenante del siguiente. Sin embargo, la eliminación de un factor clave puede prevenir la cadena de eventos y evitar el accidente.

En este contexto, Heinrich (2019) establece que la eliminación de un factor crítico, mediante la interposición de barreras, puede impedir la secuencia de caídas, actuando como una medida preventiva eficaz. Aunque su teoría ha sido superada por enfoques más sofisticados, sigue siendo influyente en la comprensión y prevención de accidentes laborales

De acuerdo con lo expuesto en Heninrich, (1931) citado en prevencionar (2019) revela, en su obra de 1931, que el 88% de los accidentes resultan de actos humanos peligrosos, el 10% de condiciones peligrosas y el 2% de eventos fortuitos. Categoriza estos factores en cinco "fichas de dominó" esenciales: Entorno social y ascendencia, fallos de la persona, acto inseguro o mecánico o físico (condición insegura), accidentes y lesiones.

Este enfoque conceptual presenta el accidente como una sucesión metódica de causas y efectos, representadas metafóricamente por las piezas de dominó que desencadenan eventos consecutivos. Aunque Heinrich no proporciona datos de respaldo, su teoría sirve como punto de partida valioso para la discusión y orientación a investigaciones futuras, siendo una base sólida para comprender los fenómenos físicos y las dinámicas causales en entornos laborales. (Heninrich 1931, citado en prevencionar, 2019)

Por otra parte, se utilizará la teoría de la Dinámica de Sistemas por Jay W. Forrester quien propuso esta metodología en la década de 1950. Su diseño permite el análisis y la simulación de problemas en tiempo real, lo que facilita la comprensión del comportamiento del sistema a través de las interacciones que desencadenan cambios en el mismo.

Esta dinámica era conocida como "dinámica industrial," esta metodología ha evolucionado con el tiempo y se ha adaptado para su aplicación en diversas áreas. En la actualidad, es llamada la dinámica de sistemas y se utiliza en una amplia variedad de campos.

Para elaborar modelos con dinámica de sistemas se hace uso habitualmente de los siguientes lenguajes:

El primero es el lenguaje en prosa, donde se realiza una descripción verbal del sistema por medio del lenguaje natural. El segundo el lenguaje es la representación o formulación del modelo por medio de un diagrama causal o de influencia, en el cual se identifican los elementos del sistema y las relaciones de influencia y realimentación entre estos.

El tercer lenguaje corresponde a la representación del modelo en términos de flujos y niveles. Un cuarto lenguaje corresponde al lenguaje de las ecuaciones las cuales surgen a partir del diagrama flujo nivel. Un último lenguaje, el del comportamiento, permite considerar los resultados de la simulación haciendo uso de diversas herramientas, como lo son las gráficas y análisis de sensibilidad. (Leo, et al., 2020)

En el estudio de sistemas, varios autores han introducido diversas modificaciones tanto en la conceptualización como en la utilización de la simulación. Estas variaciones han enriquecido nuestra comprensión de cómo los sistemas operan. La Dinámica de Sistemas es una disciplina que combina teoría, métodos y filosofía necesarios para analizar el comportamiento de sistemas complejos.

De acuerdo con lo expuesto por Navarrete, el trabajo de Rodríguez ha sido esencial en esta evolución. Sus investigaciones han contribuido a definir y manejar la Dinámica de Sistemas desde perspectivas similares:

Se han enfocado en comprender los sistemas como entidades holísticas, donde las propiedades emergentes resultan de las relaciones entre los componentes individuales del sistema. Su enfoque se basa en conceptos de ciclos de realimentación (feedback), lo que ha transformado la forma en que vemos el mundo y abordamos los problemas que nos rodean. (Rodríguez, et al. 2000 p.2)

Además, Navarrete ha ampliado significativamente esta perspectiva su investigación ha evidenciado que la Dinámica de Sistemas ha transformado la capacidad para analizar sistemas complejos. Su enfoque no solo ha posibilitado una comprensión más profunda de la interacción entre los componentes de un sistema, sino que también ha facilitado la apreciación de cómo estas interacciones generan comportamientos complejos. La capacidad para modelar estos sistemas y observar su evolución a lo largo del tiempo se ha vuelto esencial en una amplia gama de disciplinas.

En la gestión empresarial, el diseño de simuladores desempeña un papel fundamental. La dinámica de sistemas ayuda a comprender cómo los cambios en la demanda y otros factores influyen en la empresa, lo que simplifica la toma de decisiones y la mejora de los procesos en empresas administrativas.

En esta investigación, se trabajará un modelo de gestión para la administración y control de simuladores de accidentes, aplicado a una empresa con áreas productivas. Se emplea la metodología de la dinámica de sistemas, identificando variables, criterios y parámetros que permiten realizar análisis. El objetivo es que la empresa en cuestión pueda

tomar las mejores decisiones y anticipar los posibles impactos que surgirán al implementar estas estrategias en la prevención de accidentes laborales.

En última instancia se incluirá la Teoría de simuladores la cual fue expuesta por el filósofo Nick Bostrom en el año 2003, basada en suposiciones razonables acerca del futuro potencialmente poderoso de las computadoras en términos de capacidad de cálculo, esta teoría cuestiona la posibilidad de que estemos viviendo en una simulación generada por computadoras. (Dainton, 2020)

Según la afirmación “TRON, la producción de Disney de 1982, fue una de las primeras películas donde se mostraba un mundo virtual generado por ordenador” (Dainton 2020). Con base a esto La impactante conclusión de Bostrom se fundamenta en que los mundos virtuales al estilo de TRON son perfectamente posibles, sino que existe una probabilidad significativa de que estemos viviendo en uno de esos mundos.

De acuerdo con Yanes (2017) Bostrom argumenta que a medida que la humanidad evoluciona hacia un estado posthumano, nuestros descendientes poseerán un increíble poder tecnológico. Este poder les permitirá crear simulaciones altamente complejas de sus antepasados, en las cuales todo, incluso la conciencia de los personajes parecerá completamente real.

Esto ocurre dado que la probabilidad de ser un personaje simulado es mucho mayor que la de ser un antepasado real, se concluye que es altamente probable que estemos viviendo en una simulación.

En este contexto esto desafiaría la idea de que la conciencia está intrínsecamente ligada a un cerebro biológico. En las décadas de 1970 y 1980, muchos filósofos

comenzaron a considerar que La existencia de la consciencia no está exclusivamente vinculada a entidades biológicas; en cambio, se fundamenta en la idea de que la mente puede compararse con el funcionamiento del software en una computadora. Esto sugiere que cualquier entidad con la capacidad de procesar información de manera eficaz podría tener una forma de consciencia, incluso las computadoras. (Dainton, 2020)

Se han realizado investigaciones que destacan cómo la simulación virtual brinda a las empresas la posibilidad de modelar y simular sistemas tridimensionales. Los entornos inmersivos son comúnmente empleados por administradores e ingenieros para obtener una representación más nítida y fiable de posibles cambios, permitiéndoles evaluar su impacto en el sistema. El crecimiento en la adopción de estudios de simulación puede atribuirse a la percepción de que los beneficios derivados de estas técnicas son cada vez más evidentes en la práctica. (Bermudez Correa & Carreño Dueñas, 2011)

El diseño de un simulador de accidentes para el ámbito administrativo de Italener implica una cuidadosa planificación y desarrollo. Este proyecto busca crear una herramienta que simule escenarios de accidentes y evalúe su impacto en la organización, siendo concebido como una herramienta de capacitación y preparación para situaciones inesperadas. Su desarrollo se basará en tecnología de vanguardia y mejores prácticas para garantizar la precisión y utilidad de las simulaciones.

El objetivo es mejorar la capacidad de respuesta de Italener ante posibles incidentes, identificando riesgos y oportunidades de mejora. La implementación de esta herramienta se beneficiará de las ventajas de las simulaciones Montecarlo y otras técnicas de análisis de riesgos. La integración de tecnologías informáticas y simulación en la toma de decisiones representa un avance significativo en la gestión de riesgos y la planificación estratégica.

Esto permitirá a Italener contar con evaluaciones de riesgo más realistas y predicciones cercanas a la realidad, contribuyendo a un enfoque más proactivo y efectivo en la gestión de la seguridad y la continuidad operativa.

4.3. Marco Conceptual

Es esencial la definición de los términos que otorgan coherencia y propósito a esta investigación, ya que contribuyen a aclarar las concepciones previas acerca de sus significados y cómo se aplican en la sociedad.

La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) es considerada como una disciplina que se centra en la prevención de lesiones y enfermedades vinculadas al entorno laboral, así como en la protección y fomento de la salud de los trabajadores. Su objetivo es mejorar las condiciones y el ambiente laboral para asegurar la salud física y mental óptima de los trabajadores en todas las ocupaciones. (Organización Internacional del Trabajo, 2011).

En este marco, anticipar, identificar, evaluar y controlar los riesgos que pueden surgir en el lugar de trabajo o estar asociados a este, y que podrían representar una amenaza para la salud y el bienestar de los trabajadores, constituyen los principios esenciales del proceso que gobierna la valoración y gestión de los riesgos, entendiéndose como riesgo la probabilidad de que una persona experimente daños o problemas en su salud al encontrarse expuesta a un peligro, teniendo en cuenta que un peligro es el potencial que tiene una situación para ocasionar daños o efectos adversos en la salud de una persona. (Organización Internacional del Trabajo, 2011).

El artículo 3 de la Ley 1562 de 2012 define un accidente laboral como cualquier evento repentino que ocurra durante el trabajo, causando lesiones físicas, perturbaciones funcionales, psiquiátricas, invalidez o, en casos extremos, la muerte del trabajador.

También se incluyen los incidentes que ocurren mientras se ejecutan órdenes del empleador, incluso fuera del lugar y horario laboral.

Igualmente se considera accidente de trabajo el que se produzca durante el traslado de los trabajadores o contratistas desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa, cuando el transporte lo suministre el empleador.

También se considerará como accidente de trabajo el ocurrido durante el ejercicio de la función sindical, aunque el trabajador se encuentre en permiso sindical siempre que el accidente se produzca en cumplimiento de dicha función.

De igual forma se considera accidente de trabajo el que se produzca por la ejecución de actividades recreativas, deportivas o culturales, cuando se actúe por cuenta o en representación del empleador o de la empresa usuaria cuando se trate de trabajadores de empresas de servicios temporales que se encuentren en misión.

Tomado de (Ministerio de Trabajo, 2012, pp. 2-3).

Buscando evitar que los accidentes de trabajo ocurran, se habla de la prevención de accidentes de trabajo, que es el conjunto de acciones o medidas implementadas o planificadas en cada etapa de la operación de la empresa con el propósito de prevenir o reducir los riesgos asociados al trabajo. (Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo, s.f.)

Esta estrategia preventiva se rige por principios fundamentales, partiendo del reconocimiento de que la mayoría de los riesgos en los entornos laborales son evitables. En consecuencia, la prevención se fundamenta en directrices clave, tales como la evaluación y eliminación de peligros y riesgos, controles periódicos y la constante instrucción y entrenamiento proporcionados a los empleados sobre sus roles laborales y los peligros

inherentes. Este enfoque coherente busca fortalecer la seguridad y bienestar en el entorno laboral y los peligros a los que se enfrentan. (Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo, s.f.).

Las organizaciones pueden emplear tecnologías de manera innovadora para ofrecer una cobertura efectiva en el ámbito de SST, como es el caso de la Inteligencia Artificial (IA) la cual se concentra en el desarrollo de sistemas informáticos capaces de llevar a cabo funciones que usualmente demandan la intervención de la inteligencia humana, incluyendo el aprendizaje, el razonamiento y la percepción. Estos sistemas tienen la capacidad de interpretar su entorno, analizar conocimientos, gestionar la información extraída de los datos y tomar decisiones con el fin de alcanzar un objetivo específico. (Fustamante, 2023).

La IA posee aplicaciones diversas en la seguridad y la salud laboral, como, por ejemplo, en la prevención de accidentes y enfermedades laborales, así como en la mejora de la capacitación y formación de los empleados en temas de seguridad laboral, a través de la simulación de entornos laborales riesgosos, aportando al actuar de los trabajadores frente a situaciones de emergencia, potenciando su capacidad de respuesta y reduciendo el riesgo de accidentes en el lugar de trabajo. (Fustamante, 2023).

Además, la IA puede evaluar las competencias y habilidades de los empleados en seguridad y salud laboral, facilitando a las empresas la identificación de áreas de mejora y la elaboración de programas de formación específicos. (Fustamante, 2023).

4.4 Marco Legal

La preservación de la vida y la salud de los trabajadores es una preocupación de interés público que involucra tanto al gobierno como a los particulares. En este contexto, el Gobierno Nacional ha establecido diversas normativas legales que orientan las actividades de Seguridad y Salud, con el objetivo de mejorar las condiciones laborales para la población colombiana.

Por lo tanto, es de gran importancia adquirir conocimiento sobre la normativa legal actual que impacta este estudio, dado que respalda la credibilidad, la integridad ética y el cumplimiento legal de esta investigación.

La seguridad y la salud laboral se encuentran respaldadas por diversas normatividades, inicialmente en la Constitución Política de Colombia en su artículo 53, se establece el derecho de los trabajadores a la salud, a la seguridad en el trabajo y a la pensión, así como la obligación del Estado de garantizar condiciones dignas y justas para los trabajadores (Constitución política, 1991, art. 53)

La Ley 1562 de 2012 en Colombia trae consigo cambios significativos en el Sistema de Riesgos Laborales (SRL). Se destaca por fusionar el Sistema General de Riesgos Laborales (SGRL), impulsando la salud y la prevención de riesgos, así como fortaleciendo el compromiso de las Aseguradoras de Riesgos Laborales (ARL) en la promoción de la salud y la prevención de riesgos laborales. Además, pone énfasis en fomentar una cultura de seguridad y salud en el trabajo, prevenir enfermedades profesionales, involucrar activamente a los trabajadores y establecer un sistema de inspección, vigilancia y control para asegurar el cumplimiento de las normativas en seguridad y salud laboral. (Ministerio del Trabajo, 2012)

El Decreto 1072 de 2015 en Colombia, conocido como el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, consolida y regula diversas disposiciones laborales. En términos generales, aborda aspectos como contratos laborales, duración de la jornada, remuneración, seguridad y salud ocupacional, y contempla normativas específicas para grupos vulnerables. Asimismo, establece criterios para la finalización de contratos laborales y delineación de responsabilidades en términos de inspección y control en el entorno laboral. Este decreto constituye un marco completo para la gestión de asuntos laborales en Colombia. (Ministerio del Trabajo, 2015).

La Resolución 3077 de 2022 valida el Plan Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo para el período 2022-2031. Este plan se centra en mejorar las condiciones de salud y laborales para todos los trabajadores, abarcando a aquellos dependientes, independientes o por cuenta propia, incluso los del sector informal. Su objetivo primordial es alcanzar una cobertura completa de los riesgos laborales, fomentar la cultura del autocuidado, disminuir los accidentes y enfermedades laborales, y fomentar una calidad de vida y bienestar que se transforme en mayor productividad y sostenibilidad. (Ministerio del Trabajo, 2022).

La Guía Técnica Colombiana 45, también conocida como GTC 45, constituye una normativa en Colombia que establece directrices para la identificación y evaluación de riesgos laborales en las empresas. Su propósito fundamental es ofrecer un enfoque metodológico para la gestión de riesgos laborales y fomentar entornos laborales seguros y saludables. La GTC 45 se ocupa de aspectos como la detección de peligros, la evaluación de riesgos, así como la aplicación de medidas preventivas y correctivas. En síntesis, se presenta como una herramienta fundamental para la gestión integral de riesgos en el ámbito laboral colombiano. (ICONTEC, 2012)

El documento CONPES 3975 establece una política nacional para la transformación digital e inteligencia artificial en Colombia que busca impulsar la transformación digital e integrar la inteligencia artificial con el fin de generar beneficios económicos y sociales. Se resalta la necesidad de superar obstáculos en la adopción de tecnologías digitales, fomentar un entorno propicio para la innovación, fortalecer las habilidades de la fuerza laboral y preparar al país para los cambios que acompañan a la inteligencia artificial. Aunque se enfoca en la transformación digital, reconoce la importancia de otras tecnologías de la Cuarta Revolución Industrial. La implementación de esta política requiere la colaboración de diversas entidades gubernamentales y se planifica a lo largo de cinco años con una inversión aproximada de 121.619 millones de pesos. (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2019)

Metodología

5.1. Tipo de Investigación

La investigación propuesta fue clasificada como explicativa, basados en lo expuesto por Hernandez & Mendoza (2018) donde la comprensión del problema se logra de manera más completa a través de estudios explicativos, que ofrecen conclusiones más definitivas. Las investigaciones en un área específica del conocimiento pueden abarcar distintos alcances en diversas etapas de su evolución. Inicialmente, una investigación podría comenzar como exploratoria, luego evolucionar hacia una fase descriptiva y correlacional, para finalmente culminar en una fase explicativa.

Desde la perspectiva de la teoría de la causalidad de Heinrich, la investigación exploró la relación entre los factores de riesgo identificados y los posibles accidentes laborales en el área administrativa de Italener. Además, se buscó explicar estas relaciones y

comprender las causas fundamentales de los accidentes mediante la aplicación de la teoría de simuladores de Nick Bostrom y la teoría dinámica de sistemas de Forrester.

5.2. El Enfoque de la Investigación

El enfoque de la investigación adopta una perspectiva mixta los procesos de investigación son sistemáticos y empíricos, involucrando la recopilación y análisis tanto de datos cuantitativos como cualitativos. Además, se lleva a cabo una discusión conjunta que integra estos datos para realizar inferencias y meta inferencias, buscando así un entendimiento más profundo del fenómeno en estudio.

Desde el proyecto, se combinaron elementos cuantitativos y cualitativos para obtener una comprensión integral de los riesgos laborales en el área administrativa de Italener y para desarrollar un simulador efectivo. Se utilizaron encuestas cuantitativas para recopilar datos numéricos sobre la percepción de los empleados y se complementarán con entrevistas cualitativas para profundizar en experiencias y perspectivas individuales. Esta combinación de métodos permitirá una exploración detallada y una explicación más completa de la problemática, alineándose con los objetivos de la investigación. (Hernandez & Mendoza, 2018)

5.3. Diseño de la Investigación

La investigación fue clasificada de campo, teniendo en cuenta lo expuesto por Bernal (2022) donde la obtención directa de información se efectuó mediante un análisis exhaustivo del entorno y la realidad circundante. Este proceso involucró la inmersión en los espacios y contextos específicos en los que se desenvuelve el fenómeno investigado, con el propósito de recabar datos primarios directamente de los informantes. Se utilizaron diversos métodos, como entrevistas, cuestionarios, encuestas y el registro de observaciones, para

asegurar una recopilación completa y precisa de la información. Esta elección se basó en la necesidad teórica de explorar y comprender el entorno laboral real, siguiendo los enfoques prácticos y aplicados propuestos por Heinrich, Bostrom y Forrester.

5.3.1. El procedimiento o fases

El proceso investigativo se inició con una íntegra revisión bibliográfica que fundamentó conceptualmente el proyecto, incorporando la guía GTC45 para identificar los riesgos laborales en Italener. A continuación, se elaboraron y validaron instrumentos de recolección de datos, como encuestas y entrevistas, asegurando la calidad de la información. La aplicación de estos instrumentos se llevó a cabo en el área administrativa de Italener, priorizando la identificación de factores de riesgo.

Se realizó una muestra piloto para evaluar la confiabilidad de los instrumentos. Los datos recopilados se procesaron y analizaron mediante software estadísticos. Simultáneamente, se implementó y evaluó el simulador en el entorno laboral, considerando tanto los resultados de encuestas como los datos del simulador. La interpretación detallada de resultados se llevó a cabo mediante herramientas visuales como diagramas de barras y gráficos.

La investigación, enfocada en el "Diseño de un simulador para accidentes de trabajo en el área administrativa de Italener mediante inteligencia artificial", tuvo como objetivo abordar la temática seleccionada y sistematizar la información recopilada. La presentación final comprendió una revisión teórica, los procedimientos seguidos, los resultados obtenidos y las conclusiones, proporcionando implicaciones prácticas y recomendaciones derivadas del estudio.

5.4. Propósito.

La investigación fue considerada básica, orientándose hacia la búsqueda del conocimiento por el conocimiento mismo, sin considerar sus posibles aplicaciones prácticas. Su objetivo principal fue ampliar y profundizar los conocimientos sobre la realidad, enfocándose en la producción de generalizaciones como hipótesis, leyes y teorías para describir y comprender los objetos o fenómenos estudiados. (Bernal, 2022)

5.5. Población y Muestra Poblacional

La investigación se enfocó en los 17 empleados pertenecientes al área administrativa de Italener. De este grupo, el 59% son hombres, mientras que el 41% son mujeres. La edad promedio de estos colaboradores se sitúa en los 32 años, y respecto al nivel educativo, se destaca que el 90% de la población posee formación profesional.

5.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

La presente investigación empleó las técnicas de encuestas y entrevistas como herramientas metodológicas clave. Estas estrategias permitieron obtener una comprensión detallada y completa de las percepciones y experiencias de los participantes en relación con los factores de riesgo analizados.

Cabe destacar que la elección de estas herramientas metodológicas se basó en la teoría de Heinrich (2019), que se enfoca en el análisis de las causas de los accidentes laborales. Esta teoría utiliza la metáfora del "efecto dominó" para ilustrar la secuencia de factores que conducen a un accidente, teniendo en cuenta tres causas fundamentales: actos humanos peligrosos, condiciones peligrosas y hechos fortuitos.

La encuesta tiene como objetivo principal obtener las percepciones y opiniones de los empleados en relación con los factores de riesgo, así como evaluar su disposición hacia

el simulador propuesto. Su estructura contempla preguntas cerradas y abiertas, abarcando categorías como riesgos laborales, percepciones sobre seguridad y sugerencias para mejoras. Además, se tomaron en cuenta variables clave como la edad, género, antigüedad y departamento de los participantes. Es importante destacar que se optó por un formato web con el fin de facilitar tanto la recopilación como el análisis eficiente de la información recibida.

La entrevista tiene como finalidad ahondar en las experiencias y percepciones de todos los colaboradores de la organización. Su estructura comprende preguntas semiabiertas que exploran categorías como las experiencias con riesgos y las sugerencias para el simulador. Se consideran variables significativas como el rol laboral y las responsabilidades. El formato elegido es de entrevistas cara a cara, adaptado a la disponibilidad de los participantes.

En lo que respecta a la validación de la confiabilidad, se llevó a cabo una muestra piloto con participantes diferentes a la población real. El objetivo era evaluar la consistencia de las respuestas y ajustar los instrumentos en caso de ser necesario.

5.7. Técnicas de Análisis de la Información

La información recopilada fue procesada y analizada mediante un enfoque combinado de técnicas cuantitativas y cualitativas. Para el análisis cuantitativo, se empleó software estadístico como SPSS. Se aplicaron medidas estadísticas descriptivas, tales como medias y desviaciones estándar, para resumir los datos cuantitativos obtenidos de las encuestas.

En el análisis cuantitativo, se utilizaron técnicas de correlación para evaluar posibles relaciones entre variables cuantitativas, y se llevaron a cabo pruebas de significancia estadística según fue necesario.

Este enfoque mixto de análisis permitió una comprensión integral de la información recopilada, combinando las fortalezas de las metodologías cuantitativas y cualitativas para abordar los objetivos del estudio de manera rigurosa y completa. Se aseguró así una interpretación robusta de los resultados y una visión completa de las percepciones y experiencias de los empleados en el área administrativa de Italener.

6. Presupuesto

A continuación, se presenta detalladamente el presupuesto para el proyecto “Diseño de un simulador para accidentes de trabajo en el área administrativa de Italener, a través de la inteligencia artificial”, proporcionando una visión clara y estructurada de los recursos financieros necesarios para su implementación exitosa.

Tabla 1

Presupuesto

Presupuesto de Proyecto			
		% Reserva de Contingencia	30%
Líder del Proyecto: Cristina Tarazona y Alejandra Joya		Presupuesto	Reservas
			Total
Fecha de Inicio: [24/09/2023]	Total	8.400.000	2.520.000
			10.920.000

Categoría	Recurso	Tipo de		Presupuesto
		Unidades	Tasa (\$)	(\$)
Costos Directos				7.780.000,00
	Labor (Personal)			3.840.000,00
	Investigador 1	Horas	40.000	1.920.000,00
	Investigador 2	Horas	40.000	1.920.000,00
	Consultoría			1.600.000,00
	Tutor	Horas	80.000	1.600.000,00
	Materiales			2.000.000,00
	Computador	Cantidad	1.400.000	1.400.000,00
	Software	Cantidad	600.000	600.000,00
	Gastos de Campo			340.000,00
	Recolección de Datos	Cantidad	10.000	170.000,00
	Entrevistas	Cantidad	10.000	170.000,00
Costos Indirectos				620.000,00
	Servicios Públicos	Cantidad	60.000	120.000,00
	Capacitación a la empresa	Horas	50.000	200.000,00
	Alquiler de salón	Cantidad	150.000	300.000,00

Nota. La presente tabla proporciona una descripción detallada de los recursos necesarios para llevar a cabo la investigación.

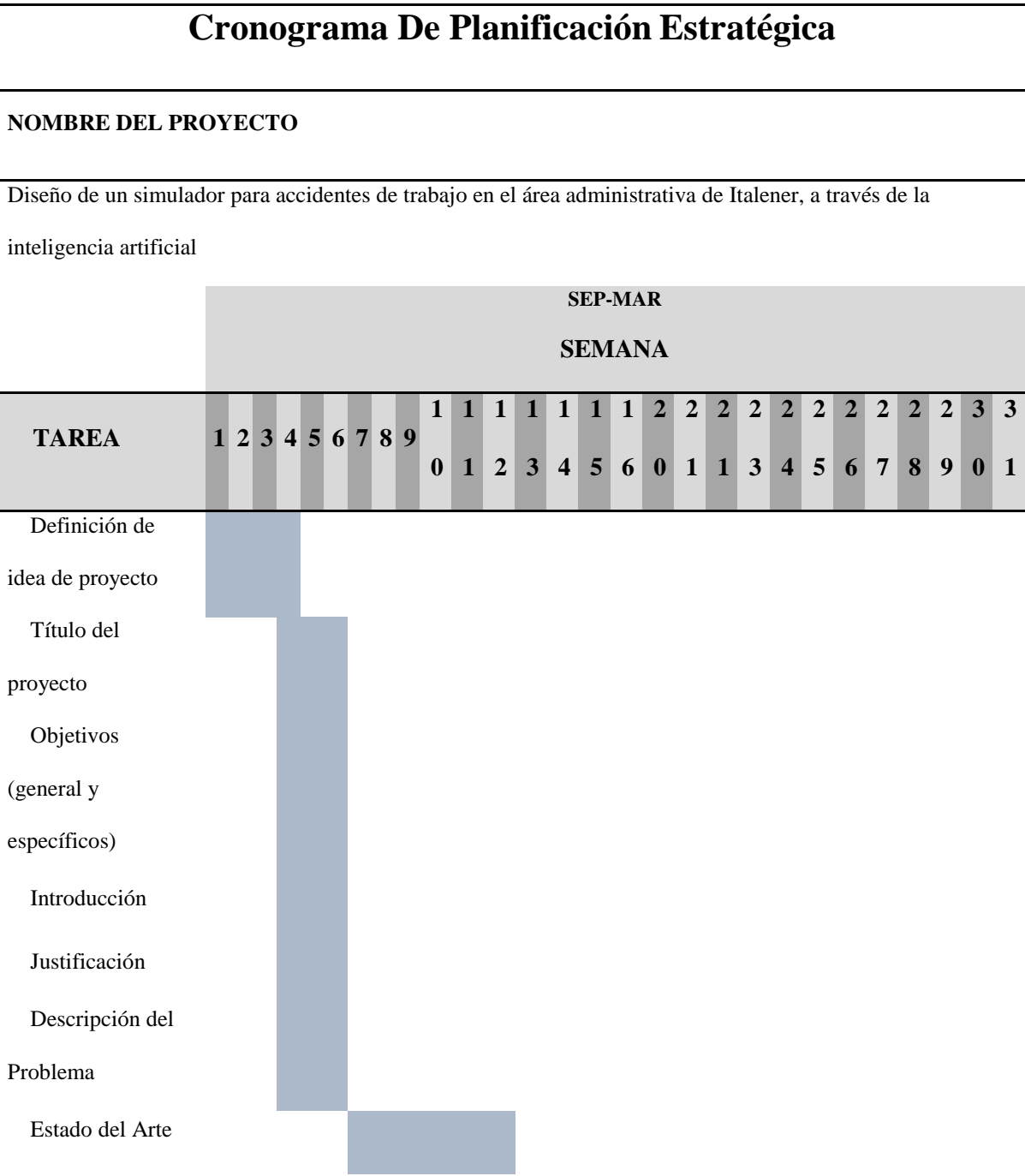
7. Cronograma

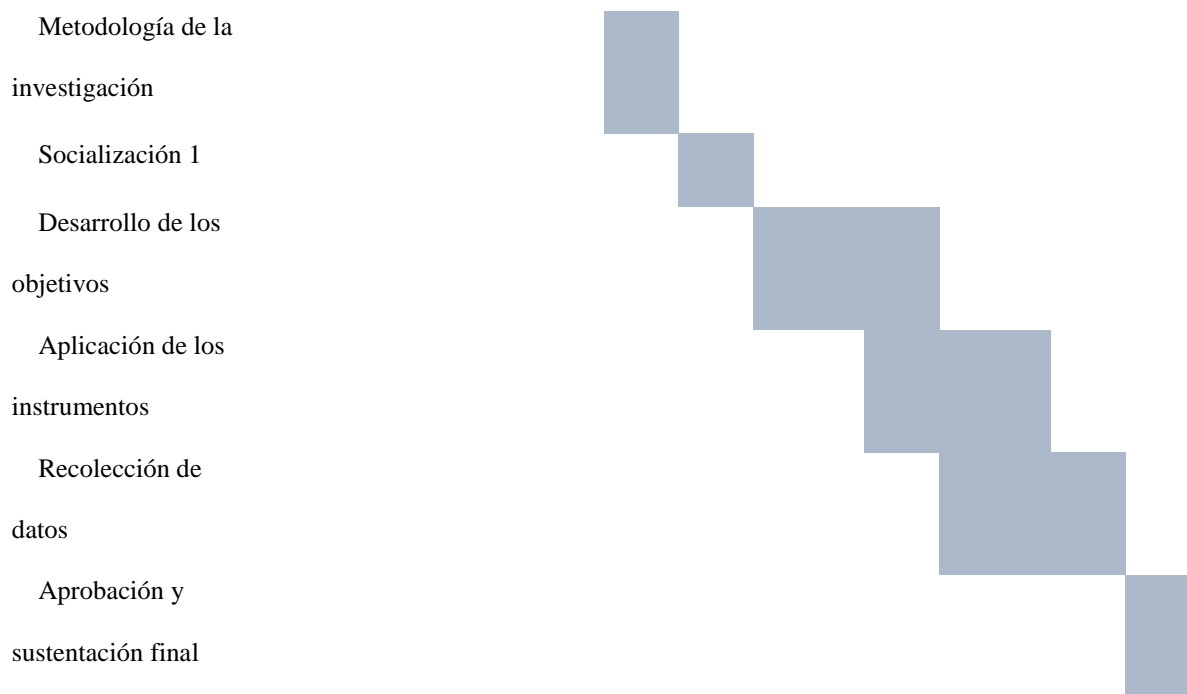
A continuación, se presenta de manera detallada el cronograma de actividades para el proyecto "Diseño de un simulador para accidentes de trabajo en el área administrativa de Italener, a través de la inteligencia artificial". Este esquema proporciona una visión

organizada y clara de las tareas y su secuencia temporal, facilitando así una implementación efectiva del proyecto.

Tabla 2

Cronograma de Actividades





Nota. La presente tabla proporciona una descripción detallada de las actividades que dirigen esta investigación.

8. Desarrollo de los Objetivos

8.1. Identificación de Peligros y evaluación de riesgos.

Para desarrollar el objetivo de identificar los peligros en el área administrativa de Italener, se implementaron dos métodos de recolección de datos: una entrevista estructurada y una encuesta digital.

Entrevista Estructurada: Se llevó a cabo una entrevista con el gerente del departamento administrativo de Italener. Durante esta entrevista, se exploraron aspectos clave relacionados con los posibles peligros en el área administrativa, las respuestas proporcionadas durante la entrevista nos dan información valiosa que complementó los datos recopilados a través de la encuesta.

El análisis de la entrevista con la directora de Italener revela un nivel significativo de conciencia sobre los riesgos en el entorno administrativo. Se destaca la importancia de

gestionar los riesgos locativos, ergonómicos y psicosociales, lo que sugiere una comprensión profunda de los desafíos específicos que enfrenta el personal.

La directora muestra una comprensión clara de la diversidad de experiencias del personal en situaciones de emergencia, identificando áreas de fortaleza y debilidad en la preparación y respuesta ante emergencias.

Se reconoce la existencia de medidas de preparación para emergencias en Italener, pero se señala una oportunidad de mejora en la regularidad de las prácticas de simulacros y formaciones de seguridad, lo que indica un enfoque proactivo hacia la seguridad.

Además, se destaca el potencial de la tecnología, como la inteligencia artificial, para mejorar la preparación y respuesta ante emergencias, con ideas concretas sobre su integración en la formación en seguridad.

Se reconoce la importancia de la colaboración interdepartamental en temas de seguridad, sugiriendo acciones para mejorarla, y se resalta la relación entre la sensación de seguridad, la productividad y el bienestar laboral.

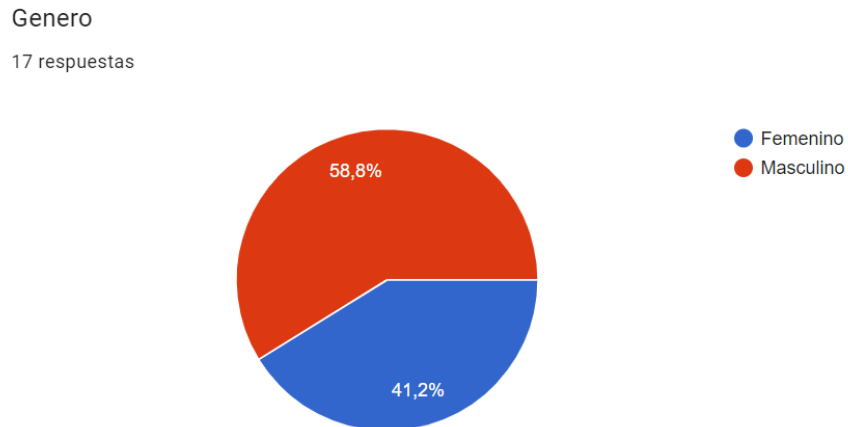
Finalmente, se enfatiza la importancia de sentirse preparado en primeros auxilios y se sugiere que el personal podría beneficiarse de más formación en este ámbito. Además, se ofrecen expectativas claras sobre las funciones de un simulador para accidentes de trabajo y se destacan los beneficios potenciales de su implementación. En resumen, la entrevista refleja un enfoque proactivo y consciente hacia la seguridad laboral en Italener.

Encuesta Digital: Se diseñó una encuesta digital específicamente dirigida a los empleados del área administrativa de Italener. La encuesta incluyó preguntas estructuradas para identificar los riesgos percibidos por los empleados en su entorno de trabajo. Se

distribuyó la encuesta de manera electrónica, garantizando la confidencialidad de las respuestas y fomentando la participación activa de los empleados.

Figura 1

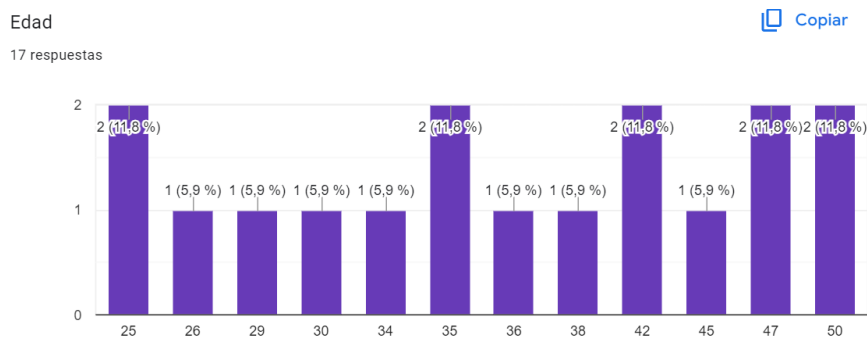
Genero



Se evidencia que el 58.8% de los encuestados de Italener son de género masculino.

Figura 2

Edad



Se evidencia que la edad promedio de la población encuestada es de 37 años.

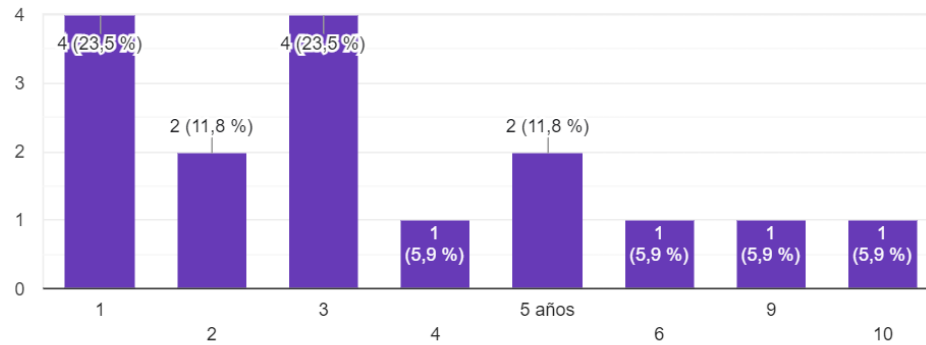
Figura 3

Antigüedad

Antigüedad en la empresa (años)



17 respuestas



Se evidencia que la antigüedad promedio en Italener es de 3 años.

Figura 4*Descripción de las tareas*

Realiza una breve descripción de la tarea o actividad.

17 respuestas

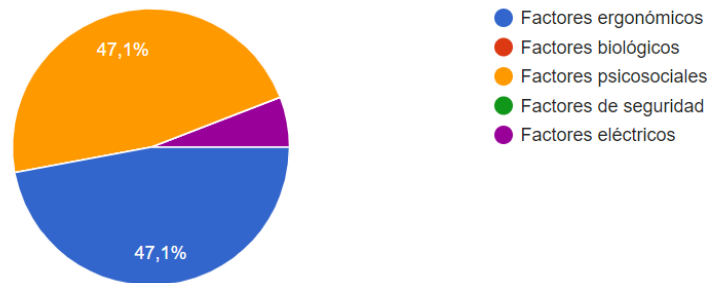
- Análisis financiero y elaboración de informes.
- Negociación de contratos y términos de compra.
- Gestión de cuentas por pagar y cuentas por cobrar.
- Mantener el talento humano requerido por la organización
- Desarrollo de estrategias para mejorar la experiencia del cliente.
- Coordinación de actividades entre diferentes departamentos.
- Identificación y evaluación de proveedores.
- Cumplimiento fiscal y contable.

Se evidencia que la población realiza labores netamente administrativas.

Figura 5*Fuentes de peligro*

¿Cuáles son las posibles fuentes de peligro en esta tarea o área?

17 respuestas



Se evidencia que las fuentes de peligro más evidentes son las ergonómicas y las psicosociales.

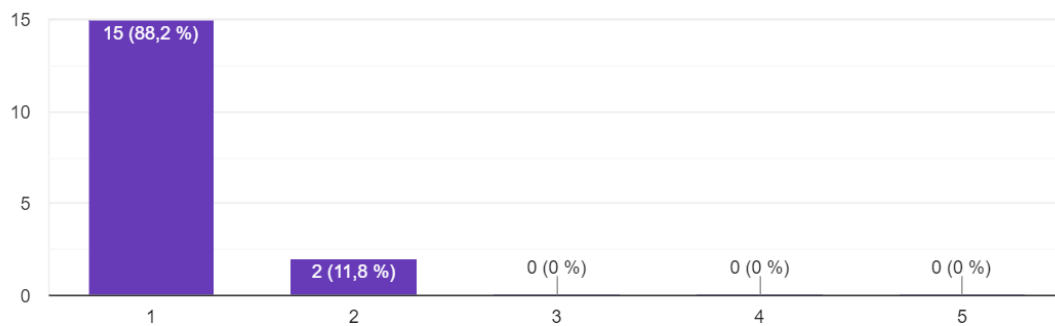
Figura 6

Posibilidad de que un IT ocurra

¿Cómo se clasificaría la probabilidad de que ocurra un incidente?

[Copiar](#)

17 respuestas



Se evidencia que la probabilidad de que se materialice un riesgo es baja.

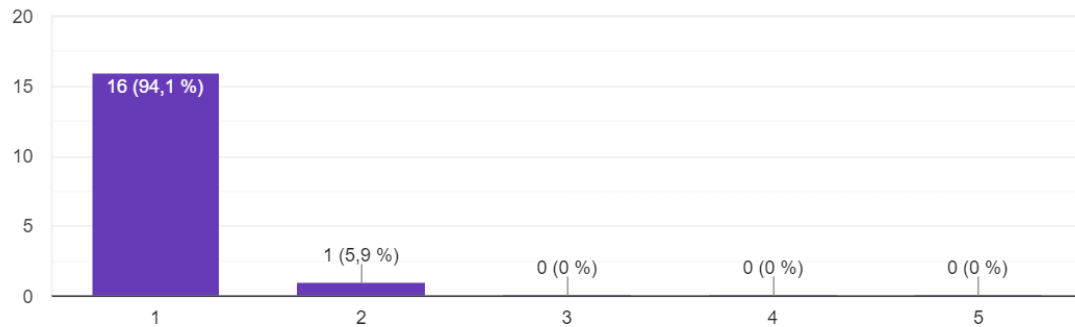
Figura 7

Gravedad de que ocurra

¿Cómo se clasificaría la gravedad de un incidente si ocurriera?

 Copiar

17 respuestas



Se evidencia que la gravedad de un riesgo materializado es baja.

Figura 8

Sugerencias de mejora

Espacio para sugerencias de mejora.

2 respuestas

Implementar un proceso formal para investigar y analizar todos los incidentes de seguridad y salud en el trabajo con el fin de identificar las causas subyacentes y tomar medidas correctivas para prevenir futuros incidentes.

Implementar programas de bienestar que promuevan estilos de vida saludables entre los empleados, como la promoción de la actividad física, la nutrición saludable y la gestión del estrés.

Se evidencia recomendaciones para gestionar los peligros existentes.

Se ha confirmado que todos los miembros de la muestra pertenecen al área administrativa de Italener. Además, se ha verificado que existen controles y procedimientos bien establecidos y divulgados, de los cuales todos los colaboradores tienen conocimiento. También se ha observado que los empleados han recibido formación adecuada sobre los riesgos existentes.

Basado en los resultados de la encuesta realizada en el área administrativa de Italener, se ha identificado una serie de hallazgos importantes. La edad promedio de los empleados es de 37 años, con una antigüedad promedio de 3 años en la organización. Todos los encuestados desempeñan labores netamente administrativas dentro de la empresa.

Uno de los principales hallazgos es que los peligros más evidentes identificados por los empleados son de naturaleza ergonómica y psicosocial, lo cual sugiere la necesidad de prestar especial atención a la ergonomía de los puestos de trabajo y al bienestar psicológico de los empleados. A pesar de esto, se evidencia que la probabilidad de que estos riesgos se materialicen es baja, y en caso de materializarse, la gravedad de los mismos también se considera baja.

Es alentador observar que existe conocimiento por parte del personal sobre la existencia de controles y procedimientos para gestionar los riesgos identificados. Además, se ha capacitado al personal sobre estos riesgos y procedimientos, lo que sugiere un compromiso por parte de la organización con la seguridad y el bienestar de sus empleados.

Sin embargo, se identificó una brecha en la comunicación sobre el sistema de reporte de incidentes, ya que no todos los empleados tienen conocimiento de su existencia. Es fundamental abordar esta falta de conciencia para garantizar una gestión efectiva de los riesgos y una cultura de seguridad integral en la organización.

En resumen, tanto la entrevista como la encuesta indican un enfoque proactivo hacia la seguridad laboral en Italener, destacando la importancia de abordar los riesgos identificados y mejorar la preparación y respuesta ante emergencias, así como la comunicación interna para garantizar una cultura de seguridad integral en la organización.

Tabla 3*Peligros y Riesgos*

Tipo	Peligro	Riesgo
LOCATIVO	Falta de Orden y Aseo	Riesgo de tropiezos, caídas y dificultad para encontrar documentos
	Archivadores inseguros	Riesgo de caídas de objetos y lesiones
	Uso de escaleras inseguras	Riesgo de caídas desde altura
	Ausencia de Señalización	Riesgo de confusión y accidentes
	Cables de los Equipos desordenados y expuestos	Riesgo de tropiezos y cortocircuitos
ELECTRICO	Equipos eléctricos defectuosos	Riesgo de descargas eléctricas, incendios.
	Cableado expuesto	Riesgo de contactos eléctricos y cortocircuitos.
	Sobrecarga de enchufes	Riesgo de sobrecalentamiento y cortocircuitos.
ERGONOMICO	Posturas inadecuadas	Lesiones musculo esqueléticas, fatiga.
	Mobiliario inadecuado	Malestar físico, problemas de espalda.
	Movimientos repetitivos	Lesiones por esfuerzo repetitivo (LER).
	Espacio inadecuado en las oficinas	Fatiga y malestar debido a la falta de espacio.
	Exposición prolongada al computador	Fatiga visual, problemas musculo esqueléticos.
PSICOSOCIAL	Gestión organizacional	Estrés laboral, insatisfacción laboral.
	Características de la organización del trabajo	Comunicación deficiente, sobrecarga de trabajo.
	Características del grupo social del trabajo	Conflictos interpersonales, falta de apoyo.
	Condiciones de la tarea	Carga mental excesiva, falta de control sobre el trabajo.
	Interfaz persona-tarea	Falta de reconocimiento, falta de autonomía.

Nota. La presente tabla proporciona información sobre los peligros y riesgos identificados

en el área administrativa de Italener.

8.2.Causas de los Riesgos presentados

Mediante la revisión de incidentes pasados y el análisis de datos relacionados con la seguridad y salud del personal administrativo de Italener, se evidencia que en el año 2022

se ocurrió un accidente de trabajo significativo relacionado con la caída de un mueble de cocina, aunque este accidente se consideró leve y no resultó en incapacidades, también en el mismo año se reportaron 2 incidentes de cortadura de hoja y punzones con la grapadora, estos sin mayores consecuencias, para el año 2023 no se presentaron accidentes de trabajo, pero si se presentaron 2 incidentes de trabajo uno por dolores musculares y otro por cansancio visual.

A continuación, se describen las causas de los riesgos y las medidas preventivas para mitigarlos en el futuro. Esto incluiría implementar medidas de seguridad adicionales, proporcionar formación y recursos ergonómicos adecuados, así como mejorar el apoyo emocional y la comunicación en el lugar de trabajo

Riesgos Ergonómicos: Las posturas inadecuadas o los movimientos repetitivos son causados por el diseño deficiente del espacio de trabajo y la falta de equipos ergonómicos adecuados. Esto podría llevar a lesiones musculo esqueléticas del personal administrativo, afectando su salud y bienestar.

Riesgos Psicosociales: El estrés laboral y el ambiente de trabajo son causados por una variedad de factores, como la sobrecarga de trabajo, la falta de apoyo emocional y la falta de comunicación efectiva. Estos factores tienen un impacto negativo en la salud mental y el bienestar del personal administrativo, afectando su productividad y desempeño laboral.

Falta de Formación y Práctica en Seguridad: La falta de participación regular en simulacros y formaciones de seguridad ocasiona un personal administrativo mal preparado para responder adecuadamente ante situaciones de emergencia. Esto aumenta el riesgo de lesiones o daños en caso de un incidente real.

Figura 9*Fotos de referencias*

Nota. Las imágenes fueron tomadas en la visita realizada a la empresa donde se evidencian condiciones y actos inseguros.

Tras analizar los riesgos laborales identificados, se destaca la importancia de abordarlos integralmente para garantizar un entorno laboral seguro y saludable. Esto implica la implementación de medidas preventivas en áreas como seguridad eléctrica, ergonomía y bienestar psicosocial, así como promover una cultura de seguridad que involucre a los empleados en la identificación y mitigación de riesgos.

8.3. Casos para la Simulación

Basado en las teorías de Nick Bostrom sobre el modelo de simulación y la Teoría Dinámica de Sistemas de Jay W. Forrester. Se plantea la hipótesis de que una civilización avanzada podría crear simulaciones de alta fidelidad de su propia realidad. Según esta teoría, un simulador avanzado podría ayudar a prevenir y gestionar los riesgos laborales identificados en Italener mediante la creación de escenarios simulados y la práctica de respuestas a emergencias.

Por otro lado, la Teoría Dinámica de Sistemas de Forrester se enfoca en comprender el comportamiento de sistemas complejos a lo largo del tiempo y cómo las estructuras de retroalimentación interna influyen en su dinámica. Al aplicar esta teoría al diseño del simulador, se modela la dinámica de los riesgos laborales identificados para identificar intervenciones efectivas que mejoren la seguridad laboral en Italener.

FlexSim es una poderosa herramienta de simulación diseñada para eventos tanto discretos como continuos. Facilita el modelado y la ejecución de modelos en un entorno tridimensional, lo que simplifica la identificación visual de posibles accidentes de trabajo. Sus funciones avanzadas de generación de gráficos, reportes y estadísticas permiten visualizar con claridad y precisión los efectos del modelo de simulación. En comparación con otras herramientas de simulación, FlexSim destaca por su versatilidad y capacidad para modelar una amplia variedad de sistemas de manera eficiente y precisa.

La Biblioteca de Objetos Standard en FlexSim ofrece una amplia gama de elementos listos para usar, lo que facilita la construcción rápida de modelos de simulación.

El uso de listas desplegables y propiedades predefinidas permite ajustar rápidamente objetos individuales, desencadenadores y propiedades del sistema. Basta con marcar una casilla o elegir una opción de lista para dotar al recurso de la lógica y el comportamiento necesarios para simular situaciones del mundo real.

Basado en la revisión del historial de accidentes e incidentes en el área administrativa de Italener en los últimos dos años, se establecen casos clave para la simulación que faciliten el aprendizaje del personal. Estos casos deben representar situaciones realistas que aborden los riesgos mencionados y proporcionen oportunidades para que el personal practique la respuesta ante emergencias.

Incendio en las instalaciones: Simular un incendio en las instalaciones administrativas de Italener proporcionaría una oportunidad para que el personal practique la evacuación segura del edificio. Esto incluiría la identificación de salidas de emergencia, el uso adecuado de extintores de incendios y la evacuación ordenada del personal a los puntos de reunión designados. Este caso también abordaría la importancia de mantener las vías de evacuación libres de obstáculos y la necesidad de seguir los procedimientos de seguridad establecidos durante una situación de emergencia.

Lesión por esfuerzo repetitivo: Simular una situación en la que un empleado sufre una lesión por esfuerzo repetitivo debido a condiciones ergonómicas deficientes proporcionaría una oportunidad para discutir y practicar técnicas de ergonomía en el lugar de trabajo. El personal podría aprender a identificar y corregir posturas inadecuadas, así como a implementar pausas activas y ejercicios ergonómicos para prevenir lesiones relacionadas con el trabajo. Esta simulación también resaltaría la importancia de la capacitación en ergonomía y la necesidad de implementar medidas preventivas para garantizar un entorno de trabajo seguro.

Crisis de salud mental en el lugar de trabajo: Simular una crisis de salud mental, como un empleado experimentando estrés laboral o ansiedad en el lugar de trabajo, permitiría al personal practicar la identificación y la gestión de riesgos psicosociales. El ejercicio podría involucrar la intervención temprana y el apoyo emocional al empleado afectado, así como la implementación de medidas para mejorar el bienestar mental en el lugar de trabajo, como programas de apoyo psicológico y estrategias para reducir el estrés laboral. Esta simulación también destacaría la importancia de la comunicación abierta y el apoyo entre colegas para promover un ambiente de trabajo saludable.

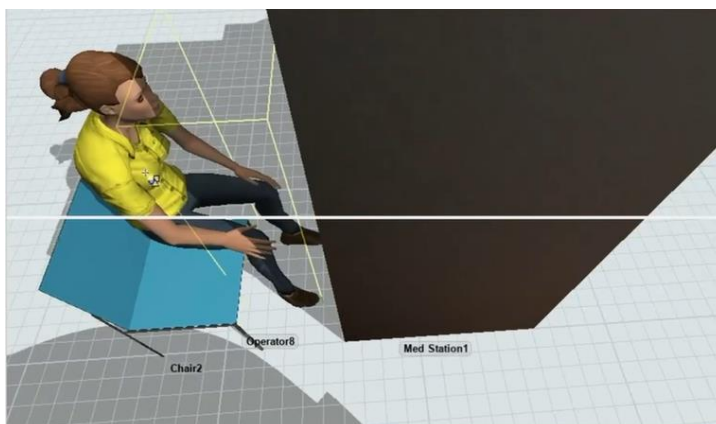
Simulacro de primeros auxilios: Organizar un simulacro de primeros auxilios donde el personal practique la atención de emergencia ante lesiones comunes en el lugar de trabajo, como cortes, quemaduras o desmayos, proporcionaría habilidades prácticas en situaciones de emergencia. El personal aprendería a evaluar rápidamente la situación, brindar primeros auxilios básicos y solicitar ayuda adecuada según sea necesario. Este caso clave resaltaría la importancia de la formación en primeros auxilios y la preparación para responder efectivamente ante situaciones de emergencia que requieren atención médica inmediata.

Establecer estos casos clave para la simulación en Italener basados en las posibles causas de riesgos identificadas proporcionaría oportunidades valiosas para el aprendizaje práctico del personal en la gestión de situaciones de emergencia. Estos casos facilitarían la comprensión de los procedimientos de seguridad, mejorarían la preparación del personal y contribuirían a un entorno laboral más seguro y saludable.

A continuación se presenta la simulación de un accidente de trabajo

Figura 10

Imágenes de la simulación



Nota: dar clic en el enlace para ver la simulación: <https://forms.gle/JU1x9H6mb6EpD2gw7>

Caso de Accidente de Trabajo: Lesión por Caída Debido a Mala Postura

Empleado afectado: Ana Méndez, 24 años.

Descripción del puesto de trabajo: Ana se desempeña como recepcionista en Italener. Sus responsabilidades incluyen la atención y el registro de usuarios que visitan la empresa. El puesto de Ana requiere que permanezca sentada durante períodos prolongados frente a un escritorio y computadora.

Descripción del incidente: El martes 26 de Marzo, aproximadamente a las 16:00 horas, Ana experimentó una caída mientras estaba en su puesto de trabajo. Antes del incidente, Ana había manifestado tener molestias debido a su postura al estar sentada y su forma de inclinar la columna mientras trabajaba. Estas malas posturas continuas contribuyeron a una pérdida de control sobre su cuerpo, resultando en una caída accidental desde su silla.

Ana fue asistida inmediatamente por los brigadistas de la empresa, quienes reportaron que, aunque consciente, manifestaba un dolor agudo de cabeza derivado del golpe. Dada la intensidad del dolor y la posible gravedad del impacto, se decidió su traslado inmediato a un centro de urgencias médicas.

Diagnóstico médico: En el centro médico, se le realizó una tomografía a Ana, la cual evidenció una lesión o inflamación del tejido cerebral. Dado el diagnóstico, los médicos decidieron otorgarle a Ana una incapacidad médica de 10 días para su recuperación. Además, se le prescribieron medicamentos apropiados para tratar su condición y se programaron consultas de seguimiento para monitorear su recuperación.

Acciones tomadas post-incidente:

1. **Revisión de protocolos de ergonomía:** Italener ha revisado y ajustado los protocolos de ergonomía en los puestos de trabajo para mejorar la postura de los empleados y prevenir futuros incidentes.
2. **Capacitación en ergonomía para empleados:** Se ha programado una serie de capacitaciones para todos los empleados sobre la importancia de mantener una buena postura en el trabajo y técnicas para evitar lesiones relacionadas con malas posturas.
3. **Seguimiento del caso de Ana:** El departamento de recursos humanos mantendrá un seguimiento cercano del caso de Ana para asegurar su completa recuperación y su adecuada reintegración al trabajo.

Conclusión: Este incidente subraya la necesidad de mantener prácticas adecuadas de ergonomía en el lugar de trabajo y proporciona una valiosa lección sobre los riesgos asociados con el descuido de estas prácticas. Italener está comprometida con la seguridad y la salud de todos sus empleados y tomará las medidas necesarias para evitar que accidentes similares ocurran en el futuro.

9. Conclusiones

Los riesgos identificados en el sector administrativo de Italener son consistentes con la literatura revisada sobre seguridad laboral: Los resultados obtenidos durante el proyecto de investigación muestran que los riesgos más relevantes en el área administrativa de Italener son los riesgos locativos, ergonómicos y psicosociales, están alineados con las tendencias y hallazgos reportados en estudios previos sobre seguridad laboral. Esto sugiere una consistencia entre la realidad observada en Italener y las características generales del entorno laboral.

La implementación de medidas de preparación para emergencias es adecuada, pero puede mejorar: Si bien Italener cuenta con medidas de preparación para emergencias, como planes de evacuación y protocolos de seguridad, se identifican oportunidades para mejorar la regularidad de la participación en simulacros y formaciones de seguridad. Esta discrepancia entre la existencia de medidas y su aplicación efectiva destaca la importancia de una implementación rigurosa y continua de las políticas de seguridad laboral.

La tecnología puede desempeñar un papel crucial en la mejora de la preparación para emergencias: La discusión sobre cómo la tecnología, como la inteligencia artificial, podría mejorar la preparación para emergencias en Italener resalta la importancia de adoptar herramientas avanzadas de monitoreo y alerta automatizada. Esta conclusión sugiere que la integración de tecnología en la formación en seguridad podría fortalecer significativamente la capacidad de la organización para anticipar y responder eficazmente ante situaciones de riesgo.

La colaboración interdepartamental es fundamental para una respuesta efectiva en situaciones de emergencia: La importancia de la colaboración efectiva entre el personal administrativo y otros departamentos en temas de seguridad se destaca como un factor crítico para garantizar una respuesta coordinada y eficiente ante emergencias. Esta conclusión subraya la necesidad de promover una comunicación abierta y una coordinación activa entre todos los sectores de la organización para mejorar la seguridad laboral.

El desarrollo de simulaciones realistas puede mejorar la preparación del personal: La discusión sobre la importancia de establecer casos clave para la simulación en Italener enfatiza que la práctica de situaciones de emergencia específicas puede fortalecer la preparación y la capacidad de respuesta del personal. Esta conclusión sugiere que la

realización regular de simulacros realistas puede ser una estrategia efectiva para mejorar la preparación del personal y promover un entorno laboral más seguro.

10. Recomendaciones

Se recomienda seguir explorando más a fondo el impacto de la inteligencia artificial en la gestión de riesgos y emergencias en los entornos administrativos. Además, sería beneficioso investigar cómo la implementación de tecnologías emergentes, como el aprendizaje automático y el procesamiento del lenguaje natural, podría mejorar aún más la preparación y respuesta ante situaciones de emergencia en cualquier lugar de trabajo.

Se recomienda que este proyecto investigativo sirva como punto de partida y referencia fundamental en futuros estudios que aborden la integración de la inteligencia artificial en la gestión de riesgos y emergencias, especialmente enfocados en la realización de simulacros para la identificación de peligros y la evaluación de la preparación del personal.

Se sugiere que las investigaciones futuras amplíen el alcance de este estudio, explorando cómo las tecnologías de inteligencia artificial pueden adaptarse a diferentes entornos laborales y sectores industriales, así como su efectividad en la detección temprana de riesgos y la respuesta ante emergencias en tiempo real.

Es importante también considerar la colaboración interdisciplinaria en futuras investigaciones, involucrando no solo a expertos en inteligencia artificial y gestión de riesgos, sino también a profesionales de la psicología organizacional y la seguridad laboral, para obtener una perspectiva más integral y aplicable a diversas situaciones laborales.

Se sugiere investigar más a fondo la efectividad de las medidas de seguridad implementadas en las diferentes empresas y su impacto en la prevención de riesgos

laborales. Examinar las barreras y desafíos encontrados durante la ejecución de esta investigación, con el fin de identificar áreas de mejora para futuros estudios. Implementando entrenamientos regulares de seguridad y estableciendo programas de formación periódica en seguridad laboral incluyendo simulacros de emergencia y cursos de primeros auxilios, para mantener actualizadas las habilidades y conocimientos de respuesta ante situaciones de riesgo.

Fomentar la participación activa del personal en la identificación de riesgos promoviendo una cultura de seguridad que involucre a todos los empleados en la identificación y comunicación de posibles riesgos en el entorno laboral, incentivando la presentación de sugerencias y la participación en comités de seguridad.

Mejorar la coordinación interdepartamental en temas de seguridad establecer canales de comunicación claros y efectivos entre los distintos departamentos de las empresas para una respuesta coordinada en situaciones de emergencia, facilitando la colaboración y el intercambio de información relevante.

Actualizar y mejorar los protocolos de seguridad existentes revisar y actualizar regularmente los planes de evacuación, los procedimientos de respuesta ante emergencias y los protocolos de seguridad, teniendo en cuenta los riesgos específicos del sector.

Invertir en tecnologías de monitoreo y alertas en la implementación de sistemas de inteligencia artificial y sensores de monitoreo en tiempo real para detectar y prevenir riesgos potenciales en el entorno laboral, proporcionando alertas automáticas y oportunidades de intervención rápida.

Promover la conciencia y la responsabilidad individual en seguridad realizando campañas de sensibilización y capacitación sobre seguridad laboral, destacando así la

importancia de prevención de riesgos y la responsabilidad de cada empleado en la protección de su propia seguridad y la de sus compañeros.

Evaluar regularmente el cumplimiento y la eficacia de las medidas de seguridad: Establecer procesos de evaluación y seguimiento periódicos para verificar el cumplimiento de los protocolos de seguridad y medir la efectividad de las medidas implementadas, identificando áreas de mejora y oportunidades de optimización continua.

Finalmente, se recomienda que los futuros estudios aborden las posibles limitaciones y desafíos prácticos en la implementación de soluciones basadas en inteligencia artificial en entornos laborales, como la privacidad de los datos, los sistemas y la aceptación por parte de los empleados, con el fin de proporcionar recomendaciones prácticas para una adopción efectiva de estas tecnologías.

Referencias bibliográficas

- Albuja, M., & Calero, C. Y. (Octubre de 2015). *Diseño de un sistema de accidentes mayores, dirigido a un centro de trabajo*. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/11923/1/CD-6582.pdf>
- Angulo. (2022). Cartilla laboral Teoría y práctica. En D. F. Uriel Guillermo Angulo Guiza. Bogotá: Ediciones de la U.
- APD. (7 de septiembre de 2021). Obtenido de <https://www.apd.es/empresas-big-data-e-inteligencia-artificial/>
- Bermudez Correa, L. T., & Carreño Dueñas, D. A. (2011). *Dialnet*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6763036.pdf>
- Bernal Torres, C. A. (2022). *Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Pearson.
- Correa bermudez, L. T., & Carreño Dueñas, D. A. (2011). *HACIA EL USO DE LA SIMULACIÓN COMO HERRAMIENTA PARA EL ANÁLISIS DE PROYECTOS DE INVERSIÓN*.
- Dainton, B. (23 de Agosto de 2020). *Xataka*. Obtenido de <https://www.xataka.com/magnet/como-teoria-que-realidad-fuese-simulacion-resolveria-problema-maldad-mundo#:~:text=En%202003%20el%20fil%C3%B3sofo%20Nick,en%20uno%20de%20esos%20mundos.>
- De Leo, E., Aranda , D., & Addat, G. A. (Julio de 2020). *Econstor*. Obtenido de <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/238364/1/739.>

Fernandez, J. P. (28 de noviembre de 2006). Obtenido de Universidad de la sabana:

<https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/2152/131409.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Fustamante Chozo, J. A. (21 de Abril de 2023). *LinkedIn*. Obtenido de

<https://es.linkedin.com/pulse/la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-su-relaci%C3%B3n-con-fustamante-chozo>

Gonzales Gonzales, N. A. (2009). *DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD*. Obtenido de

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/7232/Tesis221.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Heninrich, H. W. (2019). *Prevencionar.com*. Obtenido de Modelo de causalidad:

<https://prevencionar.com/2019/12/12/modelo-de-causalidad-de-heinrich/>

Hernandez Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación*.

Nc Graw Hill. Obtenido de <https://www-ebooks7-24-com.ezproxy.uniminuto.edu/stage.aspx?il=6443&pg=1&ed=>

ICONTEC. (Junio de 2012). Obtenido de

<https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos%20y%20procedimientos/GTHG01.pdf>

información, M. d. (2021). Informe de tendencias tecnológicas. pág. 14.

Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo. (s.f.). *Invassat*. Obtenido de

<https://invassat.gva.es/es/que-es-prevencion-de-riesgos-laborales>

Jiménez, M. M. (15 de Febrero de 2023). *Pirani*. Obtenido de

<https://www.piranirisk.com/es/blog/inteligencia-artificial-ai-en-gestion-de-riesgos>

Macias Garcia, M. d. (Abril de 2022). *La inteligencia artificial para el entorno laboral*.

Obtenido de

<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/139161/La%20inteligencia%20artificial%20para%20el%20entorno%20laboral.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Martinez, C. E. (2023). *LA UTILIZACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL CHAT -*

GPT PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACION DE RIESGOS. Obtenido de

https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/20114/2023_Tesis_Ciuro_Eduardo_Lopez.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Marulanda Gaviria, N., Mejia Caceres, P. X., & Franco, S. L. (2018). *DISEÑO DE UN*

PLAN DE INTERVENCIÓN EN PROMOCIÓN Y PREVENCIÓN DE

ACCIDENTES LABORALES BASADO EN MÉTODOS LÚDICOS. Obtenido de

<https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/2329/1/Natalia%20Marulanda%20Gaviria.pdf>

Medina, C. J., & Sandoval, H. M. (2016). *Diseño e implementación de un plan de SST para*

disminuir riesgos laborales. Obtenido de [https://1library.co/document/7qv03e1y-](https://1library.co/document/7qv03e1y-diseno-implementacion-seguridad-disminuir-laborales-departamento-trapiche-cartavio.html)

[diseno-implementacion-seguridad-disminuir-laborales-departamento-trapiche-](https://1library.co/document/7qv03e1y-diseno-implementacion-seguridad-disminuir-laborales-departamento-trapiche-cartavio.html)

[cartavio.html](https://1library.co/document/7qv03e1y-diseno-implementacion-seguridad-disminuir-laborales-departamento-trapiche-cartavio.html)

Medina, E. L. (25 de mayo de 2023). *Cronicatech*. Obtenido de

[https://cronica.tech/tecnologia/software/las-empresas-lideres-en-inteligencia-artificial-y-machine-learning-en-](https://cronica.tech/tecnologia/software/las-empresas-lideres-en-inteligencia-artificial-y-machine-learning-en-2023/#:~:text=IBM%2C%20SAS%2C%20Datarobot%2C%20Microsoft,las%20soluciones%20de%20cada%20empresa.)

[2023/#:~:text=IBM%2C%20SAS%2C%20Datarobot%2C%20Microsoft,las%20soluciones%20de%20cada%20empresa.](https://cronica.tech/tecnologia/software/las-empresas-lideres-en-inteligencia-artificial-y-machine-learning-en-2023/#:~:text=IBM%2C%20SAS%2C%20Datarobot%2C%20Microsoft,las%20soluciones%20de%20cada%20empresa.)

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (8 de noviembre de

2019). *Departamento nacional de planeación*. Obtenido de

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3975.pdf>

Ministerio de Trabajo. (11 de Julio de 2012). Obtenido de

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>

Ministerio del Trabajo. (26 de Mayo de 2015). *Función Publica*. Obtenido de

<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR+1072+Sector+Trabajo+Actualizado+a+Diciembre+20+de+2021.pdf/f1f86400-2b37-0582-5557-87a5d3ea8227?t=1640204850717>

Ministerio del Trabajo. (29 de Julio de 2022). *Secretaria Juridica Distrital*. Obtenido de

<https://sisjur.bogotajuridica.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?dt=S&i=127102>

Molano Velandia, J. H., & Arevalo Pinilla, N. (JUNIO de 2013). *De la salud ocupacional a*

la gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Obtenido de

http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-50512013000200003&script=sci_arttext

Navarrete, A. P. (2013). *Doc Player*. Obtenido de [https://docplayer.es/207005918-Estudio-](https://docplayer.es/207005918-Estudio-de-la-influencia-de-la-inflacion-legislativa-penal-en-el-hacinamiento-carcelario-y-penitenciario-una-perspectiva-desde-dinamica-de-sistemas.html2)

[de-la-influencia-de-la-inflacion-legislativa-penal-en-el-hacinamiento-carcelario-y-penitenciario-una-perspectiva-desde-dinamica-de-sistemas.html2](https://docplayer.es/207005918-Estudio-de-la-influencia-de-la-inflacion-legislativa-penal-en-el-hacinamiento-carcelario-y-penitenciario-una-perspectiva-desde-dinamica-de-sistemas.html2)

Organización Internacional del Trabajo. (28 de abril de 2011). *Ilo.org*. Obtenido de

https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/publication/wcms_154127.pdf

Pineda Galindo, R. G., & Posada Ahumada, L. P. (2014). *DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA LA EMPRESA EN ELECTROTECNICOS*. Obtenido de

<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/1793/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

REPÚBLICA DE COLOMBIA - GOBIERNO NACIONAL . (11 de julio de 2012).

Obtenido de

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>

Secretaria del Senado. (20 de Julio de 1991). *Secretaria del Senado* . Obtenido de

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991_pr001.html#52

Soto, I. P., Cortez, J. P., Cepeda Moreno, A., & Charris, L. L. (Marzo de 2023). *diseñar de un plan de seguridad y salud en el trabajo para controlar los riesgos y reducir accidentes en la empresa*. Obtenido de

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/54880/lgiacomettoc.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Suarez, F. A. (Junio de 2017). *Modelo de simulación y predicción de riesgos laborales en la construcción de edificios*. Obtenido de

<https://repository.udem.edu.co/handle/11407/6569?locale-attribute=en>

Vallejo Noguera, F. F., Rubio Endara, O. W., & Tello Moreira, J. A. (28 de Enero de 2022). *Implementar el Uso de la Inteligencia Artificial para Detectar el*

Comportamiento del Trabajador en la Prevención. Obtenido de

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8383471.pdf>

Yanes, J. (2017). *BBVA open mind* . Obtenido de

[https://www.bbvaopenmind.com/humanidades/pensamiento/somos-una-](https://www.bbvaopenmind.com/humanidades/pensamiento/somos-una-simulacion/#:~:text=En%20su%20forma%20moderna%2C%20la,ha%20generado%20un%20interminable%20debate)

[simulacion/#:~:text=En%20su%20forma%20moderna%2C%20la,ha%20generado%](https://www.bbvaopenmind.com/humanidades/pensamiento/somos-una-simulacion/#:~:text=En%20su%20forma%20moderna%2C%20la,ha%20generado%20un%20interminable%20debate)

[20un%20interminable%20debate](https://www.bbvaopenmind.com/humanidades/pensamiento/somos-una-simulacion/#:~:text=En%20su%20forma%20moderna%2C%20la,ha%20generado%20un%20interminable%20debate)