

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



**Análisis predictivo en el sector manufacturero para la prevención de
accidentes de trabajo, Perú**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autor:

Ana Deysi Ramirez Saldaña

Asesor:

Mg. Jackson Edgardo Perez Carpio

Lima, 17 de septiembre del 2024

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Jackson Edgardo Perez Carpio, docente de la Facultad de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“Análisis predictivo en el sector manufacturero para la prevención de accidentes de trabajo, Perú”** del autor (Ana Deysi Ramirez Saldaña) tiene un índice de similitud de 19% verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima, a los 28 días del mes de octubre del año 2024



Jackson Edgardo Perez Carpio

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Naña, Villa Unión, a 17 día(s) del mes de Septiembre del año 2024 siendo las 11:30 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Lima, bajo la dirección del (de la) presidente(a): Mg. Milda Amparo Cruz Huaranga, el (la) secretario(a): Mg. Eliana del Carmen Gutierrez Rodriguez y los demás miembros: Ing. Orlando Alan Poma Porras y el (la) asesor(a): Mg. Jackson Edgardo Perez Carpio con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: "Análisis predictivo en el sector manufacturero para la prevención de accidentes de trabajo, Perú" del(los) bachiller(es): a) Ana Deysi Ramirez Saldaña b) c)

conducente a la obtención del título profesional de:

Ingeniera Ambiental

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por el (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller (a): Ana Deysi Ramirez Saldaña

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>17</u>	<u>B+</u>	<u>Muy bueno</u>	<u>Sobresaliente</u>

Bachiller (b):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

Bachiller (c):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Presidente/a

Secretario/a

Asesor/a

Miembro

Miembro

Bachiller (a)

Bachiller (b)

Bachiller (c)

Esta sustentación fue realizada de manera virtual u online sincrónica según conforme al Reglamento General de Grados y Títulos.

Análisis predictivo en el sector manufacturero para la prevención de accidentes de trabajo, Perú

Ramirez Saldaña Ana Deysi¹, Jackson Edgardo Perez Carpio²

Universidad Peruana Unión, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela profesional de Ingeniería Ambiental, Lima Perú

Correo: anitaramis1@gmail.com

Resumen

Este artículo tiene como objetivo, analizar la predicción de accidentes en el sector manufacturero peruano, con el fin de prevenir y reducir los accidentes de trabajo. Para ello, se evaluó la metodología apropiada para predecir los accidentes de trabajo en el Perú en las industrias manufactureras, con el fin de prevenir y reducir los accidentes de trabajo. Asimismo, se interpretó los resultados obtenidos de la predicción de accidentes del trabajo en el Perú en las industrias manufactureras en el periodo 2020 al 2023, con el fin de prevenir y reducir los accidentes de trabajo. En la investigación se utiliza de forma preferente la metodología cuantitativa. En el artículo se concluye que el análisis predictivo revela las habilidades y conocimientos que más necesitan los empleados para operar de manera segura, esto permite diseñar programas de capacitación específicos y más efectivo, a la vez fomenta una cultura de seguridad dentro de la organización.

Abstrac

This article aims to analyze the prediction of accidents in the Peruvian manufacturing sector, in order to prevent and reduce work accidents. To this end, the appropriate methodology to predict work accidents in Peru in manufacturing industries was evaluated, in order to prevent and reduce work accidents. Likewise, the results obtained from the prediction of work accidents in Peru in manufacturing industries in the period 2020 to 2023 were interpreted, in order to prevent and reduce work accidents. Quantitative methodology is preferably used in the research. The article concludes that predictive analysis reveals the skills and knowledge that employees most need to operate safely, this allows the design of specific and more effective training programs, while promoting a culture of safety within the organization.

Palabras claves: Prevención de accidentes, análisis predictivo, seguridad laboral.

1. Introducción

La industria manufacturera, siendo un componente vital de la economía peruana, enfrenta desafíos significativos en cuanto a la seguridad y salud ocupacional de sus trabajadores

(Nai'em et al., 2020a) En el contexto global de la seguridad y salud ocupacional la gestión eficaz de los riesgos en la industria manufacturera, es fundamental para mitigar los accidentes laborales y sus costos asociados, los accidentes laborales no solo representan una amenaza para la integridad física y emocional de los empleados, sino que también impactan negativamente en la productividad y la rentabilidad de las empresas.

(Malysa & Gajdzik, 2021) En tal sentido este panorama, la implementación de estrategias proactivas se presenta como una necesidad, la seguridad laboral y la gestión de accidentes en el lugar a través de los trabajadores, analizar y comprender estas dinámicas permitirá implementar medidas más efectivas para promover un entorno laboral seguro y saludable. En la industria manufacturera, los trabajadores enfrentan un entorno laboral desafiante que puede resultar en accidentes graves si no se gestionan adecuadamente, para abordar estos desafíos la implementación de modelos predictivos de accidentes laborales se ha convertido en una estrategia prometedora. Estos modelos utilizan datos históricos y técnicas avanzadas de análisis para predecir la probabilidad de ocurrencia de accidentes, permitiendo a las empresas tomar medidas preventivas antes de que ocurran incidentes.

Al integrar la predicción con prácticas de seguridad sostenibles, se puede crear un marco que no solo minimice los riesgos, sino que también promueva una cultura de seguridad continua y proactiva, además, un enfoque predictivo fomenta una cultura de seguridad proactiva, donde la prevención es prioritaria y se basa en datos y evidencia empírica.

Siendo así, el enfoque predictivo a ido ganando terreno en el ámbito peruano, como una estrategia integral para mejorar la seguridad laboral en diversas industrias, incluido el sector manufacturero. Como manifiesta un estudio de la OIT (Organización Internacional de Trabajo) la implementación de herramientas de análisis predictivo en entornos laborales ha demostrado reducir

El análisis predictivo, definido como la aplicación de técnicas estadísticas y de aprendizaje automático para predecir eventos futuros basados en datos históricos, emerge como una herramienta prometedora en la identificación y mitigación de riesgos laborales en el sector manufacturero. Como señala Eric Siegel, experto en análisis predictivo, "la anticipación es la clave para la prevención efectiva", lo que subraya la importancia de adoptar un adecuado planeamiento, perspectivas claras y buenos enfoques proactivos en lugar de reactivos en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Mejoraríamos significativamente la incidencia de accidentes laborales, al permitir una identificación temprana de riesgos y la implementación oportuna de medidas preventivas.

(Russeng et al., 2023) La importancia de realizar un análisis multifactorial de los accidentes laborales y a su vez examinar diversos factores que contribuyan a los accidentes laborales, como condiciones de trabajo, capacitación al personal, cumplimiento de normas de seguridad y otros aspectos relevantes, así podemos identificar áreas de mejora y desarrollar estrategias efectivas para prevenir futuros incidentes.

Alayyannur et al., 2022) La falta de regulación y control permite que la vulnerabilidad aumente de los trabajadores a enfermedades y accidentes laborales en la industria. La seguridad en el trabajo en una prioridad fundamental.

Gümüş et al., 2020) Recomienda, identificar los factores causales y proponer medidas preventivas que mejoren la seguridad de los trabajadores en esta industria, indica que los principales factores causales de los accidentes incluyen el uso inadecuado de equipos de protección personal, la falta de formación adecuada, condiciones meteorológicas adversas y el mal mantenimiento de la maquinaria. Además, se observó una alta incidencia de accidentes durante ciertas temporadas, correlacionada con las variaciones en las condiciones climáticas y la intensidad del trabajo, siendo así que se proponen varias recomendaciones para mejorar la seguridad, como la implementación de programas de formación continua para los trabajadores, el mantenimiento regular y riguroso de la maquinaria, la provisión y uso adecuado de equipos de protección personal, y la planificación del trabajo teniendo en cuenta las condiciones meteorológicas.

Sin embargo, a pesar de potencial, la aplicación efectiva del análisis predictivo en el sector manufacturero peruano expone desafíos interesantes, van desde la disponibilidad y calidad de los datos hasta la capacitación del personal y la cultura organizacional. Por lo tanto, esta investigación tiene como objetivo explorar el estado actual del análisis predictivo en la prevención de accidentes laborales en el sector manufacturero peruano.

2. Identificación del Problema

Jeong (2021) Menciona que en las industrias existen riesgos como caídas, trabajo mecánico, químicos, que son considerados como accidentes de trabajos llevándolos a la muerte e invalidez generalmente ocurren en los jóvenes que no tiene experiencia laboral

Zaman et al. (2021) declara que en la industria de la soldadura existen muchos accidentes laborales debido a una falta de cultura, comportamiento y clima en la seguridad y salud en el trabajo.

Nai'em et al. (2020) enfatiza un análisis con enfoque retrospectivo, por consiguiente, analizaron los registros de accidentes laborales utilizando una muestra de 80 trabajadores del proyecto de construcción de la facultad de Ingeniería de la Universidad de Hasanuddin, y como instrumento de estudio fue cuestionario y entrevistas, siendo así que obtuvieron un resultado beneficioso para la empresa en el manejo de riesgos de seguridad y salud ocupacional.

(Malysa & Gajdzik, 2021) Investigaron en el periodo 2009–2015 sobre los accidentes laborales de la industria siderúrgica, siendo que existe un grupo de riesgo y por ello se pudo identificar a los lesionados, además los trabajadores varones de 30 y 39 años fueron los que con mayor frecuencia sufrieron accidentes de trabajo.

Russeng et al. (2023) Indagó sobre el conocimiento, actitud y personalidad en lo que concierne a la conducción segura, por lo que los accidentes de tránsito en los trabajadores han sido significativos, en los años 2019 y 2020 hubo 144 casos, lo analizaron y usaron el método de estudio por medio de entrevistas, encuestas, ya que esto demostraría confiabilidad y validez y así disminuir la tasa de accidentes.

Nenonen (2013) Cita la importancia de los métodos empleados en el análisis de los accidentes laborales, para analizar factores relacionados con los accidentes, siendo que 22% dan lugar a a periodos largos de incapacidad laboral, el factor importante que influye en los accidentes de trabajo está relacionado con la actividad física específica del movimiento en el trabajo.

(Perciliano & De Oliveira Silvano, 2019) enfatiza analizar los aspectos negativos en los accidentes laborales en la industria manufacturera, ya que presenta interrupciones en el proceso de producción, analizando los accidentes ocurridos, siendo que estos pueden afectar al cuerpo como al sector.

Couto & Tender (2020) hace mención analizar los accidentes de trabajo producidos en las industrias manufactureras, enfatiza analizar las causas de las ocurrencias en el trabajo siendo de gran importancia para su prevención y determinación de los peligros existentes y en su debido tiempo estudiar las posibles causas para mejorar la evaluación y control de riesgos

Zaman et al. (2021b) Enfatiza en identificar las causas inmediatas de los accidentes de trabajo juntamente con sus factores causales y así llegar a identificar ciertas oportunidades de mejora y de reducción de riesgos en el trabajo, considerando medidas preventivas como la capacitación, concientización y medidas de control.

Megasari, (2022) hace mención en los causales de los accidentes de trabajo, como las condiciones de la industria manufacturera, siendo que el factor humano muestra un gran impacto en los accidentes laborales y otros son causados por el entorno de trabajo, se precisa de una adecuada prevención, de crear un ambiente agradable de trabajo, capacitaciones como intercambiando áreas laborables.

3. Materiales y Metododos

3.1. Descripción del lugar

Perú está situado en la región occidental de Sudamérica, limita al norte con Ecuador y Colombia, al este con Brasil, al oeste con Bolivia, al sur con Chile y al este con el océano Pacífico. Según el informe de siniestralidad, los accidentes se producen en todo el territorio peruano, abarcando los 24 departamentos, desde la costa hasta la selva amazónica y la sierra andina.



Figura 1. Mapa de Ubicación

La población está constituida por la notificación del reporte de accidente de trabajo ocurridos en los 24 departamentos del Perú.

Muestra: Se seleccionará los datos que se utilizaran en nuestra investigación como variables de estudio para realizar el análisis correspondiente de acuerdo con nuestros objetivos de nuestra investigación.

3.3. Diseño

Según Hernández (2010) al no ser manipulada las variables se considera un diseño no experimental de tipo descriptivo analítico longitudinal.

3.4. Identificación de variables

3.4.1. Variables dependientes

Reporte de accidentes

Dimensión

Categoría ocupacional

Agentes causantes

3.4.2. Variables independientes

Análisis de predicción en el sector manufacturero

Dimensión

Análisis predictivo

3.5. Técnicas de recolección de datos

Para nuestro trabajo de investigación se utilizará la metodología de (Nenonen, 2013) donde menciona seguir el siguiente procedimiento

Recolección de datos

Se usarán los métodos de datos activamente en el análisis de los mismos, al analizar cuestiones de datos y en particular datos de accidentes, se hizo uso de herramientas, aun no es muy común, siendo esto aplicable en análisis de datos relacionados con accidentes laborales y seguridad. por ello el sector manufacturero es adecuado para analizar conjuntos de datos y a la vez describir equivalentemente conocimientos nuevos y útiles que serán de gran beneficio.

Además de tener beneficios las industrias manufactureras, tiene sus limitaciones también un ejemplo de ello son los resultados en el conocimiento del dominio en su totalidad, ya que a la medida que se desarrollara requiere de tiempo y las técnicas de obtención de datos servirían como complementos, se requiere de una investigación ardua sobre el potencial y a la vez su aplicabilidad de técnicas en el sector manufacturero para un análisis de datos ocupacional.

Para disminuir los accidentes y enfermedades laborales en materia de prevención y seguridad, provienen de obtener un cambio en el desarrollo estancado y a la vez desgastado hacia una dirección positiva, sobre todo tener perspectivas en la prevención de accidentes laborales, siendo que en grandes conjuntos de datos se revelan nuevos conocimientos, son los que proporcionarían nuevos datos en el ámbito ocupacional. Por lo tanto, son de gran importancia la base de datos en la prevención de accidentes y enfermedades profesionales en el Perú, por ello el método óptimo de recuperación de información es admisible en seguridad y salud en el trabajo.

Entre el 20 y el 40% de lesiones laborales, las principales causas de los accidentes laborales están, tropezones, resbalones, caídas.

4. Resultados y Discusion

Tablas y Graficos

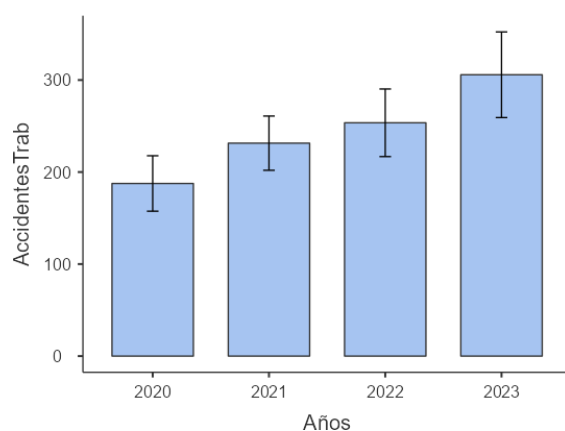


Figura 1. Accidentes de Trabajo según años

Interpretación

El gráfico de barras presenta la cantidad de accidentes laborales registrados durante los años 2020, 2021, 2022 y 2023.

Se observa una clara tendencia ascendente en el número de accidentes laborales a lo largo del periodo de los 4 años, en el 2020 la cantidad de accidentes fue la más baja, mientras que en el 2023 se alcanzó el número más alto.

Incremento anual: el número de accidentes aumento de manera constante cada año, en el 2020 se registraron aproximadamente 200 accidentes, mientras que en el 2021 y 2022, los números aumentaron progresivamente hasta alcanzar cerca de 250 y 280 accidentes, en el 2023 el número de accidentes superó los 300.

El aumento continuo en el número de accidentes laborales sugiere que podrían ser necesarias nuevas intervenciones y estrategias para mejorar la seguridad en el lugar de trabajo.

Es necesario ver otros factores como cambios en las condiciones de trabajo, el aumento en la cantidad de empleados, o la introducción de nuevas tecnologías pueden estar contribuyendo a esta tendencia.

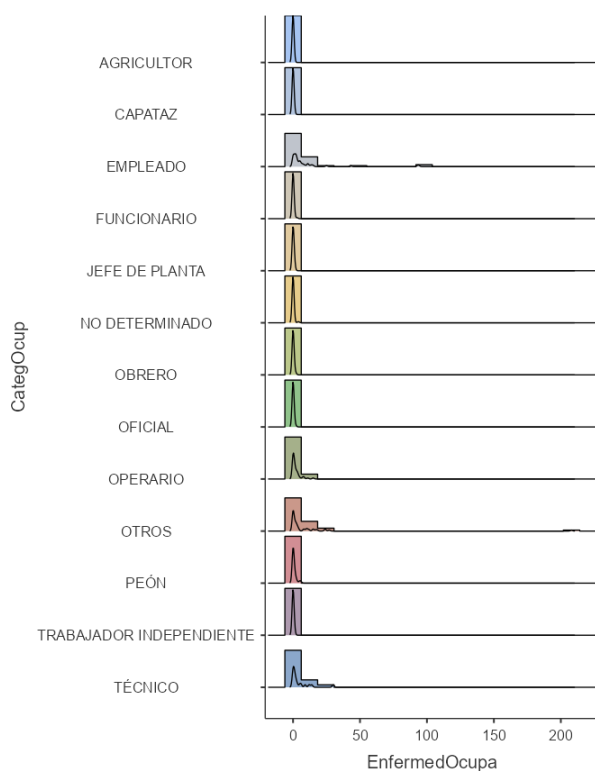


Figura 2. Enfermedades ocupacionales con relación a la categoría ocupacional

Interpretación

Este gráfico de densidad muestra la distribución de enfermedades ocupacionales entre las diferentes categorías. Como: agricultor, Trabajador Independiente, Peón y Técnico: Estas categorías muestran un pico pronunciado en la densidad de enfermedades ocupacionales, indicando que un número significativo de casos se concentra en un rango específico de valores. Para los agricultores y trabajadores independientes, la densidad es particularmente alta en valores bajos de Enfermedades ocupacionales.

Mientras que en las categorías ocupacionales como: Empleado, funcionario, jefe de Planta, No Determinado, Obrero, Oficial, Operario y Otros: Estas categorías muestran distribuciones más planas o con picos menos pronunciados, sugiriendo una distribución más dispersa de los casos de enfermedades ocupacionales.

Es necesario investigar las causas específicas de las enfermedades ocupacionales en las categorías más afectadas, como Trabajador Independiente y Técnico. Factores como el tipo de trabajo, las condiciones laborales y la exposición a riesgos específicos deben ser considerados y realizar **programas de Capacitación y Prevención**, las categorías con alta densidad de enfermedades ocupacionales podrían beneficiarse de programas de capacitación y prevención dirigidos a reducir los riesgos laborales y mejorar las condiciones de trabajo.

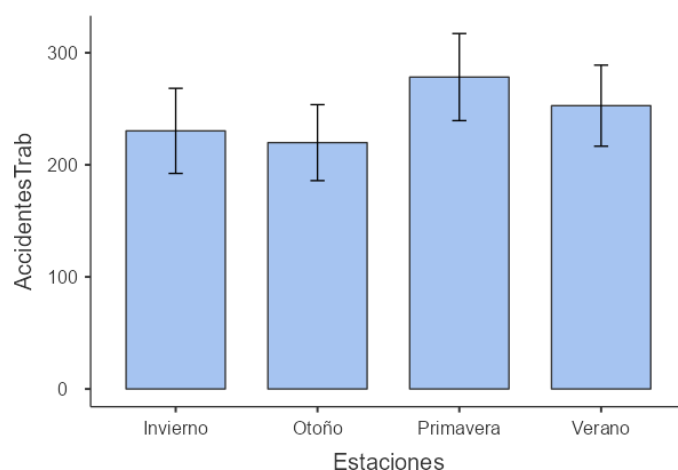


Figura 3. Accidentes de Trabajo con relación a las estaciones del año

Interpretación

Este gráfico presenta la cantidad de accidentes laborales, registrados en diferentes estaciones de año, siendo que en la estación Primavera registra el mayor número de accidentes laborales, con un valor que se aproxima a los 280 accidentes.

Indica que esta estación podría tener condiciones particulares que aumenten el riesgo de accidentes, factores como el aumento de actividades al aire libre, cambios en las condiciones climáticas o incremento en el volumen de trabajo.

Otoño una segunda categoría con una cantidad significativamente menor de accidentes. Siendo así, la mayor incidencia de accidentes laborales.

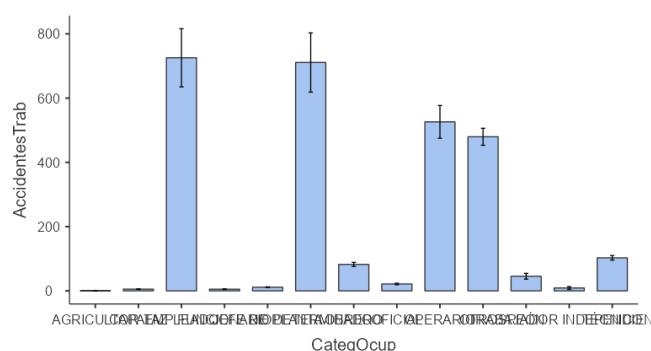


Figura 4. Accidentes de trabajo según categoría ocupacional

Interpretación

Este gráfico de barras muestra el número de accidentes laborales categorizados por diferentes grupos ocupacionales, en el cual se observa que las ocupaciones relacionadas con la categoría

de Construcción obreros y operario, probablemente tienen el mayor número de accidentes laborales, por las barras que alcanzan valores de alrededor de 600 a 800 accidentes, estas ocupaciones suelen estar asociadas con trabajos físicamente demandantes y de alto riesgo. Mientras que otras categorías ocupacionales como administrativos o profesionales de la salud muestran un número significativamente menor de accidentes.

Estos datos nos permiten enfocar esfuerzos en mejorar la seguridad laboral en las categorías ocupacionales con mayor número de accidentes, implementando medidas preventivas más estrictas y capacitando a los trabajadores en prácticas de seguridad.

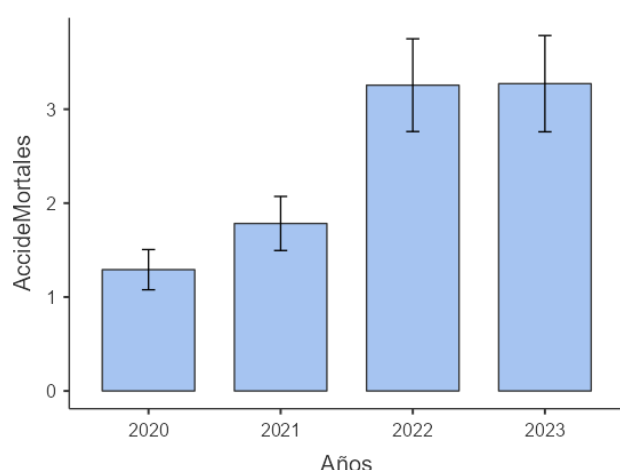


Figura 5. Accidentes mortales según años

Interpretación

En los años 2020 a 2023 se observa una tendencia creciente en el número de accidentes mortales, en el año 2020 el promedio de accidentes mortales es más bajo, con un incremento sostenido en los años posteriores, el más pronunciado es en los años 2021 y 2022, manteniéndose en niveles altos en el año 2023.

Siendo que en los años 2022 y 2023 presentan las mayores cifras, lo cual sugiere que la situación se a mantenido critica en estos dos años.

La tendencia al alza en los accidentes mortales, indica un deterioro en las condiciones de seguridad laboral o una mayor exposición a riesgos críticos, esto es un indicador de la necesidad de implementar medidas correctivas y preventivas en el ámbito laboral, para revertir esta preocupante tendencia.

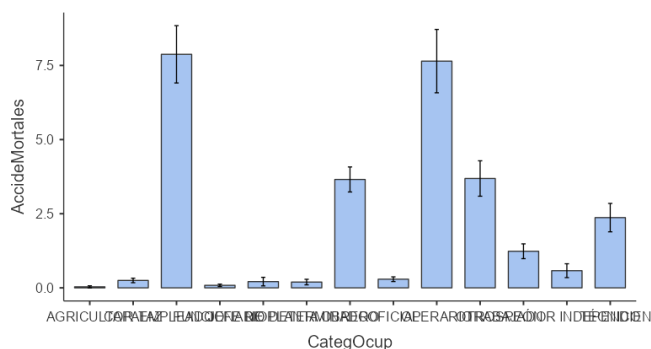


Figura 6. Accidentes mortales por categoría ocupacional

En este grafico de barras nos muestra que las ocupaciones relacionadas con operarios y empleado, muestran los valores más altos de accidentes mortales, con un promedio de alrededor de 7.5 de accidentes mortales, por lo que estas ocupaciones son las más peligrosas en términos de riesgo de muerte.

Mientras que otras ocupaciones de trabajadores en el sector agricultor, capataz, funcionarios, presentan un número menor de accidentes.

De manera que los resultados subrayan la necesidad de priorizar medidas de seguridad en las ocupaciones más peligrosas, para minimizar la tasa de mortalidad, a la vez enfatiza la importancia de intervenciones dirigidas específicamente a las ocupaciones más riesgosas para prevenir accidentes mortales.

Análisis Predictivo

Medidas de Ajuste del Modelo

Modelo	R	R ²
1	0.117	0.0138

R (Coeficiente de Correlación): 0.117

R² (Coeficiente de Determinación): 0.0138

Coeficientes del Modelo - AccidentesTrab

Predictor	Estimador	EE	t	p
Constante ^a	-76120.1	33162.5	-2.295	0.022
Años	37.8	16.4	2.302	0.022
Estaciones:				
Otoño Invierno	-11.4	51.8	-0.220	0.826
Primavera Invierno	48.0	51.8	0.927	0.354

Verano	–		21.9		51.8		0.422		0.673	
Invierno										
^a Representa el nivel de referencia										

Tabla 1. Análisis predictivo de la variable accidentes de trabajo en relación a las estaciones del año.

Interpretación: El valor de R^2 representa la proporción de la variabilidad en la variable dependiente que es explicada por el modelo. En este caso, solo el 1.38% de la variabilidad en el número de accidentes es explicada por los predictores en el modelo para los años 2024, 2025.

Siendo que la “t” es el predictor y su efecto, y la “p” (si $p < 0.05$ el predictor tiene efecto significativo) en las estaciones primavera – invierno es de 0.354, indicando así que el predictor tiene un efecto significativo en la variable accidentes de trabajo para los años predichos.

5. Conclusiones

El análisis predictivo revela las habilidades y conocimientos que más necesitan los empleados para operar de manera segura, esto permite diseñar programas de capacitación específicos y más efectivo, a la vez fomenta una cultura de seguridad dentro de la organización, donde todos los empleados son conscientes de los riesgos y participan activamente en la prevención de accidentes, contribuyendo significativamente al cumplimiento normativo, mejora la efectividad de los programas de capacitación y fomenta una cultura organizacional centrada en la seguridad, el análisis predictivo promueve también la mejora continua mediante el uso de datos actualizados y realistas, lo que facilita la toma de decisiones estratégicas basadas en evidencia, la creación de un entorno de trabajo más seguro no solo protege a los empleados, sino que también impulsa la productividad, la moral del personal, resultando en beneficios tangibles para los trabajadores como para las empresas.

6. Recomendaciones

Implementar programas de formación basados en los hallazgos del análisis para educar a los trabajadores sobre riesgos específicos.

Antes de una implementación a gran escala, realiza un proyecto piloto en una o varias plantas de manufactura para probar la viabilidad y efectividad del análisis predictivo en un entorno controlado.

Realizar un monitoreo de la efectividad del análisis predictivo en la reducción de accidentes y ajusta los modelos según sea necesario.

7. Referencias

Alayyannur, P. A., Paskarini, I., & Ufiana, A. (2022). Analysis of Work Accidents in Packaging Workers Using ILCI Theory in the Informal Metal Industry. *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences*, 18, 21–29.

Couto, J. P., & Tender, M. (2020). Analysis of work accidents and occupational diseases in tunnelling as a support for risk management | Análisis de los accidentes laborales y enfermedades ocupacionales en tunelización como soporte para la gestión de riesgos.

- Revista Ingenieria de Construccion*, 35(2), 330–339.
<https://doi.org/10.4067/S0718-50732020000200182>
- Gümüş, S., Okan, S. Ü., & Hatay, T. Y. (2020). Analysis of work accidents in wood harvesting: A case study of the East Black Sea region | Odun üretim işçilerinde iş kazalarının analizi: Doğu Karadeniz Bölgesi örneği. *Forestist*, 70(1), 1–7. <https://doi.org/10.5152/forestist.2020.19008>
- Jeong, B. Y. (2021). Prevalence of occupational accidents and factors associated with deaths and disabilities in the shipbuilding industry: Comparisons of novice and skilled workers. *Work*, 69(3), 997–1005. <https://doi.org/10.3233/WOR-213530>
- Malysa, T., & Gajdzik, B. (2021). Research on differentiation of accidents at work considering demographic features of workers in steel sector in Poland. *Engineering Economics*, 32(2), 165–176. <https://doi.org/10.5755/j01.ee.32.2.22506>
- Megasari, R. A. (2022). Analysis of Work Accidents and Work Accident Benefits in 2016 in East Java. *Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 11(2), 248–255. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v11i2.2022.248-255>
- Nai'em, F., Darwis, A. M., Noviponiharwani, & Amin, F. (2020a). Analysis of work accident cost on occupational safety and health risk handling at construction project of Hasanuddin University the Faculty of Engineering. *Enfermeria Clinica*, 30, 312–316. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2020.06.070>
- Nai'em, F., Darwis, A. M., Noviponiharwani, & Amin, F. (2020b). Analysis of work accident cost on occupational safety and health risk handling at construction project of Hasanuddin University the Faculty of Engineering. *Enfermeria Clinica*, 30, 312–316. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2020.06.070>
- Nenonen, N. (2013). Analysing factors related to slipping, stumbling, and falling accidents at work: Application of data mining methods to Finnish occupational accidents and diseases statistics database. *Applied Ergonomics*, 44(2), 215–224. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2012.07.001>
- Perciliano, C. J., & De Oliveira Silvano, Z. (2019). Profile Analysis of Work Accidents in A Metallurgical Industry of the Zona da Mata Mineira. *International Journal of Engineering Trends and Technology*, 67(11), 124–127. <https://doi.org/10.14445/22315381/IJETT-V67I11P219>
- Russeng, S. S., Saleh, L. M., Syafitri, N. M., Imran, N. H., Nurazizah, A., & Nurhidayah, A. F. M. (2023). Multifactorial Analysis of Work Accidents among Transportation Sector Workers in Parepare City. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 19(4), 169–174. <https://doi.org/10.30597/mkmi.v19i4.31186>
- Zaman, M. B., Baheramasyah, A., & Ashari, I. (2021a). Analysis of Work Accident Factors in the Shipyard. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 698(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/698/1/012016>

Zaman, M. B., Baheramsyah, A., & Ashari, I. (2021b). Analysis of Work Accident Factors in the Shipyard. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 698(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/698/1/012016>