



**Impacto económico de los accidentes laborales en el centro de trabajo habitual,
de las empresas grandes de la provincia de Cotopaxi**

Venegas Pumalema, Daysi Johanna

Departamento de Seguridad y Defensa SEGD

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Trabajo de integración curricular, previo a la obtención del título de Tecnóloga en Seguridad y
Prevención de Riesgos Laborales

Msc. Saavedra Acosta, Galo Roberto

9 de agosto de 2023

Latacunga



Plagiarism and AI Content Detector Report

TESIS FINAL_DAYSI VENEGAS.pdf

Scan details

Scan time: August 9th, 2023 at 20:42 UTC

Total Pages: 45

Total Words: 11168

Plagiarism Detection

5.9%

Types of plagiarism		Words
Identical	0.5%	56
Minor Changes	0%	0
Paraphrased	5.4%	601
Omitted Words	0%	0

AI Content Detection

27.3%

Text coverage		Words
AI text	27.3%	3051
Human text	72.7%	8117

[Learn more](#)

Plagiarism Results: (25)

IESS Riesgos Santo Domingo capacitó a afiliados y e... 1%

https://www.iesgob.ec/es/web/mobile/home/-/asset_public...
 IESS Riesgos Santo Domingo capacitó a afiliados y empleadores - IESS
 Publicador de contenido...

IESS Riesgos Santo Domingo capacitó a afiliados y e... 1%

https://www.iesgob.ec/web/pensionados/noticias?p_p_id=1...
 Institución ¿Quiénes somos? Organigrama Autoridades Códigos Normativa
 Boletines Estadíst...

239.xps 0.9%

<https://www.epemapar.gob.ec/wp-content/uploads/lotaip/20...>
 INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL SEGURO GENERAL DE
 RIESGOS DEL TRABAJO DECRETO EJECUTIVO 2393 REGLAMENTO DE...

[Handwritten signature]

Msc. Saavedra Acosta, Galo Roberto
 C.C. 1802731115



Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Certificación

Certifico que el trabajo de integración curricular: **"Impacto económico de los accidentes laborales en el centro de trabajo habitual, de las empresas grandes de la provincia de Cotopaxi "** fue realizada por el/los señor/señores **Venegas Pumalema, Daysi Johanne;** la misma que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisada y analizada en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se la sustente públicamente.

Latacunga, 9 de agosto de 2023

Firma:

Saavedra Acosta, Galo Roberto

C. C.: 1802731115



Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Responsabilidad de Autoría

Yo, **Venegas Pumalema, Daysi Johanna**, con cédula de ciudadanía N° ,1726437237, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de integración curricular: “ **Impacto económico de los accidentes laborales en el centro de trabajo habitual, de las empresas grandes de la provincia de Cotopaxi**” es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 9 de agosto de 2023

Firma

.....

Venegas Pumalema, Daysi Johanna

C. C.: 1726437237



Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

Autorización de Publicación

Yo **Venegas Pumalema, Daysi Johanna** con cédula/cédulas de ciudadanía N°, 1726437237, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de integración curricular: **“Impacto económico de los accidentes laborales en el centro de trabajo habitual, de las empresas grandes de la provincia de Cotopaxi”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi/nuestra responsabilidad.

Latacunga, 9 de agosto del 2023

Firma

.....

Venegas Pumalema, Daysi Johanna

C. C.: 1726437237

Dedicatoria

Dedico este trabajo en primer lugar a mi madre, cuyo amor y sabiduría han sido mi guía constante; a mi hermana, compañera de aventuras y confidente fiel; a mi amigo, cuya amistad inquebrantable ha sido un faro en las tormentas; y a mi amiga, cuya empatía y alegría han llenado mis días de color. Esta dedicatoria va hacia cada uno de ustedes, seres queridos que han tejido hilos de afecto en el tapiz de mi existencia. Sus vínculos son reliquias que atesoro para siempre en mi corazón. Y en especial a mi tutor que ha sabido brindarme sus conocimientos y paciencia.

Agradecimiento

Con profundo cariño expreso gratitud a mi madre y hermana por el apoyo incondicional que me han brindado a lo largo de la carrera, su amor genuino y constante presencia han iluminado mi vida de maneras invaluable, han sido una fuente de inspiración y fortaleza, guiándome a través de los altibajos de la vida. A mis amigos foráneos que siempre recordaré con cariño los momentos y las risas compartidas. Los días de estudio y los de diversión, que me hicieron sentir en casa a pesar de estar lejos de ella. En especial a un hombre que jamás dejó que me diera por vencida, y me alentó a seguir mi vocación.

Venegas Pumalema, Daysi Johanna

ÍNDICE DE CONTENIDO

Carátula	1
Reporte de verificación de contenido.....	2
Certificación	3
Responsabilidad de Autoría.....	4
Autorización de Publicación	5
Dedicatoria	6
Agradecimiento.....	7
Índice de Contenido.....	8
Índice de Tablas	12
Índice de Figuras	13
Resumen.....	14
Abstract	15
Capítulo I: Tema	16
Antecedentes.....	16
Planteamiento de problema.....	19
Justificación	21
Objetivos.....	21
<i>Objetivo General</i>	<i>21</i>
<i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>21</i>
Alcance	22
Capítulo II:Marco Teórico	23

Fundamento legal.....	23
<i>Constitución República del Ecuador.....</i>	<i>23</i>
<i>Decisión 584.....</i>	<i>23</i>
<i>Ley Orgánica de Servicio Público, LOSEP.....</i>	<i>24</i>
<i>Código de trabajo.....</i>	<i>24</i>
<i>Decreto Ejecutivo 2393.....</i>	<i>25</i>
<i>Resolución C.D. 513.....</i>	<i>26</i>
<i>Reglamento del funcionamiento de servicios médicos, Acuerdo 1404</i>	<i>28</i>
Fundamento teórico	29
<i>Lugar de trabajo.....</i>	<i>29</i>
<i>Accidente laboral</i>	<i>29</i>
<i>Riesgo laboral</i>	<i>29</i>
<i>Medidas de prevención.....</i>	<i>29</i>
<i>Costos directo del accidente.....</i>	<i>30</i>
<i>Tipos de costos directos</i>	<i>30</i>
<i>Costos médicos.</i>	<i>30</i>
<i>Costos de indemnización.....</i>	<i>30</i>
<i>Costos de investigación del accidente.....</i>	<i>30</i>
<i>Costos de reparación o reemplazo de equipos y materiales.....</i>	<i>30</i>
<i>Costos de paralización de la producción</i>	<i>30</i>
<i>Costo indirecto del accidente</i>	<i>30</i>

<i>Tipos de costos indirectos</i>	31
<i>Costos de tiempo perdido</i>	31
<i>Costos de entrenamiento y reemplazo</i>	31
<i>Costos de seguimiento e investigación</i>	31
<i>Costos legales</i>	31
<i>Software Minitab 18</i>	31
<i>Series temporales</i>	31
<i>Descomposición de series temporales</i>	32
<i>Tendencia</i>	32
<i>Estacionalidad</i>	32
<i>Análisis de Tendencia lineal</i>	33
<i>Promedio Móvil</i>	33
<i>Suavización Exponencial simple y doble</i>	33
<i>Método de Winter</i>	33
Capítulo III:Desarrollo	34
Descripción del sector	34
<i>Ecuador Situación de siniestralidad laboral</i>	35
<i>Datos Generales de Cotopaxi</i>	35
Proceso productivo	36
Descripción metodológica	38
<i>Revisión bibliográfica</i>	38

<i>Recopilación de datos</i>	38
<i>Diseño de la investigación</i>	38
Desarrollo del tema	39
<i>Objetivo Especifico 1</i>	39
<i>Objetivo Especifico 2</i>	46
<i>Objetivo Especifico 3</i>	55
Análisis costo beneficio de la propuesta	59
Cronograma	60
Capitulo IV:Conclusiones y Recomendaciones	62
Conclusiones	62
Recomendaciones	64
Bibliografía	65
Anexos	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Población Económicamente Activa</i>	39
Tabla 2 <i>Número de empresas Cotopaxi</i>	41
Tabla 3 <i>Naturaleza de las lesiones de los accidentes laborales</i>	44
Tabla 4 <i>Accidentes de trabajo calificados</i>	45
Tabla 5 <i>Análisis Comparativo de Métodos de Concesiones Económicas</i>	49
Tabla 6 <i>Análisis Comparativo de Métodos de Accidentes</i>	50
Tabla 7 <i>Análisis Costo del Manual de Procedimientos</i>	59
Tabla 8 <i>Análisis Beneficios del Manual de Procedimientos</i>	60
Tabla 9 <i>Cronograma de Actividades</i>	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Fórmula del índice de frecuencia</i>	28
Figura 2 <i>Fórmula del índice de Gravedad</i>	28
Figura 3 <i>Fórmula Tasa de Riesgo</i>	28
Figura 4 <i>Provincia de Cotopaxi</i>	36
Figura 5 <i>Población y Tasa de Empleo</i>	40
Figura 6 <i>Tamaño empresarial y sector productivo</i>	41
Figura 7 <i>Reporte de accidentes laborales</i>	43
Figura 8 <i>Concesiones económicas por accidente laboral</i>	45
Figura 9 <i>Series de tiempo de las concesiones económicas</i>	47
Figura 10 <i>Series de tiempo del reporte de accidentes</i>	48
Figura 11 <i>Método suavizado exponencial doble de las concesiones económicas</i>	51
Figura 12 <i>Método Análisis de Tendencia de Reporte de accidentes</i>	53

Resumen

La presente investigación se centra en recopilar información relevante sobre los accidentes laborales dentro de la provincia de Cotopaxi en las grandes empresas. Esta información será utilizada para analizar y comprender la situación actual de los accidentes laborales en la provincia. Con la ayuda del software Minitab, se busca pronosticar las posibles variaciones en la frecuencia de accidentes laborales. Esto implica utilizar técnicas de análisis estadístico para identificar patrones y tendencias en los datos recopilados. Este enfoque permitirá obtener una visión más precisa de cómo podrían evolucionar los accidentes laborales en el futuro. En base al análisis de datos y las tendencias identificadas, el proyecto tiene como objetivo proponer un manual de procedimientos para la prevención de accidentes. Este se diseñará específicamente para las grandes empresas ubicadas en la provincia de Cotopaxi. El propósito es reducir los riesgos asociados a los accidentes laborales y mitigar el impacto económico que estos puedan tener en las empresas. En conclusión, el presente proyecto va desde la recopilación de datos existentes sobre accidentes laborales en diferentes fuentes, hasta el uso de técnicas de análisis estadístico para prever cambios futuros en la frecuencia de estos accidentes. Finalmente, se busca desarrollar un programa de prevención personalizado para empresas en la provincia de Cotopaxi con el objetivo de mejorar la seguridad laboral y reducir los costos asociados a los accidentes.

Palabras clave: Cotopaxi, impacto económico, pronósticos de riesgos, accidentes laborales, Minitab

Abstract

The present research focuses on gathering relevant information about occupational accidents within the province of Cotopaxi in large enterprises. This information will be used to analyze and understand the current situation of occupational accidents in the province. With the assistance of the Minitab software, the aim is to forecast potential variations in the frequency of occupational accidents. This entails utilizing statistical analysis techniques to identify patterns and trends in the collected data. This approach will allow for a more accurate insight into how occupational accidents could evolve in the future. Based on the data analysis and identified trends, the project aims to propose a procedures manual for accident prevention. This manual will be specifically designed for the large enterprises located in the province of Cotopaxi. The purpose is to reduce the risks associated with occupational accidents and mitigate the economic impact that these accidents could have on the companies. In conclusion, the current project spans from the collection of existing data on occupational accidents from various sources to the use of statistical analysis techniques to forecast future changes in the frequency of these accidents. Ultimately, the goal is to develop a customized prevention program for companies in the province of Cotopaxi with the objective of enhancing workplace safety and reducing costs associated with accidents.

Key words: Cotopaxi, economic impact, risk forecasts, occupational accidents, Minitab

Capítulo I

Tema

Antecedentes

Los estudios sobre costos de los accidentes laborales se han realizado en todo el mundo durante varias décadas. Además, conocer sobre los tipos de accidentes es de gran importancia ya que ayudan a comprender la magnitud del problema de los accidentes laborales y a evaluar los beneficios de la prevención de accidentes.

A continuación, algunas de las investigaciones más relevantes sobre los tipos de accidentes laborales:

En 1930, Heinrich realizó una categorización de los accidentes laborales en tres grupos distintos: aquellos que resultaron en muerte, aquellos que causaron lesiones y aquellos que no produjeron lesiones. Esta clasificación se fundamentó en la severidad del accidente y no tuvo en cuenta factores que pudieran haber causado dichos incidentes.(Jaume et al., 2013).

En 1980, Bird y Germain propusieron una clasificación de los accidentes en el ámbito laboral, centrándose en los factores causales. Esta categorización se divide en cuatro grupos: actos inseguros, condiciones inseguras, actos seguros y condiciones seguras. Su enfoque se basó en identificar si las acciones de los trabajadores fueron seguras o inseguras, así como las condiciones del entorno laboral en el momento del accidente.(Jaume et al., 2013).

En 1991, Trevor Kletz propuso una clasificación de los accidentes laborales fundamentada en el modo de fallo. Según esta categorización, los accidentes se distribuyen en cuatro grupos distintos: errores humanos, fallos en equipos y sistemas, fallos en los procedimientos y deficiencias en el diseño. Este punto de vista permite identificar, analizar las causas de los accidentes, según las distintas formas en las que las fallas pueden desencadenar en incidentes en el entorno laboral.(Jaume et al., 2013).

En España el INSHT categoriza los accidentes laborales en cinco grupos principales: accidentes derivados del contacto con objetos, accidentes ocasionados por caídas, accidentes relacionados con sobreesfuerzos, accidentes resultantes de la exposición a sustancias y agentes peligrosos, y accidentes originados por otras causas. Esta clasificación se emplea para analizar y comprender mejor las circunstancias que rodean los accidentes ocurridos en el entorno laboral.

A continuación, se destaca la siguiente información sobre los costos por siniestralidad:

La Agencia para la Seguridad y la Salud en el Trabajo Europea ha realizado varios estudios. Uno de ellos realizado en 1996, estimó que los costos de los accidentes laborales en Europa ascendían a entre el 2% y el 3% del PIB de la Unión Europea. En 2002, la agencia publicó otro estudio que estimó que los costos de los accidentes laborales en Europa habían aumentado a entre el 3,8% y el 7,5% del PIB de la Unión Europea. (Takala, 2007).

El estudio de la gestión económica de los costos referentes a los accidentes laborales en España ha ido tomando gran importancia para la mejora progresiva de la productividad, la administración financiera y la calidad dentro de las empresas, se basa prácticamente en dos puntos relevantes el primero tiene que ver con la competitividad entre las empresas y el otro es acerca de la evaluación del poder de las políticas de seguridad. Con ello se espera que la toma de decisiones que involucren la seguridad de los trabajadores tenga un menor valor en gastos. (Narocki, 1999).

Entre los años 2007 y 2011, se llevó a cabo en España un estudio macroeconómico con el propósito de examinar los costos y el valor promedio relacionados con los accidentes laborales. Durante el año 2011, se reportaron más de 560 mil accidentes, lo cual generó pérdidas humanas y materiales significativas para el sector empresarial. El objetivo primordial de esta investigación fue calcular cuánto representaba en gastos para el país mantener esta

clase de siniestros. Además, se buscó sugerir componentes adicionales con el fin de enriquecer la administración preventiva de los peligros laborales y, de ese modo, disminuir la frecuencia de sucesos adversos en los próximos tiempos.(Rubio, 2012).

La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) en Estados Unidos ha realizado diversas investigaciones sobre los costos relacionados con los accidentes laborales. En 1971, publicó un estudio que calculó los costos directos e indirectos de los accidentes laborales en aproximadamente \$12,000 millones de dólares al año. Posteriormente, en 1992, se llevó a cabo otro estudio que estimó que los costos asociados a los accidentes habían aumentado significativamente a \$128,000 millones de dólares al año.(Naruse & Galindo, 2005).

En América Latina, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha realizado varios estudios sobre los costos de los accidentes laborales. En 2015, la OIT publicó un estudio que estimó que los costos ascendían entre el 1,6% y el 2,8% del PIB.(Gómez & Suasnavas, 2015)

En Medellín Colombia, de acuerdo a un estudio realizado por un médico ocupacional el cual hace referencia que la inversión en salud ocupacional en base a los accidentes laborales y enfermedades profesionales nos es más que una herramienta que mejoraría la productividad y rentabilidad de las empresas.(Dominguez, 1997).

La Universidad de Cartagena en Colombia realizó una investigación sobre los costos de accidentabilidad laboral, el cual indica que el costo aproximado que las empresas y aseguradoras incurren en el tema de los accidentes son de 11 millones de dólares además de los costos de producción perdida subiendo el valor a más de 40 millones de dólares.(Acevedo & Yáñez, 2016)

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha informado sobre la situación de los accidentes laborales en Ecuador, señalando que existe un subregistro del 98% en relación con los avisos de siniestrabilidad. Esto se debe a que no se cuentan con reportes precisos, ya que

las empresas incumplen en informar los accidentes que sufren sus trabajadores. Una de las consecuencias notables de estos accidentes es el impacto económico que representan para las empresas debido al ausentismo del personal y la disminución en la productividad. (Redín, 2012).

Las consecuencias económicas por siniestralidad para las empresas se pueden deducir como costos de no calidad para ventas de la manufactura con el 20% y costos de operación para empresas de servicios con el 35%, existe también otro tipo de costo para los accidentes laborales los cuales se representan en cifras del PIB (Producto Interno Bruto) que en Ecuador representa el 10% del PIB de pérdidas para el país.(Redín, 2012).

En el 2016 un estudio realizado por la Escuela Politécnica Nacional de Quito, reveló que la tasa de accidentabilidad más alta se encuentra en la industria manufacturera, seguida del sector de la construcción y la minería. Además, el mismo estudio encontró que las empresas más grandes y con mayor número de trabajadores presentaban mayor cantidad de accidentes laborales, lo que sugiere una correlación entre el tamaño de la empresa y la probabilidad de sufrir un accidente laboral.(Espinoza & Ramos, 2021).

En 2017, la (OIT) emitió un informe sobre seguridad y salud en el trabajo en Ecuador. Este estudio reveló que los accidentes laborales son frecuentes en el país, afectando principalmente a las industrias de la construcción, la agricultura y la pesca. Posteriormente, en el año 2020, el Ministerio de Trabajo de Ecuador publicó un análisis sobre la siniestralidad laboral en el país, que mostró que durante el año 2019 se registraron un total de 34,878 accidentes laborales, de los cuales 168 resultaron mortales. (Patiño et al., 2022).

Planteamiento de problema

El sector empresarial muestra un preocupante desinterés en la promoción de una cultura preventiva en relación a los riesgos y la seguridad de los trabajadores derivados de las

actividades laborales. Con el transcurso del tiempo, persisten numerosos errores en cuanto a la necesidad de reducir los costos generados por los accidentes laborales, los cuales afectan no solo a los empresarios, sino también a la economía del Ecuador en su conjunto.

Una parte fundamental de este problema radica en el incumplimiento de las leyes que establecen las medidas de seguridad para los trabajadores. Además, se observa una alarmante falta de información o informes veraces sobre las cifras de accidentes laborales

La falta de interés empresarial en la cultura preventiva refleja una insuficiente valoración de la seguridad y el bienestar de los trabajadores, así como una falta de conciencia sobre los beneficios económicos que conlleva una correcta gestión de la seguridad laboral.

Es fundamental que las empresas entiendan que la implementación de medidas preventivas adecuadas ya que garantiza un entorno laboral seguro, reduce los costos derivados de los accidentes laborales y la aparición a largo plazo las enfermedades laborales. Estos costos incluyen gastos médicos, indemnizaciones y pérdida de productividad, entre otros. Además, una gestión eficiente de la seguridad laboral contribuye a la mejora de la reputación de la empresa, fortalece la confianza de los trabajadores y puede atraer inversiones y clientes potenciales.

Es decisivo que las empresas que son parte del gran sector industrial cumplan con las leyes y regulaciones vigentes en materia de seguridad laboral, así como con los estándares y mejores prácticas internacionales. Además, deben establecer sistemas de reporte adecuados que proporcionen información precisa y actualizada sobre los accidentes y lesiones laborales, para identificar las diferentes áreas que requieran de una toma de medidas correctivas y preventivas mismas que deben ser las más adecuadas para el beneficio de las empresas y los empleados.

Justificación

Una de las consecuencias de los accidentes laborales es el costo que representan para el estado y para las empresas, ya que representan una pérdida en gran medida del recurso humano, material y sobre de la calidad de la productividad.

En el Ecuador existen leyes vigentes que informan específicamente de los riesgos del trabajo, la seguridad de los empleados y las multas por el incumplimiento de estas normas, por ello se pretende con este proyecto dar a conocer las cifras en costos generales sobre los accidentes laborales y dar una solución factible como implementar programas de prevención de riesgos que pueden provocar accidentes.

Utilizando información recopilada de fuentes como las plataformas de riesgos y seguridad laboral del IESS, la superintendencia de compañías, el INEC y el Banco Mundial, se ha elaborado un análisis integral sobre los accidentes laborales, sus consecuencias financieras y su impacto económico. El objetivo principal de este enfoque es fomentar una cultura más sólida de prevención y seguridad entre los trabajadores, con el propósito de generar beneficios tangibles tanto para los empleados como para las empresas en su conjunto.

Objetivos

Objetivo General

Determinar el impacto económico de los accidentes laborales en las grandes empresas de la provincia de Cotopaxi.

Objetivos Específicos

- Recopilar información existente en la plataforma del IESS, banco central, superintendencia de compañías referente a los accidentes laborales.
- Pronosticar la variación de accidentes mediante el software Minitab

- Proponer un programa de prevención de accidentes para reducir los riesgos y el impacto económico en las grandes empresas de la provincia de Cotopaxi.

Alcance

El presente proyecto tiene como propósito determinar el número de accidentes y remuneraciones económicas que ocurren en el lugar de trabajo habitual en la provincia de Cotopaxi, Latacunga, junto con la ayuda del sitio web del IESS desde el 2014 al 2022 Para pronosticar el aumento o disminución del mismo proyectado al 2023 y 2024.

Mediante una evaluación estadística manifestar el impacto negativo a la economía del país y a las empresas de Cotopaxi sobre todo a las empresas de gran tamaño ya que por su mayor número de empleados y de acuerdo a las políticas de Seguridad Laboral están obligadas a proporcionar Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales, en caso de haber falencias proporcionar soluciones que reduzcan los accidentes y principalmente los costos asociados a ellos.

Además, de proponer la implementación de un programa de prevención de riesgos, con un enfoque específico en los riesgos mecánicos, con el objetivo de crear un ambiente laboral más seguro para los trabajadores.

Capítulo II

Marco Teórico

Fundamento legal

Constitución República del Ecuador

Artículo 326, ítem 5 conviene que todo individuo que desarrolle actividades laborales gozará del derecho a tener un entorno laboral que le proporcione seguridad, bienestar físico y mental.(Ecuador, 2008).

Decisión 584

Artículo 4, ítem g Dentro de las estrategias de prevención de riesgos, se implementarán sistemas de recopilación de datos epidemiológicos y se llevará un registro detallado de incidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo. Esto tiene como propósito contar con estadísticas precisas que puedan ser utilizadas para analizar a fondo las razones y resultados de los accidentes laborales que hayan tenido lugar en la organización.(IESS, 2004).

Artículo 5, dentro de la actividad laboral proporcionarán servicios de salud mismos que serán dirigidos por las empresas, instituciones públicas o de seguridad social para todos los países miembros de la comunidad andina.(IESS, 2004).

Artículo 11, de las obligaciones del empleador ítem g con la intención de indagar las causas y consecuencias del origen de los accidentes y enfermedades profesiones para acoger medidas preventivas y correctivas con el fin de evitar dichos hechos y además de implementar nueva tecnología para el mejoramiento del ambiente laboral, se deberá analizar e investigas cada incidente, accidente que ocurra dentro de la empresa. (IESS, 2004)

Artículo 32. Si se incumple con las normas previstas en el instrumento y pongan en riesgo la seguridad y salud se procederá a sancionar según sea el caso, la gravedad de

lesiones, el número de afectado además de que el daño se produjera por la falta de medidas y controles preventivos de las empresas. (IESS, 2004)

Ley Orgánica de Servicio Público, LOSEP

Artículo 23, ítem I tiene derecho a tener un ambiente laboral que provea su bienestar de salud e higiene para desarrollar sus actividades de trabajo.(Presidencia de la República, 2010)

Código de trabajo

Artículo 359, estipula con respecto a los pagos de indemnizaciones por accidentes de trabajo se otorgará en caso las consecuencias descritas a continuación: muerte, incapacidad absoluta y permanente, disminución permanente y por último incapacidad temporal.(Ecuador, 2005).

Artículo 365, para el caso de que ocurra un accidente el empleador estará obligado de brindar a la víctima atención médica, cirugía en caso de necesitarla o de proporcionarle los medicamentos todo esto se le dará hasta que lo dicte un médico, esté en condiciones regresar a sus labores o se le declare algún caso de incapacidad y no sea necesaria la asistencia médica. (Ecuador, 2005)

Artículo 369, indemnización en caso de muerte por accidente de trabajo el empleador tendrá que dar la suma igual al sueldo de 4 años.(Ecuador, 2005)

Artículo 370, indemnización en caso de incapacidad permanente el empleador proporcionará una cantidad igual al sueldo total de cuatro años o en caso de que la víctima posea una renta vitalicia equivaldrá al 66% de la última renta recibida. (Ecuador, 2005)

Artículo 371, indemnización en caso de disminución permanente el empleador proporcionará de acuerdo a un cuadro valorativo con porcentajes en el que se tomará los datos del sueldo de cuatro años además de la edad de la víctima, importancia de la lesión,

incapacidad o si puede realizar sus actividades laborales. Porcentajes que están estipulados en el artículo 438. (Ecuador, 2005)

Artículo 373, indemnización en caso de incapacidad temporal el empleador deberá de dar el 75% de remuneración hasta el momento del accidente del trabajador y no se excederá del tiempo de 1 año misma q será entregado por semana o en mensualidades.(Ecuador, 2005)

Artículo 410, una de las responsabilidades de una empresa es brindar a cada empleado un entorno seguro y saludable, además de tomar medidas para prevenir cualquier riesgo que pueda represente un peligro para los empleados. Mientras que los empleados tienen la obligación de cumplir con las normas y medidas de prevención, seguridad e higiene establecidas en los reglamentos de la empresa y proporcionadas por el empleador y en el caso de incumplir con estas obligaciones, puede ser motivo para la terminación de su contrato laboral.(Ecuador, 2005).

Artículo 436, dicta que el Ministerio de trabajo podrá suspender o cerrar las actividades laborales en caso que se infrinja o se atente en contra de la seguridad, salud e higiene del trabajo o en el caso de que ocurra alguna negligencia dentro de la empresa. (Ecuador, 2005)

Decreto Ejecutivo 2393.

Artículo 2, estipula que las funciones del comité de seguridad e higiene son recopilar, procesar y publicar estadísticas relacionadas con accidentes laborales y enfermedades profesionales en el país. Datos que se podrán reunir por medio la información del Ministerio de Trabajo, de Salud y del IESS.(Cordero, 1986).

Artículo 3, estipula que el Ministerio de trabajo es quien recopilará datos demográficos a nivel nacional de los trabajadores como: horarios, accidentes ocurridos y enfermedades profesionales, de igual manera las causas y consecuencias. Una vez que se han recopilado

estos datos, es relevante enviar dicha información regularmente al Comité Interinstitucional, mismo que está a cargo de realizar las estadísticas correspondientes.(Cordero, 1986).

Artículo 15, en el ítem d. las funciones del comité será realizar una evaluación estadística de las siniestralidad y ausentismo laboral. En el ítem g. se estipula en conjunto con el registro de accidentes e incidentes y enfermedades profesionales deberán ser comunicados al comité de seguridad e higiene interinstitucional.(Cordero, 1986).

Artículo 191, menciona dos normas, en la primera establece que las entidades a cargo de recaudar las multas por violaciones a las medidas de seguridad e higiene laboral serán las que deben proporcionar una lista con detalles de las sanciones imputadas cada 6 meses. La segunda estipula que la mitad de los fondos obtenidos del IESS en demandas legales contra terceros responsables de accidentes se destinará a campañas de prevención de riesgos, y la otra mitad se destinará a un fondo de emergencia para beneficio de los afiliados o familiares en situaciones en que la empresa no pueda hacerse cargo de dichos gastos(Cordero, 1986).

Resolución C.D. 513

Artículo 1, de la naturaleza del reglamento es cual está diseñado para proteger tanto al afiliado como al empleador mediante programas de prevención de riesgos laborales, así como acciones de reparación y rehabilitación física y mental en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales u ocupacionales, con el objetivo de promover la reinserción laboral. Contemplado en Art 155 de la Ley de Seguridad Social.(IESS, 2016).

Artículo 5, se otorgará pensiones económicas (indemnizaciones o subsidio), asistenciales (atención médica, farmacéutica, quirúrgica, rehabilitación) y servicios de prevención, en caso de que el trabajador sufra un accidente o presente una enfermedad profesional. (IESS, 2016).

Artículo 12, menciona los diferentes sucesos considerados accidentes laborales; como:

- a) cuando el accidente ocurre en el lugar de trabajo o fuera relacionado con actividades del afiliado, ya sea empleado sin dependencia o autónomo.
- b) Cuando el accidente ocurre durante las actividades o tareas ordenadas por el empleador fuera del lugar de trabajo habitual.
- c) Cuando el accidente es causado por terceras personas, el empleador u otro trabajador durante las tareas relacionadas con el trabajo.
- d) si el accidente sucede durante las pausas o interrupciones de las labores.
- e) si el siniestro ocurre durante actividades grupales o individuales parte de organizaciones reconocidas o en formación.
- f) si el accidente ocurre en el recorrido del domicilio al trabajo o viceversa además que cumplan con ciertas condiciones de relación cronológica, que no se interrumpan o modifiquen por diferentes motivos.
- g) accidentes causados por terceras personas, la culpabilidad civil o penal del empleador no impide que el accidente sea considerado como tal, a menos que no esté relacionado con las actividades que el afiliado realiza.(IESS, 2016).

Artículo 55, estipula que las empresas deberán elaborar mecanismos de prevención de riesgos laborales para cumplir con la normativa legal y reglamentaria. Estos mecanismos deben incluir acciones técnicas, tales como la identificación, medición y evaluación de peligros y factores de riesgo, control operativo, vigilancia ambiental y evaluaciones periódicas.(IESS, 2016).

Artículo 56. estipula que las unidades de Riesgos del Trabajo pueden realizar investigaciones de accidentes, análisis de puestos, enfermedades profesionales, y hacer seguimiento en aplicar mejoras de las condiciones de trabajo.(IESS, 2016).

Artículo 57, menciona que, para la evaluación de la prevención de riesgos laborales, se informará una vez al año al SGRT los siguientes índices reactivos, mismo reporte será pronunciado en enero y cada año.(IESS, 2016).

- **Índice de frecuencia IF:** se calculará con la siguiente fórmula

Figura 1

Fórmula del índice de frecuencia

$$IF = \frac{\text{N}^\circ \text{ de lesiones}}{\text{Total horas hombre/mujer trabajadas}} \times 200.000$$

Nota. fórmula cálculo del índice de frecuencia tomada de Resolución C.D. 513

- **Índice de gravedad IG:** este se calculará con la siguiente fórmula

Figura 2

Fórmula del índice de Gravedad

$$IG = \frac{\text{N}^\circ \text{ de dias perdidos}}{\text{Total horas hombre/mujer trabajada}} \times 200.000$$

Nota. fórmula cálculo del índice de gravedad tomada de Resolución C.D. 513

- **Tasa de riesgo TR:** este se calculará con la siguiente formula

Figura 3

Fórmula Tasa de Riesgo

$$TR = \frac{\text{N}^\circ \text{ de dias perdidos}}{\text{N}^\circ \text{ de lesiones}}$$

Nota. fórmula cálculo de la Tasa de Riesgo tomada de Resolución C.D. 513

Reglamento del funcionamiento de servicios médicos, Acuerdo 1404

Artículo 1, establece la importancia de la salud y el bienestar de los trabajadores y la responsabilidad de las empresas de proveer un servicio médico orientado a cuidar la salud integral de sus empleados. Esto puede incluir actividades como exámenes médicos periódicos, programas de prevención de riesgos laborales, tratamiento de enfermedades y lesiones relacionadas con el trabajo.(Ministerio de Trabajo, 1978).

Artículo 5, establece la obligación de que las empresas con 100 o más trabajadores deben organizar servicios médicos que cuenten con la infraestructura física necesaria y el personal médico o paramédico requerido según lo especificado en el mismo Reglamento. En otras palabras, las empresas de cierto tamaño tienen la responsabilidad de proveer atención médica adecuada a sus empleados, lo que implica contar con las instalaciones y el personal necesarios para atender a sus necesidades de salud.(Ministerio de Trabajo, 1978)

Fundamento teórico

Lugar de trabajo

Cualquier ubicación o zona donde los empleados permanecen y llevan a cabo sus labores, o a la cual deben dirigirse en virtud de su trabajo.(IESS, 2004).

Accidente laboral

Es un suceso inesperado y no planeado que ocurre en el lugar de trabajo o durante el desempeño de una actividad laboral, y que produce una lesión, enfermedad en el trabajador afectado e incluso la muerte.(IESS, 2016).

Los accidentes de trabajo suelen presentar consecuencias graves tanto para el trabajador afectado como para la empresa.

Riesgo laboral

Posibilidad de que la presencia de un elemento ambiental de riesgo en el entorno laboral resulte en enfermedad o lesión.(IESS, 2004).

Medidas de prevención

Son las acciones tomadas para evitar o reducir los riesgos asociados al trabajo, con el objetivo de proteger la salud de los trabajadores frente a las condiciones laborales que puedan ocasionar daños durante el desempeño de sus labores. Estas medidas son responsabilidad y deber de los empleadores, y su implementación es obligatoria.(IESS, 2004)

Costos directo del accidente

son aquellos costos que se derivan directamente de un accidente laboral. Estos costos pueden ser fácilmente cuantificables y se relacionan con los gastos que deben asumir la empresa y la sociedad como resultado del accidente.(Cavassa, 1991).

Tipos de costos directos***Costos médicos.***

Son los gastos derivados de la atención médica necesaria para tratar a los trabajadores lesionados en un accidente laboral, incluyendo los costos de hospitalización, medicamentos, cirugías, rehabilitación, entre otros. (Cortés, 2007).

Costos de indemnización.

Son los pagos que la empresa debe hacer a los trabajadores lesionados como compensación por las lesiones sufridas.(Cortés, 2007).

Costos de investigación del accidente.

Son los gastos relacionados con la investigación del accidente para determinar las causas y prevenir futuros accidentes similares.(Cortés, 2007).

Costos de reparación o reemplazo de equipos y materiales.

Son los gastos derivados de la reparación o el reemplazo de los equipos o materiales dañados en el accidente.(Cortés, 2007).

Costos de paralización de la producción

Son los gastos que resultan de la interrupción de la producción debido a un accidente laboral, como la pérdida de productividad y los costos de oportunidad.(Cortés, 2007).

Costo indirecto del accidente

Son aquellos costos que no están directamente relacionados con la atención médica o la compensación de los trabajadores lesionados, sino que se derivan de los efectos indirectos

de los accidentes laborales en la empresa y en la sociedad. Estos costos pueden ser más difíciles de cuantificar que los costos directos, ya que a menudo implican pérdidas que no son fácilmente medibles en términos económicos.(Cavassa, 1991).

Tipos de costos indirectos

Costos de tiempo perdido

Es el tiempo de inactividad o pérdida de productividad debido a la ausencia del trabajador lesionado y la necesidad de cubrir su puesto de trabajo.(Cortés, 2007).

Costos de entrenamiento y reemplazo

Asociados con el entrenamiento y contratación de un nuevo empleado para reemplazar al trabajador lesionado.(Cortés, 2007).

Costos de seguimiento e investigación

Asociados con la investigación del accidente además de un seguimiento para prevenir la ocurrencia del mismo a través de la implementación de medidas.(Cortés, 2007).

Costos legales

Por motivo jurídico es decir gastos por honorarios de abogados y gastos administrativos con la gestión de reclamaciones y disputas relacionadas con el accidente.(Cortés, 2007).

Software Minitab 18

Es una aplicación estadística para realizar análisis de datos la misma que permite analizar datos, identificar patrones, realizar pruebas de hipótesis y generar informes para la toma de decisiones.

Series temporales

Son conjuntos de datos estadísticos que se recopilan en función del tiempo y en los que se registra el comportamiento de una variable o fenómeno a lo largo del tiempo. Por lo general, se utilizan para analizar y predecir tendencias, patrones y comportamientos futuros en

diferentes campos, como finanzas, economía, negocios, meteorología, ciencias sociales, entre otros.(Viñals, 2009).

Las series temporales pueden representarse en forma de gráficos, tablas y otros formatos. Para analizarlas, se utilizan técnicas estadísticas y matemáticas como el análisis de tendencias, el análisis de estacionalidad, el análisis de ciclos, el análisis de correlación, la regresión y otros métodos.(Viñals, 2009)

Descomposición de series temporales

Este enfoque, conocido como método clásico o sistema clásico, divide la serie en componentes de tendencia, estacionalidad, ciclos y residuos. Después de determinar si la relación entre estas componentes es aditiva o multiplicativa, se obtiene un modelo que se puede utilizar para hacer pronósticos.(Viñals, 2009).

Tendencia

Con este método, se puede reducir tanto las fluctuaciones periódicas como las fluctuaciones aleatorias de una serie. Para aplicarlo, es necesario determinar previamente el período en el que se repite un determinado patrón de comportamiento atribuible a las variaciones estacionales. La observación de la evolución gráfica de la serie puede ser útil para tomar esta decisión.(Viñals, 2009).

Estacionalidad

Si no se realiza una adecuada separación, la presencia de la componente estacional, que genera fluctuaciones sistemáticas de corto plazo, normalmente dentro de un período no mayor a un año, puede ocultar o dificultar la identificación de la evolución a largo plazo o tendencia.(Viñals, 2009).

Análisis de Tendencia lineal

Es una técnica empleada para detectar patrones o direcciones generales en los datos a lo largo del tiempo y determinar si existe una tendencia ascendente, descendente o estable en los datos, lo cual resulta útil para realizar predicciones futuras.(Viñals, 2009).

Promedio Móvil

Es una técnica que suaviza los datos al eliminar las fluctuaciones aleatorias y resaltar la tendencia subyacente. Consiste en calcular el valor promedio de un conjunto de datos en un periodo de tiempo específico y luego desplazar este cálculo a lo largo de la serie temporal, puede ayudar a identificar patrones y tendencias de manera más clara.(Viñals, 2009)

Suavización Exponencial simple y doble

Método utilizado para predecir valores futuros basándose en los valores previos de una serie temporal. La suavización exponencial simple utiliza un único factor de suavización para ponderar los valores pasados, mientras que la suavización exponencial doble emplea dos factores de suavización, uno para la tendencia y otro para la estacionalidad.(Viñals, 2009)

Método de Winters

Es una técnica de suavización exponencial doble para pronosticar valores futuros en series temporales que presentan tanto una tendencia como una estacionalidad, combina la suavización exponencial simple con la suavización exponencial doble para ofrecer pronósticos más precisos al considerar tanto la tendencia a largo plazo como los patrones estacionales en los datos, es ampliamente empleado en el análisis de pronósticos y la planificación de la demanda.(Viñals, 2009).

Capítulo III

Desarrollo

Descripción del sector

El sector industrial desempeña un rol vital en la economía de cualquier nación, desencadenando una serie de actividades interrelacionadas que demandan recursos esenciales. Estas actividades incluyen la generación de empleo, el fomento de avances tecnológicos y la promoción de la investigación y desarrollo en diversos campos. Como resultado, el sector industrial se convierte en un pilar fundamental que fortalece al país al crear numerosas oportunidades laborales.(Caiza et al., 2020).

En la provincia de Cotopaxi, diversas actividades industriales coexisten, abarcando sectores como la producción de acero, aluminio, madera, agroindustria y productos lácteos, entre otros. De acuerdo con un artículo publicado en 2019, Cotopaxi cuenta con la presencia de 20 empresas de gran escala en la industria, siendo notorio el destacado papel del sector manufacturero, el cual representa aproximadamente el 42% del Producto Interno Bruto de la región. (Torres et al., 2023).

En la provincia, la industria manufacturera ocupa el primer lugar, siendo la producción de papel su principal actividad destacada. La metalmecánica se posiciona como la segunda actividad más relevante, enfocándose especialmente en la fabricación de tubos, caños y perfiles huecos, ya sea a través de procesos de fundición, soldadura o remachado. Además, esta industria también se enfoca en la producción de acero utilizado en el ámbito minero.(Caiza et al., 2020).

Ecuador Situación de siniestralidad laboral

Según las declaraciones emitidas por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), en los países en desarrollo, existe una gran disparidad en el registro de accidentes laborales, llegando a alcanzar un 97% de subregistro en los incidentes notificados.(Redín, 2012).

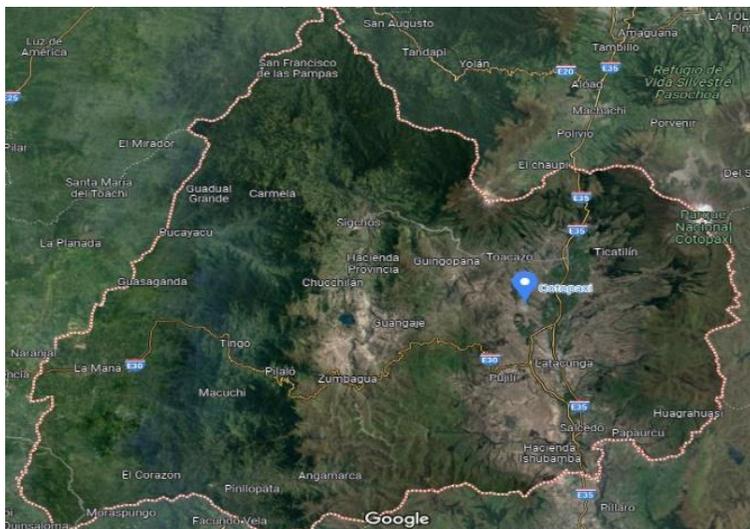
En Ecuador, la notificación de los incidentes laborales a las autoridades se ve comprometida debido a la falta de datos precisos sobre la frecuencia de los accidentes en el entorno laboral. Esta problemática surge porque muchos empresarios y propietarios de los lugares de trabajo no cumplen con la obligación establecida por la normativa vigente de informar sobre estos eventos, lo que resulta en un subregistro significativo de los accidentes laborales en el país.(Redín, 2012).

Datos Generales de Cotopaxi

- Ubicación: se encuentra al norte de la provincia de pichincha, al sur de Chimborazo, al este de Napo y al oeste con Los Ríos
- Superficie: 6.108 km²
- Capital: Latacunga
- Población: 409 mil (INEC 2020)
- Actividad económica: agricultura cultivos como: maíz, trigo, papa y productos lácteos, además de la producción y comercialización de artesanías textiles.

Figura 4

Provincia de Cotopaxi



Nota. Ubicación geográfica de la provincia de Cotopaxi tomado de Google Earth

Proceso productivo

Con relación a los accidentes laborales, que en general se producen por la combinación de varios factores que a continuación se detallaran utilizando el método de las seis M del diagrama de Ishikawa. (Ver Anexo A)

Mano de obra (personas)

Una de las principales causas para que se produzca un accidente laboral relacionado con las personas que se encuentran dentro de las empresas son la falta de capacitación materia de seguridad laboral, en el manejo de equipos y herramientas específicas; los cuales pueden llevar a errores y comportamientos inseguros.

Parte de una buena gestión de seguridad es que los trabajadores deben recibir una formación adecuada para comprender los riesgos inherentes a su trabajo, los procedimientos apropiados y las medidas de seguridad necesarias para prevenir accidentes.

Métodos (procedimientos)

Los procedimientos son importantes para prevenir accidentes, ya que estos establecen una serie de actividades y pasos que deben seguirse para realizar una tarea. Sin embargo, si los procedimientos no se siguen adecuadamente o no se actualizan periódicamente, pueden convertirse en un factor que contribuye a los accidentes. Es importante que los procedimientos sean claros, concisos y estén actualizados para garantizar que se minimice el riesgo de accidentes.

Maquinaria (equipos, herramientas)

Si los equipos no se inspeccionan regularmente o no se reparan cuando es necesario, pueden presentar fallas. Es importante que los equipos se mantengan en buen estado y se utilicen de manera segura para minimizar el riesgo de accidentes laborales.

Materia prima

El uso de materiales peligrosos si no se los manejan adecuadamente. Por ejemplo, si los materiales se almacenan de manera inadecuada, pueden caerse y causar lesiones a los trabajadores. Si los materiales son pesados o voluminosos, pueden ser difíciles de manejar y pueden causar lesiones musculoesqueléticas. Además, si los materiales son químicos tóxicos o peligrosos, pueden causar lesiones o enfermedades profesionales.

Medio ambiente (entorno laboral)

Es relevante que los empleadores tomen medidas que garanticen que el entorno laboral sea seguro para los empleados. Esto puede incluir la instalación de iluminación adecuada, la eliminación de obstáculos en el camino, la limpieza regular de superficies resbaladizas y la ventilación adecuada. También es importante que los trabajadores reciban la capacitación adecuada acerca de los métodos seguros de trabajo.

Medición

En las grandes industrias es de gran importancia mantener un modelo técnico referente con las mediciones riesgos físicos durante la fabricación de productos. Es decir, llevar a cabo un análisis para determinar si se están cumpliendo con los estándares establecidos en la normativa.

Descripción metodológica

Revisión bibliográfica.

Se llevará a cabo una revisión completa en libros, revistas y artículos científicos disponible sobre los datos de accidentabilidad laboral además del costo que estos representan en la economía empresarial y del país, a nivel del Ecuador y en la provincia de Cotopaxi.

Recopilación de datos

Se identificará el número de empresas por su tamaño por año, enfocándose principalmente en las grandes empresas, sector económico y cifras como población total, población económicamente activa PEA, la tasa de empleo adecuado con la con la ayuda del visualizador del Instituto Nacional de Estadísticas Censos (INEC) y el registro estadístico de empresas (REEM).

Igualmente conocer el número de registros de accidentes laborales calificados en el centro o lugar habitual laboral y reconocer las concesiones económicas por accidentes laborales que fueron registrados en la provincia de Cotopaxi con el visor de riesgos del trabajo del IESS.

Diseño de la investigación

Diseño de series temporales. Este enfoque implica recolectar información a lo largo del tiempo y analizar los cambios y modelos en la variable de interés. Utilizando datos históricos de accidentes laborales y gasto económico en la provincia de Cotopaxi desde 2014,

El software Minitab 18 permitirá identificar las tendencias, patrones estacionales y otros factores temporales que puedan influir en la variación de los accidentes. Basándose en estos análisis, se realizarán pronósticos para estimar los costos futuros de los accidentes en períodos posteriores.

Desarrollo del tema

Objetivo Especifico 1

Recopilar información existente en diversas fuentes como la plataforma del IESS, INEC, Superintendencia de Compañías con el fin de obtener datos específicos sobre las empresas, sus accidentes y el costo monetario que se pagó por accidente de trabajo.

Población y Tasa de empleo

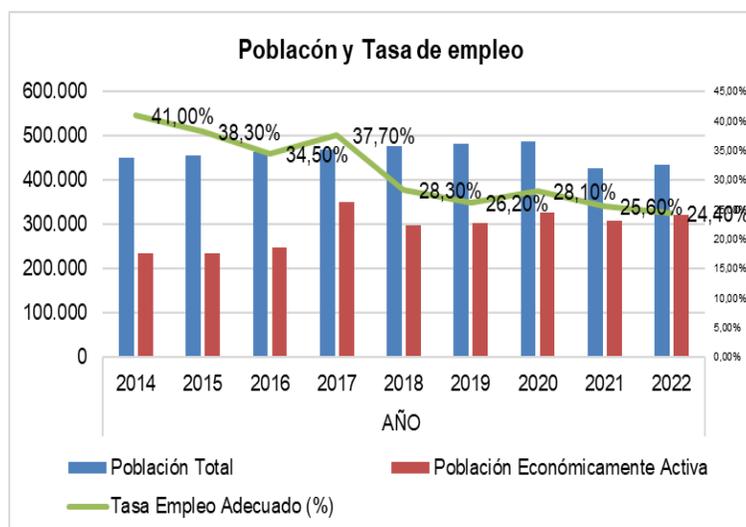
A continuación, las cifras de la población total, población económicamente activa (PEA) y la tasa de empleo adecuado en la provincia de Cotopaxi desde el 2014 hasta el primer trimestre del 2023.

Tabla 1

Población Económicamente Activa

PROVINCIA	INDICADORES	AÑO								
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	Población Total	450.921	457.404	463.819	470.167	476.428	482.615	488.716	428.465	433,851
	Población Económicamente Activa (PEA)	236.100	235.500	247.400	351.400	297.300	303.700	327.700	309.600	320.900
COTOPAXI	Tasa Empleo Adecuado (%)	41.00	38.30	34.50	37,70	28.30	26.20	28.10	25.60	24.40

Nota. Datos tomados de (ENEMDU INEC, 2023)

Figura 5*Población y Tasa de Empleo*

Nota. Datos tomados de (ENEMDU INEC, 2023)

En términos de población total, en la tabla 1 se observa un crecimiento sostenido hasta 2018, seguido de una disminución en los últimos años. Sería importante investigar las posibles causas de esta disminución. La PEA tuvo un aumento significativo en 2017, pero luego experimentó fluctuaciones y disminuciones en los años siguientes. Esto podría indicar cambios en la dinámica laboral y económica de la provincia. Y por último la tasa de empleo adecuado muestra una tendencia general a la baja durante todo el período analizado, lo que podría indicar desafíos en el mercado laboral local para proporcionar empleo adecuado a la población activa.

- **Sector Industria Cotopaxi**

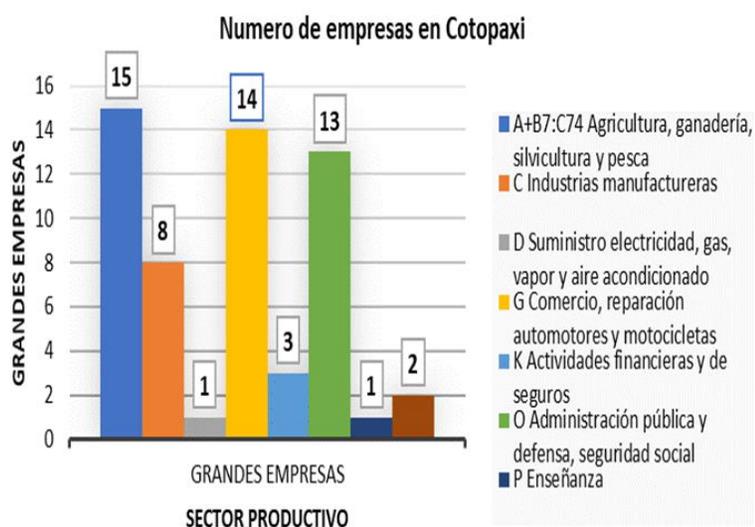
Es necesario resaltar que la provincia de Cotopaxi se caracteriza por un ecosistema empresarial diversificado en términos de tamaño y sector productivo como la agricultura, la artesanía, el turismo y el comercio minorista, entre otros sectores,

Tabla 2*Número de empresas Cotopaxi*

REGISTRO EMPRESARIAL SEGUN SU TAMAÑO									
Tamaño de Empresa	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Microempresa	25.627	25.432	24.475	25.526	25.040	23.978	22.884	23.247	23.050,00
Pequeña empresa	1.617	1.591	1.504	1.493	1.497	1.354	1.117	646	659,00
Mediana empresa A	178	183	185	194	187	191	194	113	121
Mediana empresa B	105	103	85	93	114	124	107	79	78
Grande empresa	43	43	46	49	51	46	46	56	57
Total	27.570	27.352	26.295	27.355	26.889	25.693	24.348	24.141	23.965

Nota. Datos tomados de (REEM INEC, 2022)

A continuación, el número de empresas según el sector productivo con énfasis en las grandes empresas específicamente del año 2022.

Figura 6*Tamaño empresarial y sector productivo*

Nota. Datos recopilados de Registro Estadístico de Empresas 2022.

Cotopaxi alberga un número significativo de microempresas y medianas empresas que operan en sectores estratégicos como la manufactura, la construcción, la industria alimentaria etc., (Ver Anexo B)

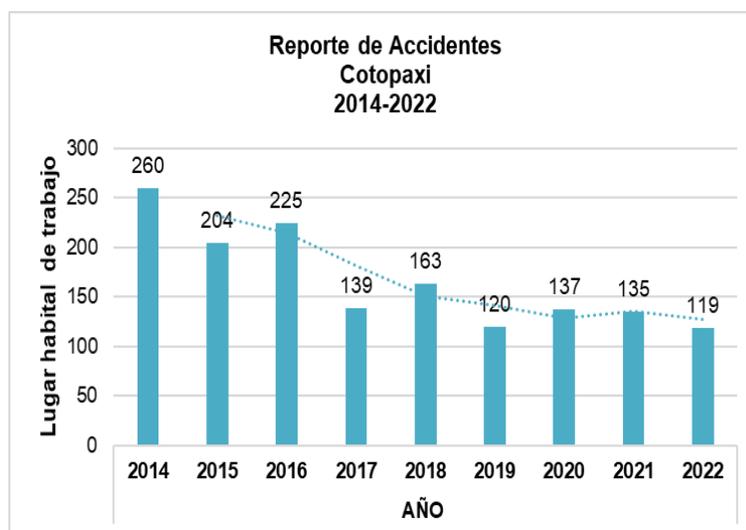
Basándose en la tabla 1 y tabla 2 se puede realizar un análisis comparativo de los datos del número de empresas y la tasa de empleo adecuado debido a que el número de empresas y la tasa de empleo ha mostrado una tendencia general a la disminución desde 2014 con un total de 27.570 empresas, descendiendo gradualmente a 23.965 empresas afectando así al porcentaje de la tasa de empleo desde el 41% al 24,40 %. Es importante tener en cuenta que la relación entre el número de empresas y la tasa de empleo adecuado puede estar influenciada por diversos factores socioeconómicos, como políticas gubernamentales, cambios en la estructura económica, avances tecnológicos y fluctuaciones del mercado laboral.

- **Accidentabilidad laboral**

El informe de los accidentes de trabajo calificados y la naturaleza de las lesiones en la provincia de Cotopaxi registrados en la página del IESS desde el 2014 brinda un análisis exhaustivo de los incidentes ocurridos en el lugar habitual de trabajo, así como la importancia de conocer la descripción de la gravedad y tipología de las lesiones resultantes, esto resulta fundamental para comprender la situación de seguridad laboral en la provincia y para proponer medidas preventivas adecuadas.

Figura 7

Reporte de accidentes laborales



Nota. Son datos desde el año 2014 hasta 2022 tomado de Estadísticas del SGRT IESS

En la figura 7 se puede apreciar una tendencia general a la disminución del número de accidentes de trabajo calificados a lo largo de los años. Desde 2014 hasta 2022, la cantidad de accidentes se redujo de 260 a 119, Aunque hay una tendencia general a la disminución, también se observan fluctuaciones significativas en los niveles de accidentes de trabajo en algunos años específicos. Por ejemplo, en 2016 hubo un aumento a 225 accidentes, pero en 2017, el número disminuyó drásticamente a 139. Luego, en 2018, se produjo un aumento a 163, seguido de una disminución en los años posteriores.

Las fluctuaciones anuales resaltan la importancia de analizar las causas detrás de estos cambios para implementar medidas adecuadas de prevención. Los aumentos y disminuciones en los accidentes pueden estar relacionados con factores específicos como cambios en las políticas de seguridad laboral, la adopción de nuevas prácticas seguras en las empresas o la introducción de tecnologías más seguras.

Tabla 3*Naturaleza de las lesiones de los accidentes laborales*

Naturaleza de las lesiones	N° Expedientes
Otras heridas	384
Fracturas	365
Traumatismos Superficiales	255
Contusiones y Aplastamientos	162
Quemaduras	103
Torceduras y Esguinces	79
Amputaciones y Enucleaciones	61
No Definido	61
Lesiones Múltiples	49
Luxaciones	27

Nota. Datos tomados de Estadísticas del SGRT IESS

Al observar la tabla 3 se identifica que los tipos de lesiones más frecuentes con el 100% son "Otras heridas" seguida del 95 % de "Fracturas" son las categorías con el mayor número de expedientes registrados, indicando que estos tipos de lesiones son más comunes en los accidentes laborales. Sin embargo, considerando que las "Quemaduras" con 27% y las "Amputaciones y Enucleaciones" con el 16% son categorías que representan lesiones más graves, pero menos comunes que pueden tener una marca significativa en materia de seguridad laboral.

- **Compensaciones económicas**

En materia de accidentes laborales, las compensaciones económicas se refieren a los pagos realizados a los trabajadores para compensar los gastos médicos, discapacidad

temporal o permanente, rehabilitación y otros costos relacionados teniendo el propósito de proporcionar apoyo financiero y ayudar a cubrir los gastos y pérdidas sufridos.

Tabla 4

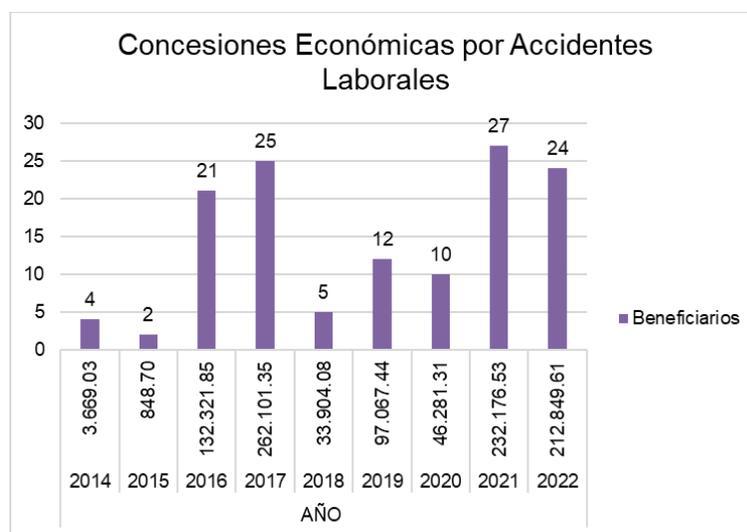
Accidentes de trabajo calificados

ACCIDENTES DE TRABAJO CALIFICADOS									
Indicadores	AÑO								
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Reporte de accidentes laborales	260	204	225	139	163	120	137	135	119
Concesión Económica	3.669.03	848.70	132.321.85	262.101.35	33.904.08	97.067.44	46.281.31	232.176.53	212.849.61
Beneficiarios	4	2	21	25	5	12	10	27	24

Nota. Datos tomados de (IESS_SGRT, 2023).

Figura 8

Concesiones económicas por accidente laboral



Nota. Datos tomados de (IESS_SGRT, 2023).

En base a la tabla 4 se analiza que la tendencia en el reporte de accidentes laborales a lo largo del período de 2014 a 2022, se observan variaciones en el número de accidentes

laborales reportados. No se puede identificar una tendencia clara debido a las fluctuaciones anuales. Sin embargo, es posible notar una disminución de 260 en 2014. Aunque el número de accidentes laborales no muestra una tendencia definida, los datos de las concesiones económicas revelan una variación significativa. El monto total de las concesiones fluctúa considerablemente de un año a otro. Por ejemplo, se observan aumentos sustanciales en 2016 de \$ 132.321.85 y 2017 de \$ 262.101.35, seguidos de una disminución en los años posteriores.

Al igual que en el número de beneficiarios de las concesiones económicas también varía a lo largo del período. Se observa un aumento en el número de beneficiarios en algunos años, como de 2 en 2015 a 25 en 2017, seguido de una disminución en otros años. Esto puede estar relacionado con la gravedad de los accidentes y las lesiones reportadas.

Los datos recopilados y presentados en el texto revelan una serie de relaciones y tendencias en la provincia de Cotopaxi, estos datos muestran una compleja interrelación entre la población, el empleo, la industria y la seguridad laboral en la provincia de Cotopaxi. La disminución en el número de empresas y la tasa de empleo adecuado puede estar relacionada con las fluctuaciones en la población económicamente activa y los accidentes laborales. Las fluctuaciones en los accidentes laborales pueden estar influidas por factores como cambios en las políticas de seguridad laboral y el desarrollo de las empresas en diversos sectores económicos. Es esencial continuar analizando y monitoreando estos datos para implementar algunas estrategias efectivas que mejoren la seguridad y el bienestar de los trabajadores en la provincia.

Objetivo Específico 2

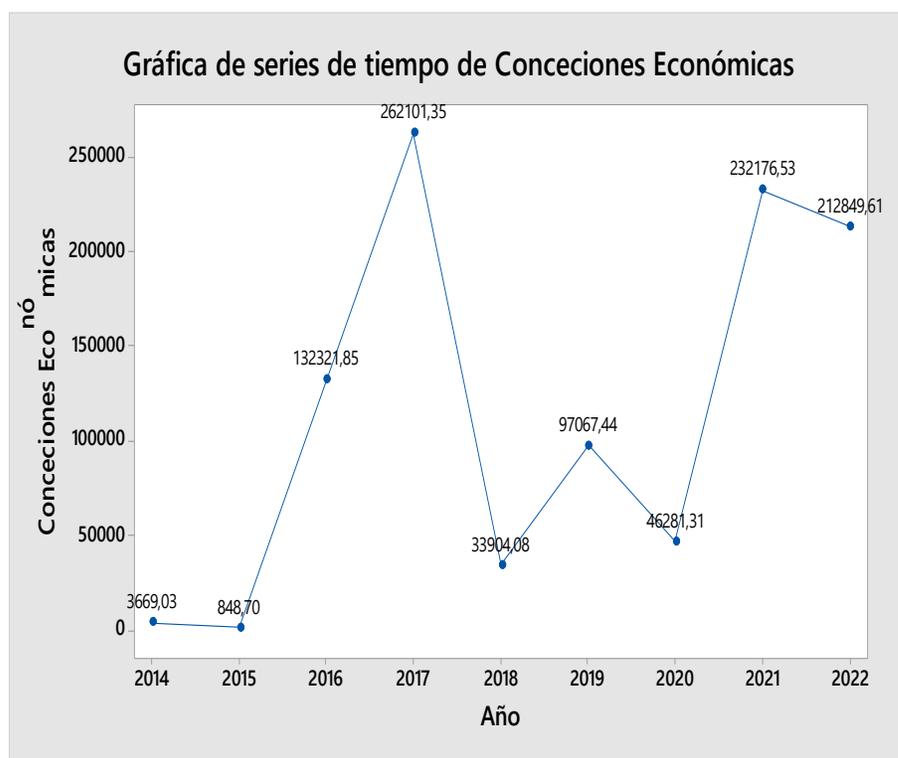
Pronosticar la variación de accidentes mediante el software Minitab 18.

El software Minitab 18 ofrece una serie de herramientas que pueden ser útil ya que permite modelar y pronosticar datos en función del tiempo. (Ver Anexo C)

A continuación, se presentan dos gráficas la figura 9 que trata de las series de tiempo de las concesiones económicas tomando en cuenta los datos del 2014 hasta el año 2022 debido a que el 2023 no culmina. Y la figura 10 de las series de tiempo del número de reportes de accidentes calificados en el mismo periodo, Por lo tanto, con estos datos se pretende realizar un pronóstico proyectado al año 2023 y 2024.

Figura 9

Series de tiempo de las concesiones económicas



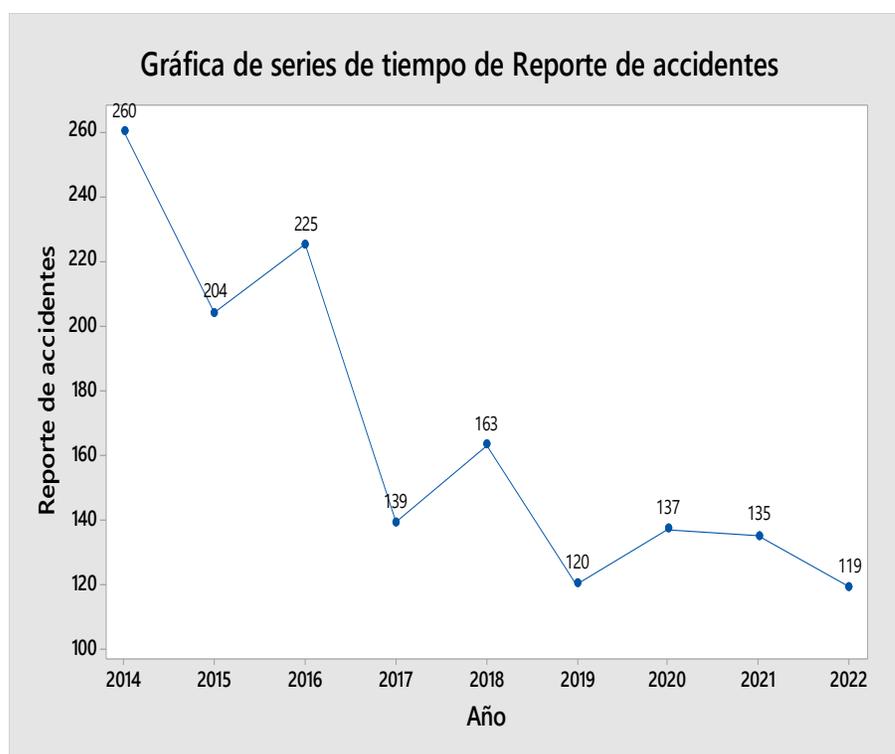
Nota. Gráfico de series de tiempo realizados en Minitab 18

Observando los valores expuestos en la figura 9 de las concesiones económicas a lo largo de los años, se puede apreciar una variación significativa en los montos concedidos, ya que hay una tendencia general al alza en las concesiones económicas desde 2014 hasta 2017, con un aumento significativo en 2016 y 2017. Sin embargo, a partir de 2018, se observa una disminución drástica en las concesiones económicas, seguida de una ligera recuperación en

2019 y una disminución nuevamente en 2020 y 2021. Algunos de los valores en los años 2016, 2017 y 2021 parecen ser extremadamente altos en comparación con los demás años. Estos valores podrían indicar eventos o accidentes laborales excepcionales que resultaron en concesiones económicas significativamente mayores.

Figura 10

Series de tiempo del reporte de accidentes



Nota. Grafica de series de tiempo de reportes de accidentes realizados en Minitab 18

Los datos en la figura 10 sugieren que ha habido una tendencia general hacia una disminución en los accidentes reportados a lo largo de los años, lo cual podría reflejar mejoras en las prácticas de seguridad y prevención en el lugar de trabajo. Sin embargo, es importante tener en cuenta que existen variaciones interanuales, lo que indica la necesidad de una vigilancia continua para garantizar la seguridad de los trabajadores.

- **Selección del Método estadístico**

La selección del método estadístico adecuado depende del tipo de datos disponibles, los objetivos de análisis y las características específicas del problema que se pretende abordar. Cada método tiene sus propias ventajas, limitaciones y suposiciones, por lo que es importante considerar varios factores al elegir el enfoque más apropiado.

Se debe tener en cuenta aspectos como la naturaleza de los datos (continuos, discretos, series de tiempo, etc.), la distribución de los datos, la presencia de patrones o tendencias, la existencia de relaciones entre variables, y los objetivos del análisis (pronósticos, inferencia, identificación de relaciones, etc.). Cada método tiene su propio tipo de modelo y se ha evaluado las medidas de exactitud para determinar la precisión de los pronósticos

Tabla 5

Análisis Comparativo de Métodos de Concesiones Económicas

Método	Tipo de Modelo	Medidas de Exactitud	Pronósticos
Análisis de tendencia para Concesiones económicas	Modelo de tendencia lineal	MAPE: 856 MAD: 68000 MSD: 6502645561	2023: 212935 2024: 232828
Promedio móvil de Concesiones económicas	Promedio móvil	MAPE: 121.75 MAD: 113307 MSD: 16565200000	2023: 222513 2024: 222513
Suavización exponencial simple para Concesiones económicas	Suavización exponencial simple	MAPE: 1673.62 MAD: 90790 MSD: 10370400000	2023: 133372 2024: 133372
Suavización exponencial doble para Concesiones económicas	Suavización exponencial doble	MAPE: 507.83 MAD: 92117 MSD: 11014600000	2023: 196248 2024: 217824
Método de Winters para Concesiones económicas	Método aditivo	MAPE: 1764.86 MAD: 133057 MSD: 27840000000	2023: 391020 2024: 368478
	Método multiplicativo	MAPE: 1289.81 MAD: 102203 MSD: 17576700000	2023: 405531 2024: 244276

Nota. tabla comparativa de los resultados obtenidos mediante diferentes métodos de pronóstico utilizando Minitab18 para el Reporte de accidentes.

En la tabla 5, se analiza que el método de suavizado exponencial de Minitab para pronosticar las concesiones económicas es el método más apropiado para utilizarlo ya que tiene un menor valor MAPE (Error Porcentual Absoluto Medio) con respecto a los otros resultados, dicho modelo se lo utiliza comúnmente cuando se trabaja con series de tiempo que no presentan patrones complejos o estacionales. Y en el caso de las concesiones económicas por accidentes laborales, no se menciona explícitamente la presencia de una estacionalidad o una tendencia estacional

Tabla 6

Análisis Comparativo de Métodos de Accidentes

Método	Tipo de modelo	Medidas de Exactitud	Pronósticos
Análisis de tendencia de accidentes laborales	Modelo de tendencia lineal	MAPE: 12,828 MAD: 19,968 MSD: 562,921	2023: 86,3889 2024: 70,2889
Promedio móvil de accidentes laborales	Promedio móvil	MAPE: 16,76 MAD: 22,93 MSD: 1060,39	2023: 127 2024: 127
Suavización exponencial simple de accidentes laborales	Suavización exponencial simple	MAPE: 16,57 MAD: 24,91 MSD: 1351,09	2023: 123,375 2024: 123,375
Suavización exponencial doble de accidentes laborales	Suavización exponencial doble	MAPE: 13,619 MAD: 22,762 MSD: 788,849	2023: 133,050 2024: 134,840
Método de Winters de accidentes laborales	Método multiplicativo	MAPE: 25,77 MAD: 36,46 MSD: 2019,89	2023: 34,4500 2024: 8,4869
	Método aditivo	MAPE: 23,00 MAD: 32,13 MSD: 1770,60	2023: 35,1491 2024: 41,7263

Nota. tabla comparativa de los resultados obtenidos mediante diferentes métodos de pronóstico utilizando Minitab 18 para el Reporte de accidentes.

De los métodos analizados en la **tabla 6**, el análisis del modelo de tendencia lineal se destaca como el más recomendable para el pronóstico del Reporte de accidentes. Este método presenta un MAPE (Error Porcentual Absoluto Medio) cual indica una menor discrepancia entre los valores pronosticados y los valores reales en comparación con los otros métodos. Además,

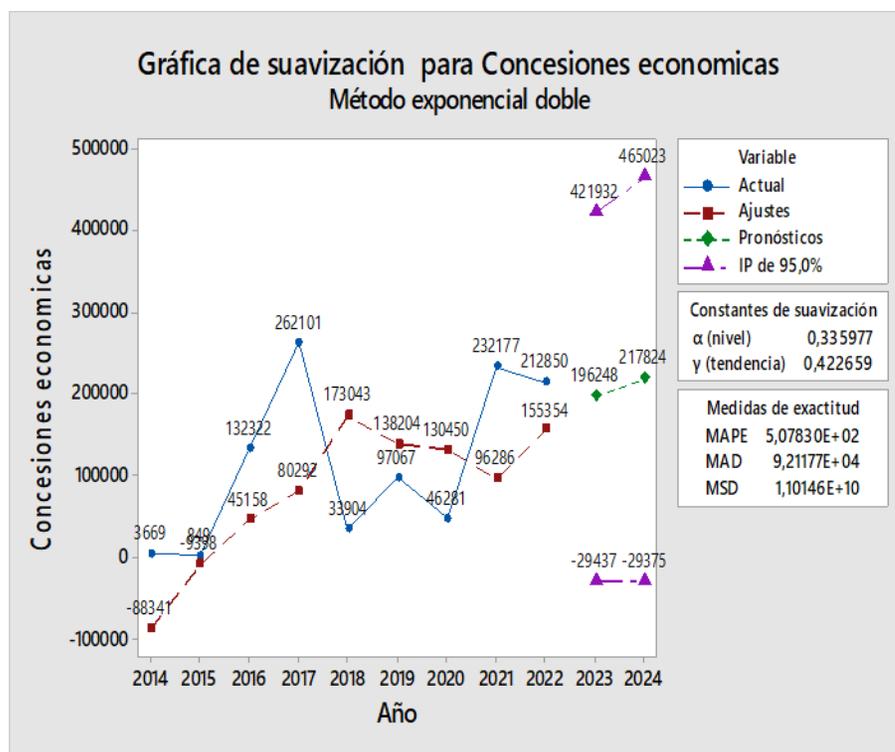
el MAD (Desviación Absoluta Media) y el MSD (Desviación Media al Cuadrado) también muestran valores favorables.

- **Pronostico económico**

Método de suavizado exponencial doble

Figura 11

Método suavizado exponencial doble de las concesiones económicas



Nota. Grafica de suavización de concesiones económicas Minitab 18

En la **figura 10** el método de suavización exponencial doble muestra la serie de tiempo original, el pronóstico y la tendencia estimada. otorgando como resultado que el pronóstico sigue una tendencia ascendente misma que se ajusta a la tendencia observada en los datos históricos de las concesiones económicas de la **tabla 4**.

Análisis de resultados

El método de suavización exponencial doble se utilizó para pronosticar las concesiones económicas en base a una serie de tiempo. Las constantes de suavización utilizadas fueron

- α (nivel) = 0,335977
- γ (tendencia) = 0,422659.

Estas constantes determinan el peso relativo de las observaciones pasadas y la tendencia en la generación de los pronósticos. El análisis de exactitud del método muestra las siguientes medidas:

- MAPE (Error Porcentual Absoluto Medio): 507,83%. Esta medida indica el porcentaje promedio de error en los pronósticos en relación con los valores reales de las concesiones económicas.
- MAD (Desviación Absoluta Media): 92.117. Este valor representa la desviación promedio entre los pronósticos y los valores reales
- MSD (Cuadrado de la Desviación Media): 1,10146E+10. Esta medida cuantifica la varianza entre los pronósticos y los valores reales.

Los pronósticos generados por el método de suavización exponencial doble para las concesiones económicas son los siguientes:

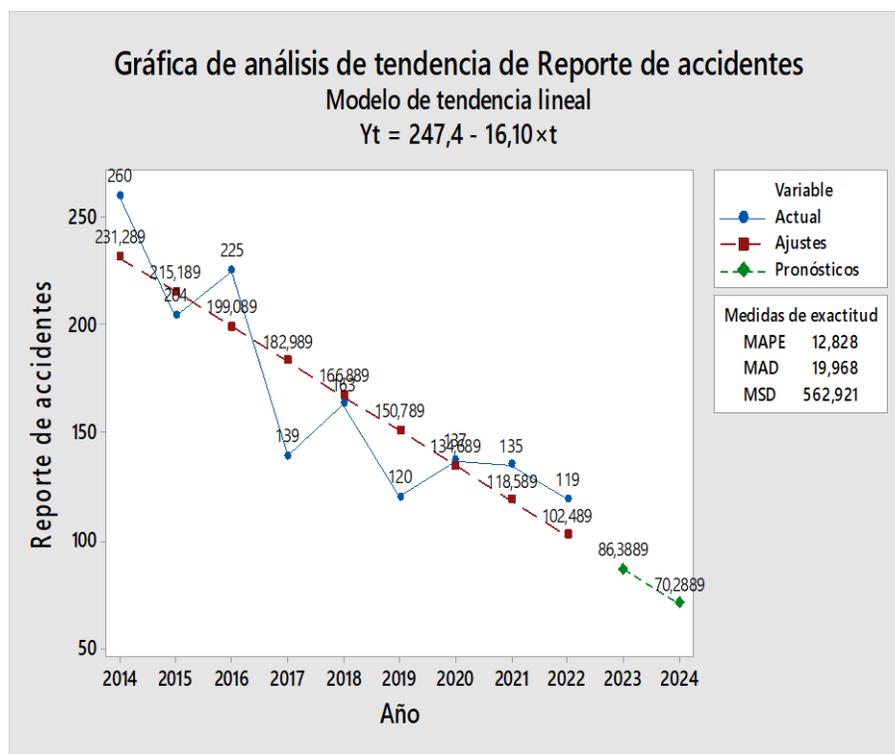
Para el año 2023, se pronostica un valor de 196.248. El intervalo de confianza inferior para este pronóstico es de -29.436,8, mientras que el intervalo de confianza superior es de 421.932. Y para el año 2024, se pronostica un valor de 217.824. El intervalo de confianza inferior para este pronóstico es de -29.374,8, mientras que el intervalo de confianza superior es de 465.023.

- **Pronóstico de Accidentes**

Método Análisis de Tendencia Lineal

Figura 12

Método Análisis de Tendencia de Reporte de accidentes



Nota. Grafica de análisis de tendencia realizados en Minitab 18

En la figura 12 el modelo de tendencia lineal, ha generado una ecuación de tendencia ajustada que muestra una relación entre el tiempo y el número de accidentes reportados. Por lo tanto, esto implica que a medida que transcurren los años, se espera una disminución en el número de accidentes.

Análisis de resultados

El análisis de tendencia utilizando un modelo de tendencia lineal en el Reporte de accidentes revela importantes resultados. El modelo se ajusta a los datos disponibles, que abarcan un período de 9 años, sin valores faltantes.

La ecuación de tendencia ajustada para el modelo de tendencia lineal es

- $Y_t = 247,4 - 16,10x_t$.

Esto implica que existe una relación inversa entre el tiempo (representado por "t") y el Reporte de accidentes. A medida que transcurren los años, se espera una disminución en el número de accidentes.

Las medidas de exactitud proporcionan una evaluación de la calidad del modelo.

- El MAPE (Error Porcentual Absoluto Medio) se calcula en 12,828, lo que indica una precisión razonable en las predicciones.
- El MAD (Desviación Absoluta Media) es de 19,968, lo que significa que, en promedio, los valores pronosticados difieren en aproximadamente 19,968 unidades de los valores reales.
- El MSD (Desviación Media al Cuadrado) se estima en 562,921, lo que indica una dispersión moderada de los errores pronosticados.

En cuanto a los pronósticos, se estima que en el año 2023 habrá un total de 86,3889 accidentes, mientras que para el año 2024 se pronostica una disminución adicional a 70,2889 accidentes. Estos resultados sugieren que, según el modelo de tendencia lineal, existe una tendencia decreciente en el Reporte de accidentes a lo largo del tiempo. Sin embargo, es importante considerar otros factores externos que puedan influir en la ocurrencia de accidentes.

Para realizar los pronósticos para los años 2023 y 2024, se han utilizado diferentes métodos estadísticos como el análisis de tendencia lineal, promedio móvil y suavización exponencial simple y doble. Los resultados de los pronósticos muestran una tendencia decreciente en el número de accidentes laborales según el modelo de tendencia lineal, mientras que el método de suavización exponencial doble se ajusta más a la tendencia observada en los datos históricos de las concesiones económicas.

Es importante tener en cuenta que estos pronósticos se basan en los datos históricos disponibles y en suposiciones sobre la continuidad de las tendencias observadas. Sin embargo, los resultados pueden verse influenciados por factores estacionales o eventos imprevistos, como desastres naturales o emergencias sanitarias, lo que puede generar variaciones en los pronósticos.

En general, el análisis y pronóstico de estos datos son útiles para comprender la evolución de las concesiones económicas y los accidentes laborales en la provincia de Cotopaxi, y pueden servir como base para la implementación de medidas de prevención y seguridad en el futuro. Sin embargo, es esencial realizar una revisión periódica de los resultados y considerar otros factores para una toma de decisiones informada y efectiva.

Objetivo Especifico 3

Proponer la realización de un Manual de Procedimientos enfocado en la prevención de accidentes, con el fin de menorar los riesgos y el impacto financiero en las grandes empresas de la provincia de Cotopaxi.

Para ello se puede proponer las siguientes soluciones.

Manual de Procedimientos para la Prevención de Accidentes Laborales

Destaca las principales medidas y procedimientos establecidos que tiene como objetivo proporcionar una guía clara y detallada para prevenir accidentes laborales y promover un entorno laboral seguro en las empresas de la provincia de Cotopaxi.

El manual se enfoca en tres áreas principales: capacitaciones periódicas en seguridad laboral, inspecciones regulares para detectar condiciones inseguras y riesgos, y promoción de prácticas seguras en el entorno laboral. (Ver Anexo D)

En cuanto a las capacitaciones periódicas, se establece un procedimiento que abarca desde la identificación de las necesidades de capacitación hasta la realización de los cursos. Se prioriza la identificación de riesgos específicos en cada área de trabajo y se seleccionan los cursos de capacitación adecuados para abordar esos riesgos. Además, se invita a empresas externas a participar en estas capacitaciones para promover el intercambio de conocimientos y buenas prácticas.

Las inspecciones regulares son otro componente fundamental del manual. Se establece un procedimiento detallado para programar y realizar inspecciones periódicas en cada área de trabajo, con el objetivo de identificar y corregir condiciones inseguras y riesgos potenciales. Los hallazgos de las inspecciones se documentan en informes detallados, y se implementan medidas correctivas para abordar los problemas identificados.

Por último, el manual aborda la promoción de prácticas seguras en el entorno laboral. Se enfatiza la importancia de desarrollar políticas y normas de seguridad claras, y de comunicar y capacitar a los empleados en estas prácticas. Se fomenta la participación activa de los empleados en la seguridad laboral, a través de la creación de canales de comunicación y la promoción de comités de seguridad laboral.

En resumen, el Manual de Procedimientos para la Prevención de Accidentes Laborales en Empresas de Cotopaxi es una herramienta integral que proporciona una guía clara y detallada para prevenir accidentes laborales y promover un entorno laboral seguro. Su implementación en las empresas de Cotopaxi contribuirá a garantizar la seguridad y bienestar de los trabajadores, reduciendo los riesgos laborales y promoviendo una cultura de seguridad.

Procedimiento para el Análisis profundo de los costos de accidentabilidad

Proporcionar una visión clara y fundamentada de los aspectos económicos involucrados en la implementación de medidas de seguridad y prevención.

En cuanto a los costos, se deberá recopilar y evaluar los gastos médicos relacionados con los accidentes laborales, considerando consultas médicas, tratamientos, hospitalización, medicamentos y terapias. Además, los costos de compensación, incluyendo indemnizaciones y beneficios económicos para los empleados lesionados. Asimismo, teniendo en cuenta las pérdidas de productividad causadas por los accidentes laborales, considerando la disminución en la eficiencia y rendimiento del personal. Por último, estimar los costos de reemplazo de personal, contemplando los gastos asociados con la contratación y capacitación de nuevos empleados para cubrir las ausencias causadas por los accidentes.

Se han considerado los beneficios en términos de reducción de costos identificados previamente. Además, se estima que con la prevención de accidentes puede mejorar la productividad y eficiencia en el trabajo, lo cual se traduce en beneficios económicos adicionales. También se ha ponderado la importancia de los beneficios intangibles, como la mejora de la reputación de la empresa, la satisfacción de los empleados y el cumplimiento de las regulaciones legales.

Para facilitar la toma de decisiones, se deberá calcular indicadores clave con la ayuda de programas informáticos por ejemplo el software Minitab en el que se puede distinguir el Error Porcentual Absoluto Medio (MAPE) el cual es utilizado para evaluar el porcentaje promedio de error en los pronósticos de costos relacionados con accidentes laborales. La Desviación Absoluta Media (MAD) considerado para medir la diferencia promedio entre los costos pronosticados y los costos reales. El Cuadrado de la Desviación Media (MSD) utilizado para cuantificar la varianza entre los costos pronosticados y los costos reales.

Y en base a los resultados obtenidos, se recomienda a las empresas de Cotopaxi tomar decisiones fundamentadas sobre la asignación de recursos para la prevención de accidentes y la implementación de medidas de seguridad. Se sugiere priorizar las áreas de mayor riesgo y los costos más significativos, estableciendo un presupuesto específico para la prevención de

accidentes laborales. Es importante implementar medidas de seguridad y prevención basadas en los hallazgos y recomendaciones derivados del análisis.

En resumen, este análisis de costos y beneficios proporciona a las empresas de Cotopaxi una base sólida para tomar decisiones informadas en relación a la prevención de accidentes laborales. (Ver Anexo E)

El Manual de Procedimientos para la Prevención de Accidentes Laborales ha sido diseñado con el objetivo de proporcionar una guía clara y detallada dirigida a las empresas de la provincia de Cotopaxi. Se centra en identificar los riesgos laborales, la implementación de medidas preventivas y promover prácticas seguras en las diferentes áreas de trabajo. El propósito principal de este manual es reducir los riesgos laborales, garantizar la seguridad del personal y fomentar una cultura de prevención en todas las actividades laborales.

Por otro lado, el Procedimiento para el Análisis de Costo de Accidentabilidad tiene como propósito brindar una visión fundamentada de los aspectos económicos relacionados con los accidentes laborales. A través de un análisis detallado de los costos y beneficios asociados con los incidentes, se busca cuantificar los impactos económicos, evaluar la eficacia de las medidas preventivas y facilitar decisiones informadas para la asignación de recursos destinados a la seguridad laboral.

En este contexto, se ha desarrollado un Plan de Acción, con el fin de integrar ambas perspectivas en una estrategia unificada. El plan se enfocará en la identificación temprana de riesgos, la capacitación periódica del personal, la implementación de prácticas seguras y la realización de inspecciones regulares. De esta manera, se busca fortalecer la prevención de accidentes laborales, minimizar los riesgos y potenciar la eficiencia en el entorno laboral.

Mediante la implementación de este Plan de Acción, se espera que las empresas de Cotopaxi puedan elevar significativamente los estándares de seguridad laboral, reducir la

incidencia de accidentes y los costos asociados, y mejorar la productividad y bienestar de sus empleados. Para alcanzar estos objetivos, la colaboración activa y el compromiso de todos los miembros del equipo serán fundamentales para consolidar un ambiente laboral seguro y propicio para el crecimiento sostenible de las organizaciones. Análisis Costo Beneficio de la propuesta. (Ver Anexo F)

Análisis costo beneficio de la propuesta

Para llevar a cabo un análisis costo-beneficio, es necesario tener información detallada sobre cada propuesta, incluyendo los costos directos e indirectos involucrados y los beneficios esperados.

El análisis de costos y beneficios para evaluar la implementación del Manual de Procedimientos para la Prevención de Accidentes y análisis de costos de accidentabilidad se basa en los siguientes aspectos económicos. A continuación, se presenta una tabla que resume los costos y beneficios asociados con la implementación del Manual de Procedimientos para la Prevención de Accidentes Laborales para las empresas de Cotopaxi

Tabla 7

Análisis Costo del Manual de Procedimientos

Actividad	Descripción	Costo Estimado	Responsable	Total
Costos de Implementación del Manual	Desarrollo, diseño y difusión del manual de prevención de accidentes.	\$8,000	Equipo de Seguridad	\$8,000
Costos de Capacitación	Organización de cursos y contratación de especialistas.	\$6,000	Equipo de Seguridad	\$6,000
Costos de Inspecciones Regulares	Realización de inspecciones periódicas para detectar riesgos.	\$5,000	Equipo de Seguridad	\$5,000
Costos de Implementación de Prácticas Seguras	Desarrollo de políticas y capacitación en prácticas seguras.	\$4,000	Equipo de Seguridad	\$4,000

Actividad	Descripción	Costo Estimado	Responsable	Total
Gastos Médicos y Compensaciones	Atención médica y compensaciones para empleados lesionados.	\$12,000	Equipo de Seguridad	\$12,000
Costo Total de Implementación			\$35,000	

Nota. Los costos son estimados y están expresados en dólares.

Tabla 8

Análisis Beneficios del Manual de Procedimientos

Beneficios	Descripción	Monto Estimado	Responsable	Total
Reducción de Costos por Accidentes	Menos accidentes laborales implican menor gasto médico y compensaciones.	\$20,000	Equipo de Seguridad	\$20,000
Mejora de la Productividad	Ambiente laboral seguro y confiable aumenta la eficiencia del personal.	\$15,000	Equipo de Seguridad	\$15,000
Beneficios Intangibles	Mejora de la reputación, satisfacción de empleados y cumplimiento legal.	\$10,000	Equipo de Seguridad	\$10,000
Beneficio Total		\$45,000		\$45,000

Nota. Los costos son estimados y están expresados en dólares.

Cronograma

El cronograma propuesto tiene una extensión total de 10 meses e incorpora las tareas esenciales para ejecutar de manera efectiva el Plan de Acción. Se debe considerar que la duración de cada actividad puede fluctuar dependiendo de las circunstancias particulares y los recursos disponibles en cada empresa. Asimismo, se aconseja mantener una supervisión constante para garantizar una implementación adecuada del plan y alcanzar los objetivos esperados en cuanto a la prevención de accidentes laborales.

Tabla 9*Cronograma de Actividades*

Fase	Actividades	Duración
		1 mes
Fase 1: Diagnóstico y Planificación	- Revisión del Manual de Procedimientos y Procedimiento de Análisis de Costos. - Identificación de áreas de riesgo. - Evaluación inicial de costos.	Semana 1
	- Reuniones con representantes de las empresas para recopilar información adicional. - Definición de indicadores clave.	Semana 2
	- Análisis de la información recopilada. - Elaboración de informe y propuesta de presupuesto.	Semana 3
	- Presentación del informe y presupuesto a directivos. - Aprobación del plan y asignación de recursos.	Semana 4
Fase 2: Ejecución del Plan de Acción	- Capacitaciones periódicas en seguridad laboral para todo el personal. - Invitación a empresas externas para cursos específicos.	6 meses Meses 2 y 3
	- Inspecciones regulares en todas las áreas de trabajo. - Documentación de hallazgos y medidas correctivas.	Meses 4 y 5
	- Promoción de prácticas seguras. - Creación de canales de comunicación y comités de seguridad.	Meses 6 y 7
Fase 3: Evaluación y Seguimiento	- Recopilación de datos sobre accidentes laborales y costos durante la ejecución del plan.	3 meses Mes 8
	- Análisis del impacto de las medidas implementadas.	Mes 9
	- Elaboración de informe final de evaluación y recomendaciones.	Mes 10

Nota. El cronograma se basa en la propuesta

Capítulo IV

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- La plataforma del IESS, INEC, superintendencia de compañías referente al número de empresas y accidentes laborales ha demostrado ser fundamental para obtener datos precisos y actualizados. La disponibilidad de esta información ha permitido realizar un análisis más sólido y fundamentado sobre la problemática de los accidentes laborales en la provincia de Cotopaxi. Además, ha facilitado la identificación de áreas de mayor riesgo y la detección de tendencias en la variación de accidentes a lo largo del tiempo, brindando una base sólida para la toma de decisiones en materia de prevención y seguridad laboral.
- El uso del software Minitab para pronosticar la variación de accidentes laborales ha demostrado ser efectiva en el análisis de datos y la predicción de futuros escenarios. La aplicación de esta herramienta ha permitido pronosticar para los años 2023 y 2024, utilizando diferentes métodos estadísticos como el análisis de tendencia lineal, promedio móvil y suavización exponencial simple y doble basándose en resultados que arrojen menor error. Dando como resultados 196.248 año 2023 y 217.824 año 2024 para las concesiones económicas y 86,3889 año 2023 y 70,2889 año 2024 para el número los accidentes laborales.
- La propuesta de un manual de procedimientos para la prevención de accidentes laborales para reducir los riesgos y el impacto económico en las grandes empresas de la provincia de Cotopaxi. Este manual se ha fundamentado en el análisis profundo de los costos y beneficios asociados con los accidentes laborales, considerando tanto aspectos económicos como intangibles, permitirá

la adopción de medidas preventivas basadas en la información recopilada y el pronóstico realizado contribuirá a crear un entorno laboral seguro y confiable, para la salvaguardar la salud y seguridad de los empleados misma que sea una prioridad constante en el desarrollo y crecimiento de las empresas de la provincia.

Recomendaciones

- Es fundamental establecer una coordinación efectiva entre las instituciones gubernamentales y las empresas, con el fin de mejorar la recopilación y el intercambio de información relacionada con los accidentes laborales. Para lograrlo, se sugiere la implementación de plataformas digitales centralizadas que faciliten el acceso a datos actualizados y relevantes. Asimismo, se recomienda promover la colaboración entre el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), INEC y la Superintendencia de Compañías para mantener bases de datos integradas y en constante actualización.
- La aplicación del software Minitab ha demostrado ser una herramienta valiosa. Por lo tanto, se recomienda capacitar al personal encargado del análisis de datos en el uso adecuado de esta herramienta y en la interpretación de los resultados obtenidos. La formación especializada permitirá obtener conclusiones más precisas y tomar decisiones más fundamentadas en cuanto a la planificación y ejecución de estrategias de prevención de accidentes laborales.
- Para la implementación del programa de prevención de accidentes laborales en las grandes empresas de la provincia de Cotopaxi, se sugiere la formación de un comité de seguridad laboral. Este comité deberá estar integrado por representantes de la alta dirección, supervisores, trabajadores y profesionales de seguridad ocupacional. La colaboración de diferentes áreas y niveles jerárquicos garantizará una visión integral de la problemática y facilitará la identificación de necesidades específicas de cada sector. Además, el comité de seguridad laboral será responsable de supervisar y evaluar la efectividad de las medidas implementadas, asegurando la mejora continua del programa de prevención.

Bibliografía

- Acevedo, K., & Yáñez, M. (2016). COSTOS DE LOS ACCIDENTES LABORALES: CARTAGENA-COLOMBIA, 2009-2012. *Ciencias Psicológicas*, 10(1), 31-41.
- Caiza, E. C., Valencia Nuñez, E. R., & Bedoya Jara, M. P. (2020). Decisiones de inversión y rentabilidad bajo la valoración financiera en las empresas industriales grandes de la provincia de Cotopaxi, Ecuador. *Revista Universidad y Empresa*, 22(39), 201-229.
<https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.8099>
- Cavassa, C. R. (1991). *Seguridad industrial: Un enfoque integral*. Editorial Limusa.
- Cordero, L. (1986). *REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES* [Entrevista]. <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECRETO-EJECUTIVO-2393.-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf?x42051>
- Cortés, J. (2007). *Seguridad e higiene en el trabajo. Técnicas de Prevención de Riesgos Labprales* (9.ª ed.). Editorial Tebar.
- Dominguez, J. (1997). Impacto económico de los accidentes de trabajo. *Revista Universidad EAFIT*, 33(107), Article 107.
- Ecuador. (2005). *Código de Trabajo* [Entrevista]. <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf>
- Ecuador. (2008). *CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR* [Entrevista]. https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf
- ENEMDU INEC. (2023). *Encuesta nacional de Empleo, Desempleo y subempleo*. <https://cuboenemdu.ecudatanalytics.com/>
- Espinoza, M., & Ramos, J. (2021). Análisis comparativo de la accidentabilidad laboral en Ecuador: Periodo 2014 al 2019. *593 Digital Publisher CEIT*, 6(6), 49-58.

- Gómez, A., & Suasnavas, P. (2015). Incidencia de accidentes de trabajo declarados en Ecuador en el período 2011-2012. *Ciencia & trabajo*, 17(52), 49-53.
<https://doi.org/10.4067/S0718-24492015000100010>
- IESS. (2004). *DECISIÓN 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo* [Entrevista]. <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2021/01/INSTRUMENTO-ANDINO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-EN-EL-TRABAJO.pdf?x42051>
- IESS. (2016). *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, Resolución C.D. 513* [Entrevista]. https://sart.iesg.gob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf
- IESS_SGRT. (2023). *Reporte de Concesiones económicas*.
<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiZDY0MmZhOTQtZDcyNi00MDhiLWE1NDEtOTgzOTFkYTY0ZjhhliwidCI6IjZhNmNIOGVkLTBIMGYtNDY4YS05Yzg1LWU3Y2U0ZjlxZjRmMiJ9>
- Jaume, G. M., Joan, S. L., Carles, S. O., Carmen, O. S., & Lucía, P. R. (2013). *Prevención de riesgos laborales*. Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica.
- Ministerio de Trabajo. (1978). *Reglamento para el funcionamiento de los servicios médicos de empresas: Acuerdo 1404* [Entrevista]. <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/AM-1404.-REGLAMENTO-DE-LOS-SERVICIOS-MEDICOS-DE-LAS-EMPRESAS.pdf?x42051>
- Narocki, C. (1999). EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA SINIESTRALIDAD LABORAL: UNA APROXIMACIÓN A LA REALIDAD ESPAÑOLA. *Istas.Net*.
https://www.academia.edu/1127228/EVALUACION_ECONOMICA_DE_LA_SINIESTRALIDAD_LABORAL_UNA_APROXIMACION_A_LA_REALIDAD_ESPAÑOLA
- Naruse, N. Y. J., & Galindo, M. G. A. (2005). *Accidentes de trabajo: Un perfil general*. 48(4), 139-144.

- Patiño, V. M., Quispe, Fernández, G. M., & Daza, G. S. T. (2022). UN ESTUDIO BIBLIOMETRICO SOBRE LA RELACION DE LOS COSTOS Y ACCIDENTES LABORALES Y ENFERMEDADES PROFESIONALES EN LAS ORGANIZACIONES. *Kairós. Revista de Ciencias Económicas, Jurídicas y Administrativas*, 5(9), Article 9. <https://doi.org/10.37135/kai.03.09.07>
- Presidencia de la República. (2010). *Ley Orgánica del Servicio Público. LOSEP* [Entrevista]. https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic5_ecu_ane_mdt_4.3_ley_org_ser_p%C3%BAAb.pdf
- Redín, M. (2012). *ANALISIS DE COSTOS SOBRE SINIESTRALIDAD LABORAL EN EL ECUADOR*.
- REEM INEC. (2022). *Visualizador del registro estadístico de empresas*. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiZTM4MTU3NzgtOGE2YS00MDcxLThiYzYtNDE0NzFmOTNhODBiIiwidCI6ImYxNThhMmU4LWNhZWMtNDQwNi1iMGFiLWY1ZTI1OWJkYTExMiJ9>
- Rubio, M. I. M. (2012). *Estudio de costes de los accidentes laborales*.
- Takala, J. (2007). Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo: Más de una década promoviendo la prevención. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 53(209), 05-08.
- Torres, E. P., Villacis, J. A., & Cadena, O. M. (2023). Análisis del Sistema Integrado de Gestión y su impacto en la rentabilidad de las medianas y grandes empresas del sector industrial de Cotopaxi. *Polo del Conocimiento*, 8(3), Article 3. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i3.5602>
- Viñals, M. P. (2009). *Series temporales*. Univ. Politèc. de Catalunya.

Anexos