

UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES Y LA ACCIDENTABILIDAD
MEDIANTE LA METODOLOGÍA INSHT EN LA EMPRESA DE
CURTIDURÍA TORINOH UBICADA EN LA CIUDAD DE AMBATO.**

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial.

Autor

Alex Santiago Masaquiza Muyulema.

Tutor

Ing. Andrés Rogelio Lara Calle, Mg.

AMBATO-ECUADOR

2023

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Yo, **Masaquiza Muyulema Alex Santiago**, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular con el nombre **“EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES Y LA ACCIDENTABILIDAD MEDIANTE LA METODOLOGÍA INSHT EN LA EMPRESA DE CURTIDURÍA TORINO UBICADA EN LA CIUDAD DE AMBATO”**, como requisito para optar al grado de **INGENIERO INDUSTRIAL** y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UI).

Los usuarios del RDI-UI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 23 días del mes de febrero de 2023, firmo conforme:

Autor: Alex Santiago Masaquiza Muyulema

Firma:



Número de Cédula: 1804761805.

Dirección: Tungurahua, Ambato.

Correo Electrónico: alexsantiago5@gmail.com

Teléfono: 0987355348.

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES Y LA ACCIDENTABILIDAD MEDIANTE LA METODOLOGÍA INSHT EN LA EMPRESA DE CURTIDURÍA TORINOH UBICADA EN LA CIUDAD DE AMBATO, presentado por: MASAQUIZA MUYULEMA ALEX SANTIAGO, para optar por el Título de INGENIERO INDUSTRIAL.

CERTIFICO

Que dicho Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte los Lectores que se designe.

Ambato, 23 de febrero del 2023

.....

Ing. Andrés Rogelio Lara Calle, Mg.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Integración Curricular, como requerimiento previo para la obtención del Título de **INGENIERO INDUSTRIAL**, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, 23 de febrero 2023



.....
Alex Santiago Masaquiza Muyulema

1804761805

APROBACIÓN DE LECTORES

El Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: **EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES Y LA ACCIDENTABILIDAD MEDIANTE LA METODOLOGÍA INSHT EN LA EMPRESA DE CURTIDURÍA TORINO UBICADA EN LA CIUDAD DE AMBATO**, previo a la obtención del Título de **INGENIERO INDUSTRIAL**, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo de Integración Curricular.

Ambato, 23 de febrero de 2023

.....

Ing. Olga Marisol Naranjo Mantilla, Mg.

LECTORA

.....

Ing. Jorge Luis Buele León, Mg.

LECTOR

DEDICATORIA

A mi padre Oswaldo Masaquiza y mi madre Rosmeri Muyulema por apoyarme siempre en este camino se los dedico con todo mi corazón. A mi hermano Joel y mi hermana Gabriela que compartieron muchas experiencias durante mis estudios. A mis queridos abuelitos y tíos que estuvieron pendientes de mi durante toda mi carrera. A Abigail por estar conmigo siempre apoyándome, ayudándome y dándome ánimos para conseguirlo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme iluminado y darme fortaleza para concluir con mis estudios. A mi familia por siempre darme ánimos para seguir adelante y por su apoyo incondicional durante mis estudios. Y a todas las personas que de una u otra forma apoyaron a la realización de este trabajo.

INDICE DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN DE LECTORES.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvi
RESUMEN EJECUTIVO.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Problematización.....	2
Antecedentes.....	4
Justificación.....	7
Objetivo general.....	8

Objetivos Específicos.....	8
----------------------------	---

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

Área de estudio	9
Empresa TORINOH	10
Enfoque.....	11
Justificación de la metodología.....	11
Diseño del trabajo.....	12
Operacionalización de las variables	12
Procedimiento para la obtención y análisis de datos	14
Métodos	14
Método de Evaluación General de Riesgos del INSHT	14
Software IBM SPSS	16
Coeficiente de correlación de Pearson	17
Coeficiente de correlación de Spearman	17
Índices estadísticos.....	19
Población y muestra	20
Técnicas	20
Instrumentos	20
Hipótesis	20

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Resultados de la investigación.....	21
Áreas de la empresa	21
Evaluación de riesgos laborales mediante la metodología INSHT	24
Estimación del riesgo.....	25
Cuantificación de riesgos por área.....	28
Accidentabilidad en la empresa.....	29
Prueba de normalidad de los datos	36

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Interpretación de resultados.....	43
Identificación de riesgos por área de la curtiduría TORINOH.....	43
Identificación de riesgos en la curtiduría TORINOH.....	44
Valoración del riesgo	45
Correlación entre variables.....	47
Contraste con otras investigaciones.....	48
Verificación de las hipótesis.....	49
Relación entre variables	50
Toma de decisión.....	50

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.....	51
Recomendaciones.....	52
BIBLIOGRAFÍA.....	53
ANEXOS.....	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Información de la investigación.....	9
Tabla 2: Enfoque cuantitativo y cualitativo	11
Tabla 3: Variable independiente, Riesgos Laborables.....	13
Tabla 4: Variable dependiente, Accidentabilidad.....	13
Tabla 8: Procesos de la curtiduría.....	21
Tabla 9: Estimación de riesgos: Recepción de pieles	25
Tabla 10: Estimación de riesgos: Humectación.....	25
Tabla 11: Estimación de riesgos: Pelambre	26
Tabla 12: Estimación de riesgos: Piquelado	26
Tabla 13: Estimación de riesgos: Curtido.....	26
Tabla 14: Estimación de riesgos: Escurrido.....	27
Tabla 15: Estimación de riesgos: Secado.....	27
Tabla 16: Estimación de riesgos: Ablandado.....	27
Tabla 17: Estimación de riesgos: Lijado.....	28
Tabla 18: Estimación de riesgos: Prensado.....	28
Tabla 19: Accidentabilidad: Recepción de pieles	30
Tabla 20: Accidentabilidad: Humectación.....	30
Tabla 21: Accidentabilidad: Pelambre.....	30
Tabla 22: Accidentabilidad: Piquelado	31
Tabla 23: Accidentabilidad: Curtido.....	31

Tabla 24: Accidentabilidad: Escurrido	32
Tabla 25: Accidentabilidad: Secado	32
Tabla 26: Accidentabilidad: Ablandado	33
Tabla 27: Accidentabilidad: Lijado.....	33
Tabla 28: Accidentabilidad: Prensado	33
Tabla 29: Resumen de la recolección de las variables de correlación	35
Tabla 30: Pruebas de normalidad.....	36
Tabla 31: Prueba de homogeneidad de varianza.....	37
Tabla 32: Pruebas estadísticas de correlación.....	41
Tabla 33: Valoración de riesgos identificados.....	45
Tabla 34: Prueba de Correlación de Spearman para variables principales.....	48

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Árbol de problema	3
Gráfico 2: Cantidad de riesgos identificados por área de trabajo en la empresa Torinoh durante el año 2022.	29
Gráfico 3: Resumen de accidentes laborables por área de trabajo durante el año 2022.....	34
Gráfico 4: Riesgos identificados en la curtiduría TORINOH por área de trabajo en el año 2022	44
Gráfico 5: Riesgos identificados en la empresa durante el año 2022	45
Gráfico 6: Valores del riesgo detectados en la empresa en el año 2022.....	46

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Ubicación geográfica de la Empresa TORINOH.....	10
Imagen 2: Software IBM SPSS.....	17
Imagen 3: Pruebas de correlación a aplicar según supuesto de normalidad	39

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A Cuestionario de investigación de accidentes	56
Anexo B Matrices de riesgos	60
Anexo C Carta de Conformidad de la Empresa	70

UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES Y LA ACCIDENTABILIDAD MEDIANTE LA METODOLOGÍA INSHT EN LA EMPRESA DE CURTIDURÍA TORINOH UBICADA EN LA CIUDAD DE AMBATO

AUTOR: Alex Santiago Masaquiza Muyulema

TUTOR: Ing. Andrés Rogelio Lara Calle Mg.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto técnico tiene como objetivo evaluar las condiciones laborales y la accidentabilidad en los trabajadores mediante la metodología INSHT en la empresa de curtiduría TORINOH ubicada en la ciudad de Ambato ya que en esta empresa existe bajo control de los riesgos y los accidentes. Para lo cual se realizó el método observacional realizando visitas periódicas a la empresa para la identificación de las distintas áreas y las actividades que se realizan en cada área, también se utilizó el método de entrevistar para obtener datos verbales de cada trabajador por último se aplicó el método de encuestas y cuestionarios para obtener datos a través de formato de preguntas. Para este trabajo se plantea dos variables como variable independiente los riesgos laborales y como variable dependiente los accidentes. Se identificó que la empresa consta de 10 áreas para su proceso de producción estas áreas son: Área de desembarque, Área de humectación, Área de pelambre, Área de piquelado, Área de curtido, Área de escurrido, Área de secado, Área de ablandado, Área de lijado, Área de prensado. De igual forma mediante la metodología INSHT se registró que existen 39 riesgos mecánicos, 24 riesgos biológicos, 13 riesgos ergonómicos, 11 riesgos físicos y 6 riesgos químicos. También existieron 6 accidentes en el área de secado, 4 accidentes en el área de pelambre, 3 accidentes en el área de recepción de pieles y ablandado, 2 accidentes en el área de humectación y 1 accidente en el área de piquelado, curtido, escurrido, lijado y prensado. Como resultado se expuso un total de 93 riesgos identificados en todas las áreas de la empresa y 23 accidentes en el año 2022, al realizar el análisis de correlación, nuestras variables indican que no existe una relación estadísticamente significativa entre los riesgos y la accidentabilidad ya que al aplicar pruebas paramétricas se obtuvo una significancia de 0,124 indicando que no existe relación entre estas variables.

Palabras clave: Accidentes, Curtiduría, Correlación, Metodología INSHT, Riesgos.

UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TITLE: EVALUATION OF OCCUPATIONAL RISKS AND THE ACCIDENT RATE THROUGH THE INSHT METHODOLOGY IN THE TORINOH TANNERY LOCATED IN THE CITY OF AMBATO.

AUTHOR: Alex Santiago Masaquiza Muyulema

TUTOR: Ing. Andrés Rogelio Lara Calle Mg.

ABSTRACT

The research aims to assess employees' labor conditions and accident rates using the NISHW method at the "TORINOH" tannery company in Ambato because there is a lack of control over risks and accidents. Thus, an observation method was used by performing regular visits to the company. It allowed the identification of the different areas and the activities carried out there. Also, the interview method to obtain verbal data about each worker was used, and finally, the surveys and questionnaires method to obtain data through question format was applied. Two variables were applied, the occupational risks as independent, and the accidents as dependent. Besides, it identified that the company has ten areas for its production process. The areas are the unloading area, moistening area, unhairing area, pickling area, tanning area, draining area, drying area, softening area, sanding area, and pressing area. The NISHW method showed 39 mechanical risks, 24 biological risks, 13 ergonomic risks, 11 physical risks, and six chemical risks. Also, there were six accidents in the drying area, four in the unhairing area, three in the leather reception and softening plant area, two in the moistening area, and one in the pickling, tanning, draining, sanding, and pressed. The results were 93 risks in all company areas, and 23 accidents in 2022. After conducting the correlation analysis, our variables indicate no statistically significant relationship between risks and accident rate. Applying parametric tests obtained a significance of 0.124, thus indicating no relationship between these variables.

KEYWORDS: Accidents, correlation, INSHT method, risks, tannery.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La industria de la curtiduría se ha desarrollado con más fuerza a nivel mundial en Europa y Estados Unidos a partir del siglo XX, ya que es requerido en muchas de las áreas comerciales entre las que más demanda se tiene de este producto es la industria de la moda, por este motivo estas empresas implementan constantemente nuevos procesos, tecnologías y capacitaciones a sus trabajadores. Cabe recalcar que los trabajadores de Europa, América del Norte y Australia son afortunados; existe una legislación y sistemas establecidos para elaborar una adecuada gestión de riesgos en el trabajo (Global Occupational Health, 2017). Con respecto a las curtiembres en Latinoamérica con excepción de Argentina donde se puede identificar grandes empresas con buena capacidad tecnológica en los demás países el desarrollo de las curtiembres está avanzando en pequeñas y medianas empresas y por su baja actualización en tecnología.

En el Ecuador, provincias como Tungurahua, Pichincha y el Guayas, forman parte del sector con más afluencias sobre la industria de la curtiembre contando con un 90% de las empresas más grandes sectorizadas estratégicamente. El enfoque de responsabilidad sobre la implementación de seguridad y salud en el trabajo, es el aspecto más importante por las entidades que cubren los deberes del empleador sobre el personal de una planta de producción, proporcionando un ambiente seguro

y confortable para el desarrollo de las actividades. La ley de Prevención de Riesgos Laborales tiene como fundamento optimizar las condiciones de las actividades de la empresa (Muñiz, 2022). Para realizar la optimización, no solo se toma en cuenta los métodos o técnicas adecuados a la valoración, también se debe determinar si un ambiente es crítico para elaborar las correcciones que reduzcan o mitiguen el riesgo presente. Para poder evaluar los distintos puestos de trabajo es necesario obtener valores, los mismos los conseguimos mediante datos obtenidos por cuestionarios elaborados para detectar problemas (Bestratén, 2014). El **Método de Evaluación General de Riesgos INSHT**, clasifica las actividades laborales, luego continua con la toma de información de cada actividad, posteriormente se procede con el análisis de estas variables donde se identifica peligros, estima riesgos y los valora, para determinar si las condiciones son o no tolerables.

La empresa TORINOH ubicada en la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua se dedica al procesamiento de la piel de ganado vacuno, su proceso inicia desde que llega la piel del camal, pasa por distintos procesos hasta obtener un cuero pintado y con distintas formas listo para la confección de ropa o calzado. El desarrollo de esta actividad implica un cuadro de exposición sobre el personal a distintos tipos de riesgos presentes durante las horas laborales, entre estas se menciona la exposición de las vías respiratorias a agentes químicos, exposición directa al calor por el horno de secado de la piel, posturas forzadas, etc. Esto produce que los trabajadores tengan afecciones en su salud y como resultado, un mal desempeño en cada uno de los puestos de trabajo.

Para el desarrollo del siguiente proyecto analiza las condiciones del trabajador en cada área dentro de la empresa TORINOH.

Problematización

A continuación, el Gráfico 1, evidencia las causas en la parte inferior y efectos de la presencia de riesgos laborales y grado de accidentabilidad en la empresa de Curtiduría TORINOH, en la parte superior.

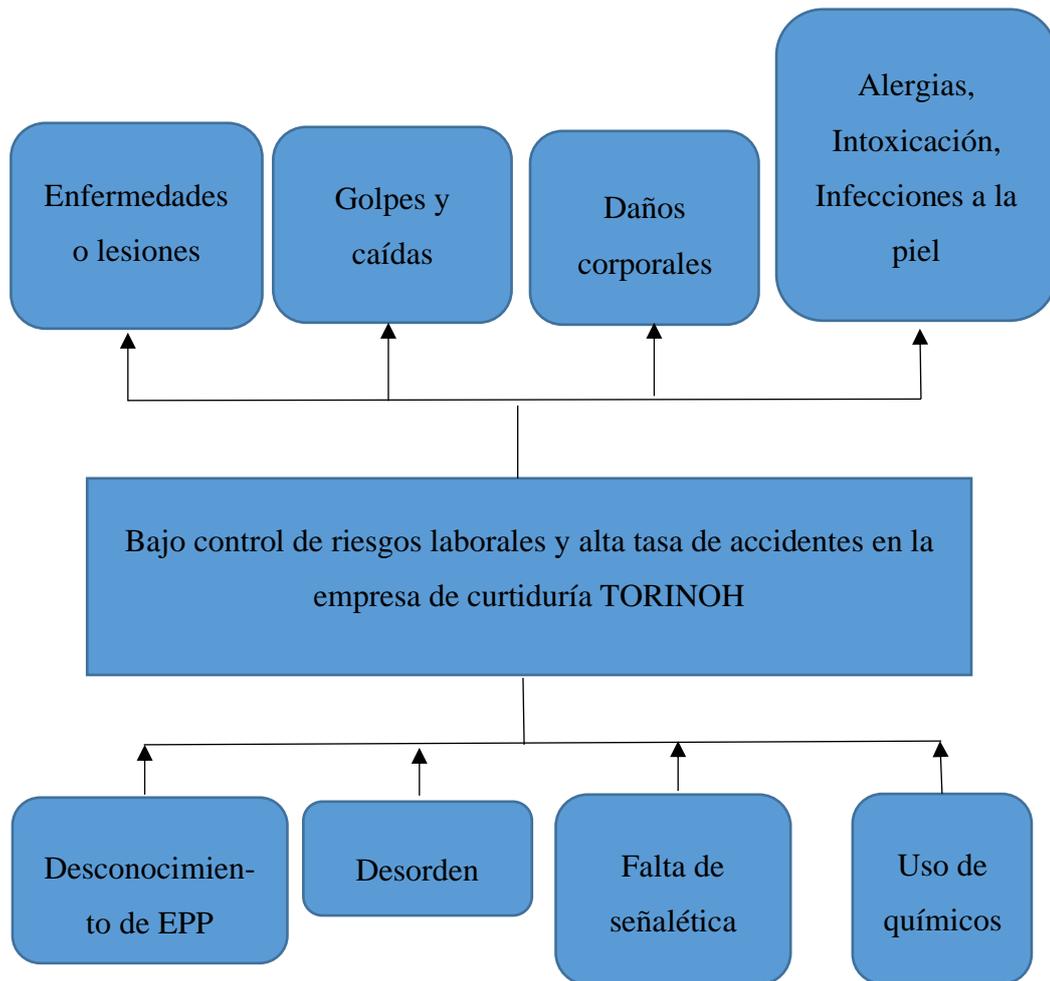


Gráfico 1: Árbol de problema

Elaborado por: A. Masaquiza, 2022

Los riesgos laborales y accidentabilidad en la empresa de Curtiduría TORINOH, ubicada en la ciudad de Ambato, puede estar influenciada por el desconocimiento del uso adecuado de los EPP, la falta de control sobre los riesgos y la poca información procedente de los peligros existentes en las áreas de trabajo. Esto ocasiona informalidad en la práctica laboral, provocando enfermedades o lesiones.

Otra de las causas por las que existe riesgos y accidentes dentro de la empresa, es el desorden que existe en las diferentes áreas de trabajo. Para la elaboración del cuero se requiere de abundante agua, produciendo un suelo deslizante, además, se utiliza distintos instrumentos en cada área que no se encuentran en su lugar, llegando a sufrir caídas y golpes.

En las diferentes áreas de la empresa, la señalética es escasa o nula, por lo que el personal no se encuentra capacitado sobre los riesgos y peligros presentes, causando un incremento sobre el índice de accidentabilidad en el trabajo. Esto conlleva que las condiciones laborales no sean las mejores, sino que, se influye negativamente en las condiciones de trabajo y en la disminución el rendimiento laboral.

Para la producción de cuero se utiliza distintos químicos en todas las etapas del procesamiento de materia prima, el no contar con equipos de protección personal o de seguridad pueden producir alergias, intoxicaciones o infecciones sobre la piel, esto depende del grado de exposición a químicos presentes.

Antecedentes

Puetate (2016), en la investigación denominada “Análisis y evaluación de riesgos físico-mecánicos en la empresa pública de faenamiento y procesamiento de cárnicos en Ibarra EP-FYPROCAI, mediante la metodología del INSHT”, describe que en la empresa dedicada al faenamiento de ganado, desarrollan las actividades laborales bajo condiciones y actos inseguros de trabajo, razón por la cual se tiene se enfocó en reducir las fuentes de riesgo que se generan en la planta, a través del análisis y evaluación de riesgos. Para ello, se aplicó el método de evaluación de riesgos laborales descrito por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España (INSHT), valorando el grado de severidad producida por las fuentes de riesgo, clasificando los riesgos en moderado, tolerable, intolerable y los más importantes para proponer medidas correctivas que reduzcan en un 90% los daños que se pueden producir sobre el personal. En la etapa final del estudio, se elaboró un manual de acciones correctivas y de control para reducir el número de accidentes producidos por los riesgos mecánicos, químicos y físicos.

Salvador (2015) en el trabajo de titulación denominado “Análisis, evaluación y control de los factores de riesgos mecánicos y físicos en el proceso de producción conformado en la empresa NOVACERO S.A. planta Guayaquil para disminuir el nivel de accidentabilidad” analizó los riesgos mecánicos y físicos basados en los factores que los producen, mediante la metodología INSHT de España, para reducir el índice de accidentabilidad en el ambiente laboral. De ese modo, se evaluaron las

consecuencias y probabilidades de los riesgos observados en los puestos de trabajo; seguido de determinar medidas de control en la fuente, medio o persona, según la necesidad y posibilidad de mitigar o reducir los riesgos. El último punto fue la reducción del índice de accidentabilidad en el área de trabajo analizado, a través de acciones como capacitaciones al personal, en donde se les comparte conocimientos acerca de los riesgos potenciales y los métodos adecuados para realizar el trabajo de manera segura, originando una cultura de consciencia y disciplina para la prevención de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo.

Curay (2018) el presente trabajo se enfocó en la necesidad de evaluar, reducir y mitigar problemas sobre la salud ocupacional presente en el taller Alsacia; como punto fundamental, se determinó el número de problemas para reducir o mitigar el factor presente de riesgo que incurre en accidentes con potencial daño sobre el personal de trabajo. Mediante la elaboración de un cuestionario con entrevistas sobre el personal y diagnosticar la planta mediante fichas de observación, se obtuvo una serie de riesgos identificados a nivel de riesgo mecánico, biológico y químico. El enfoque fue mixto, mediante la investigación basada en el planteamiento de información requerida para elaborar una mejora sobre la seguridad descrita, cambia las condiciones sobre las cuales se identifica cada uno de los riesgos. El análisis e interpretación determinó los principios de la señalética sobre posibles riesgos, es el fundamento sobre la capacitación del personal, a concientizar sobre el uso de los recursos de la empresa, respaldando la vista de las zonas vulnerables, suelo lleno de basura, caídas a distinto nivel, caídas al mismo nivel, entre otros. La propuesta fue concientizar una cultura de calidad y seguridad en el ambiente de trabajo, con la ayuda de la aplicación de una matriz de metodologías de reducción de riesgo.

Paladines (2020) en el estudio “Evaluación de riesgos laborales del personal técnico administrativo en el aeropuerto Ciudad de Catamayo , aplicando la metodología del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo INSHT” tuvo como objetivo elaborar un diagnóstico preliminar de los riesgos laborales que perjudican a los empleados del área técnica – administrativa del aeropuerto ubicado en la ciudad de Catamayo, con el propósito de ayudar a que el personal del terminal pueda ejecutar sus actividades en un ambiente de trabajo sano, evitando errores humanos que

podieran causar el cometimiento de actos ilícitos o de accidentes aéreos. Para lograr aquello se usó el método INSHT, que divide en cuatro fases, la primera se encargaba de la caracterización de los puestos de trabajo, la segunda se enfocaba en identificar peligros, la tercera refiere a estimar el nivel de riesgo a través de la relación: probabilidad y consecuencia de un accidente, mientras que la fase final abarca el planteamiento de medidas de control para la reducción del riesgo. La organización se encuentra dividida en diez puestos de trabajo, en donde predominan riesgos químicos, mecánico y físicos, valorándose de este modo, un nivel de riesgo mayor de tipo en aquellos de tipo tolerables y triviales (76%), a lo que le acompaña los moderados e importantes (24%), sin valoración de riesgos intolerables.

Rea (2022) en la investigación “Análisis y evaluación de las condiciones laborales y su incidencia en la accidentabilidad mediante la metodología INSHT en la Empresa INCOREG” se plantea como objetivo, elaborar un diagnóstico preliminar en el proceso productivo con el fin de encontrar aquellos riesgos para establecer la influencia en la accidentabilidad laboral. La metodología de estudio se basa en las técnicas investigativas de observación, de campo, y entrevistas realizadas al personal operativo de dicho departamento. Para evaluar y valorar los riesgos se hizo uso de la metodología (INSHT), que permitió identificar 22 riesgos mecánicos, 12 físicos, 12 ergonómicos, 8 biológicos, 8 químicos, a los cuales se exponen los trabajadores en el área de producción y de administración. A partir del método de Meseri se determinó el coeficiente de protección contra el riesgo mecánico de quemaduras, que corresponde a un valor de 2.98, lo que significa un riesgo grave. Las mediciones de ruido fueron realizadas en diversas máquinas, en las cuales operan los trabajadores, obteniendo resultados de valores superiores a los 90 dB. A partir de aquella identificación, considerando colocar 49 señaléticas de seguridad en los departamentos de trabajo, además, la selección de equipos de protección personal para los trabajadores tomando en cuenta las normativas vigentes. También se elaboraron una serie de muestras de estudio de recursos, evacuación y equipos de protección contra incendios, capacitando al personal acerca de la importancia de la limpieza y el orden de cada espacio de las áreas de producción para prevenir los riesgos presentes que garanticen la integridad de los trabajadores bajo el método más eficaz de reducción de riesgos.

Justificación

En toda empresa existe la presencia de distintos peligros al momento de realizar las actividades encomendadas a cada trabajador. Ellos están expuestos a distintos tipos de riesgos que pueden llegar a afectar su salud y por consiguiente la productividad en la empresa. Por este motivo, existe una gran **importancia** para realizar un estudio y control de los distintos factores de riesgo para poder identificarlos y de ese modo minimizar, prevenir o mitigar accidentes laborales profesionales, asegurando un beneficio global entre empresa y clientes.

El estudio tiene un gran **impacto** a nivel empresarial, nacional o local. Las condiciones de mejora en el ambiental laboral de los trabajadores, se producen mediante la reducción del riesgo de accidentabilidad y mejora de la calidad de vida, influye en una optimización del servicio a prestar del mercado, dinamizando la economía del sector, con una mejora en la matriz productiva de la rama de desarrollo laboral. Así también los fundamentos y el desarrollo de la metodología INSHT puede ser replicado en estudios similares para fomentar la seguridad laboral en organizaciones de diversos tipos.

Elaborar estudios de seguridad laboral como éste, son de gran **utilidad**, por las prestaciones de optimizar los estándares de las áreas de salud y seguridad en las instituciones, para proporcionar el ambiente adecuado de trabajo requerido según las entidades del Ministerio de Trabajo y el IESS, mejorando la producción general de la empresa.

El presente proyecto analiza y evalúa las condiciones laborales, para determinar la accidentabilidad en la empresa TORINOH mediante la metodología INSHT en la ciudad de Ambato, de modo que **beneficie** directamente al personal del área de producción y administración, por el nivel de exposición de riesgos derivados de las actividades. Hay trabajadores que no le dan mucho interés al cuidado y conservación de la integridad personal, por tal motivo, es importante el desarrollo de este proyecto para promover un ambiente de trabajo confiable.

Además, el estudio es **factible** ya que el personal de la empresa TORINOH no tiene problemas en el momento de la evaluación, además, esto permite la recolección de datos bajo un enfoque legal y gratuito para sustentar el trabajo investigativo. El área administrativa, por otra parte, al no permanecer en la planta de producción durante tiempos prolongados por la necesidad de movilizarse con las entregas del producto, no se toma en cuenta.

Objetivo general

Evaluar las condiciones laborales y la accidentabilidad en los trabajadores mediante la metodología INSHT en la empresa Torinoh.

Objetivos Específicos

- Identificar las áreas y las actividades en cada puesto de trabajo de la curtiduría Torinoh, realizando visitas durante el año 2022 aplicando la metodología INSHT
- Cuantificar los riesgos laborales existentes en cada puesto de trabajo de la empresa Torinoh, a través del análisis de registros, durante el año 2022.
- Calcular los índices de accidentabilidad en la empresa Torinoh, durante el año 2022, con la información proveniente de encuestas y la aplicación de fórmulas matemáticas.
- Determinar las correlaciones entre los riesgos y los índices de accidentabilidad en la empresa Torinoh, con la ayuda de programa estadísticos, durante el año 2022.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

Área de estudio

La Tabla 1, muestra la información del dominio, línea de investigación, campo, área, aspectos, objetivo de estudio y el periodo de análisis.

Tabla 1: Información de la investigación

Área de estudio	Delimitación del objeto de estudio
Dominio:	La sociedad y tecnología
Línea de investigación:	Seguridad, Salud Laboral y Ambiente
Campo:	Ingeniería Industrial
Área:	Organizacional
Aspecto:	Evaluación de Riesgos y la Accidentabilidad
Objeto de estudio:	Evaluación de riesgos laborales y la accidentabilidad dentro de la empresa TORINOH
Periodo de análisis:	Noviembre – Febrero 2023

Elaborado por: A. Masaquiza, 2022

Empresa TORINOH

La empresa TORINOH es una empresa dedicada a trabajar en el arte del cuero lleva en el mercado más de 15 años, su producto es requerido especialmente para la marroquinería y confección de zapatos, con el pasar de los años se ha ido cada vez adoptando nuevas tecnologías y nuevos procesos para mejorar la producción. Ubicada en la ciudad de Ambato, barrio San Pedro de Pishilata, entre las calles Karl Marx y Boticelli, como se observa en la Imagen 1.

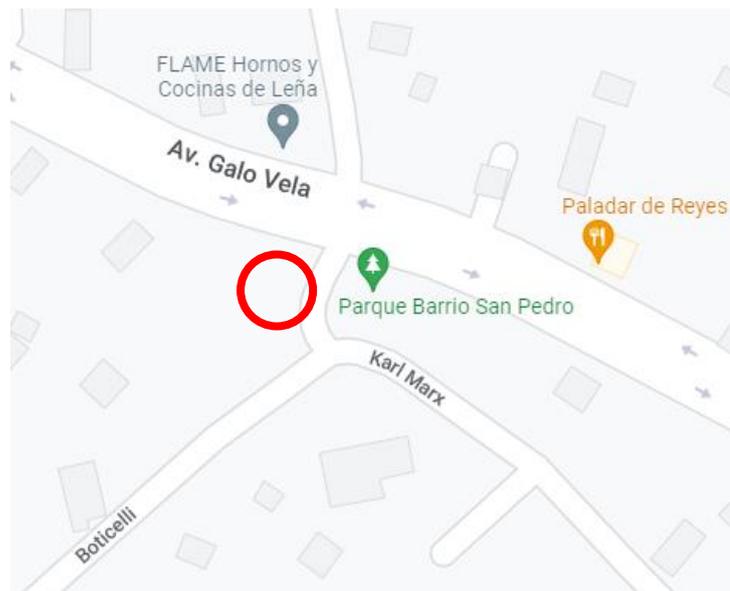


Imagen 1: Ubicación geográfica de la Empresa TORINOH

Fuente: Google Maps, 2022

La empresa TORINOH tiene un proceso en el cual se puede identificar distintas etapas por las cuales debe pasar la materia hasta tener un terminado final que muchas de las veces es especificada por el comprador, es así, que es necesario conocer cada una de estas etapas ya que en cada estación nos podremos encontrar ya sea con químicos que se utiliza para pelar el pelo del cuero o para pintar, para conservar la piel, en otras estaciones con máquinas de calor o de compresión etc. En cada una de las áreas de esta empresa se puede encontrar distintos factores dañinos para el trabajador es por esto necesario que se realicen visitas periódicas para no dejar pasar por alto ningún factor.

Enfoque

El enfoque considerado en este trabajo es mixto, ya que tiene tintes cuantitativos y cualitativos, los cuales se detallan en la Tabla 2.

Tabla 2: Enfoque cuantitativo y cualitativo

Cuantitativo	Cualitativo
El enfoque de este proyecto tiene un enfoque cuantitativo, ya que mide los distintos riesgos y accidentes. Se utiliza valores que indiquen la cantidad de riesgos y accidentes que se suscitaron en cada área de trabajo durante el año 2022.	Es de tipo cualitativo ya que una vez que se tenga los resultados de los riesgos mediante tablas, se pueden asociar resultados de trivial, tolerable, moderado, importante, intolerable en cada área de trabajo.

Elaborado por: A. Masaquiza, 2022

Justificación de la metodología

Este trabajo está basado en las investigaciones de tipo Exploratorio y Descriptivo. En el primer caso, se tiene que es un problema de investigación poco abordado; mientras que se considera descriptivo por el enfoque de recolectar los datos de todo el personal, grupos o fenómenos de estudio. (Hernández Sampieri, y otros, 2017).

El diseño de la investigación describe el tipo experimental, por el estudio que relaciona la variable dependiente e independiente en torno al tema planteado. Esta investigación es a su vez, transversal o transeccional, pues los datos se recolectan en el tiempo de estudio. (Hernández Sampieri, y otros, 2017).

La investigación es de tipo Documental y De Campo, pues se apoya en documentos bibliográficos, sea libros, tesis, artículos científicos, que permiten desarrollar el estudio. Además, se acude al centro de estudio, es decir, a la empresa para levantar información de interés, a través de diversas técnicas e instrumentos. (Universidad Veracruzana, 2022).

Diseño del trabajo

Operacionalización de las variables

Este efecto se constituye bajo una definición operacional, a nivel empírico, donde se encuentran elementos concretos, indicadores u operaciones que dan lugar a la medición de los conceptos en cuestión; estableciendo enfoques en tiempo real, con visualización de actitudes y conceptos adecuados (Arias, 2021).

La operacionalización de variables del presente proyecto se detalla a continuación en la Tabla 3 y Tabla 4.

Tabla 3: Variable independiente, Riesgos Laborables

Conceptualización	Dimensión	Indicadores	Interrogantes del investigador	Técnicas e Instrumentos
Un riesgo laboral es cualquier hecho que pone en peligro al personal de trabajo y empleados de una empresa, que terminan en daños psicológicos o físicos (UNIR, 2021)	Nivel de riesgo laboral	- Trivial - Tolerable - Moderado - Importante - Intolerable - Total de riesgos	¿Cuál es el nivel de riesgos laborales existentes en la empresa TORINOH?	Técnica: Observación, Entrevista Instrumento: Matriz de evaluación INSHT

Elaborado por: A. Masaquiza, 2022

Tabla 4: Variable dependiente, Accidentabilidad

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Interrogantes del Investigador	Técnicas e Instrumentos
Un accidente laboral constituye cualquier lesión corporal que puede sufrir el trabajador por consecuencia del trabajo o por cuenta ajena (Instituto Sindical de Trabajo, 2022)	Accidentabilidad en la empresa de curtiduría TORINOH	- Índice de Frecuencia - Índice de gravedad - Índice de Incidencia - Accidentes en cada área	¿Cuántos accidentes se registran por año en la empresa TORINOH?	Técnica: Observación, Entrevista Instrumento: Cuestionario

Elaborado por: A. Masaquiza, 2022

Procedimiento para la obtención y análisis de datos

Para la recolección de datos se realizó visitas a la empresa, conjuntamente con el gerente se realizó las inspecciones para visualizar la línea de producción acorde a las actividades que realiza cada trabajador. A esto se le acompañaron encuestas y entrevistas para sustentar y respaldar la información recolectada.

Métodos

Método de Evaluación General de Riesgos del INSHT

Se enfoca permite identificar peligros, estimar y valorar riesgos para establecer las etapas del proceso general de evaluación que son: (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2000):

- Clasificación de actividades
- Análisis de riesgos
 - Identificación de peligros
 - Estimación del riesgo
 - Severidad del daño

Ligeramente dañino: Costes leves, raspones, irritación de ojos, dolor de cabeza, entre otros.

Dañino: Torceduras, quemaduras, lesiones de incapacidad menor, trastornos musculoesqueléticos, fracturas menores, entre otros.

Extremadamente dañino: Amputaciones de extremidades, lesiones graves, fracturas mayores, enfermedades crónicas por las condiciones de trabajo, entre otros.

- Probabilidad de que ocurra el daño

Probabilidad alta: La ocurrencia es de alta frecuencia.

Probabilidad media: La ocurrencia es promedio.

Probabilidad baja: La ocurrencia se limita a escasas situaciones.

La Tabla 5, muestra el nivel de riesgo en base a la estimación de la probabilidad de ocurrencia y la estimación del grado producido por el daño.

Tabla 5: Niveles de riesgos INSHT

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2000)

- Valoración de riesgos: Decidir si los riesgos son tolerables

La Tabla 6, muestra la calificación de la probabilidad y la consecuencia se utiliza la tabla de valoración de los riesgos para tener un criterio para la posterior toma de decisiones.

Tabla 6: Valoración de riesgos INSHT

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado esta asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2000)

Software IBM SPSS

Contiene un conjunto de herramientas de tratamiento de datos para análisis estadístico. Esta herramienta la utilizamos para analizar la correlación de los datos utilizamos el SPSS nos permite relacionar las distintas variables que tenemos para poder determinar la prueba estadística que se debe realizar (Vinueza, 2021).

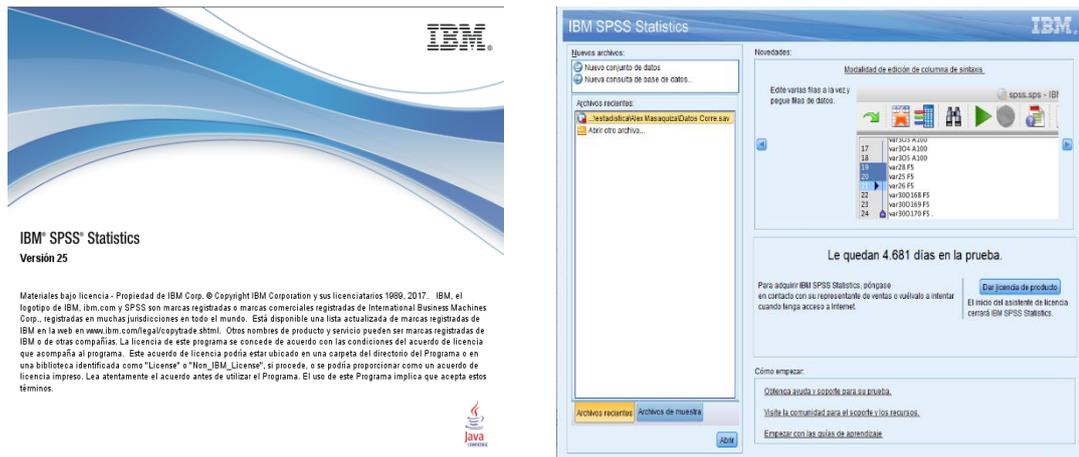


Imagen 2: Software IBM SPSS

Fuente: (Vinueza, 2021)

Coefficiente de correlación de Pearson

El coeficiente de correlación de Pearson mide las variables continuas en relación a la estadística planteada. Si la relación se considera no lineal, se debe readecuar el análisis de datos.

La correlación está determinada por los valores positivos o negativos utilizados para interpretar el resultado de este coeficiente. Esa correlación de Pearson la vamos a aplicar para los datos normales o paramétricos (Espinosa, 2018).

Coefficiente de correlación de Spearman

Medida de carácter no paramétrico para el análisis de variables, con la necesidad de medir el nivel de asociación entre 2 o más datos (Casas, 2019). Se utiliza Spearman para los datos que no son normales. El software **IBM SPSS** se utiliza para determinar de forma precisa el grado de correlación entre las variables determinadas para el estudio. El Coeficiente de Spearman se calcula de la siguiente forma:

$$r_R = 1 - \frac{6 \sum_i d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Ecuación 1: Coeficiente de correlación de Spearman

Fuente: (Martínez Ortega, y otros, 2009)

Donde:

n = Número de puntos entre variables.

d_i^2 = amplitud de rango entre elementos.

Los valores que puede tomar el coeficiente están en el rango de 1 y -1 (ver Tabla 7) donde se considera que para:

1 = existe una correcta asociación entre los rangos de datos.

0 = no existe una correcta asociación entre los rangos de datos.

-1 = existe una correcta asociación negativa entre los rangos de datos.

Tabla 7: Escala de Valoración

Valor	Significado
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0,9 a -0,99	Correlación negativa muy alta
-0,7 a -0,89	Correlación negativa alta
-0,4 a -0,69	Correlación negativa moderada
-0,2 a -0,39	Correlación negativa baja
-0,01 a -0,19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0,01 a 0,19	Correlación positiva muy baja
0,2 a 0,39	Correlación positiva baja
0,4 a 0,69	Correlación positiva moderada
0,7 a 0,89	Correlación positiva alta
0,9 a 0,99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecta

Fuente: Montaña (2016)

Índices estadísticos

Mediante los índices estadísticos que a continuación se presentan, se permite expresar en cifras relativas las características de la accidentabilidad de una empresa, o de las secciones de la misma, facilitando por lo general unos valores útiles a nivel comparativo (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1982).

- Índice de Frecuencia (I.F.)

El índice de frecuencia representa un valor de accidentes que han ocurrido por cada millón de horas trabajadas.

$$I.F. = \frac{N^{\circ} \text{ Accidentes}}{N^{\circ} \text{ de horas trabajadas}} * 10^6$$

Ecuación 2: Índice de Frecuencia

Fuente: (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1982)

- Índice de Gravedad (I.G.)

El índice de gravedad representa las jornadas que se han perdido por cada mil horas de trabajo en la empresa.

$$I.G. = \frac{N^{\circ} \text{ Jornadas perdidas}}{N^{\circ} \text{ horas trabajadas}} * 10^3$$

Ecuación 3: Índice de Gravedad

Fuente: (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1982)

- Índice de Incidencia (I.I.)

El índice de incidencia representa cuantos accidentes ocurrieron por cada mil personas expuestas.

$$I.I. = \frac{N^{\circ} \text{ Accidentes}}{N^{\circ} \text{ Trabajadores}} * 10^3$$

Ecuación 4: Índice de Incidencia

Fuente: (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1982)

Población y muestra

La empresa TORINOH cuenta con 7 trabajadores que realizan sus actividades en diez áreas, para el desarrollo del presente estudio se toma en cuenta toda la población, sin necesidad de aplicar un método de muestreo.

Técnicas

Como técnicas de investigación se tiene el método de Observación, modelado de Encuesta y Entrevista. La observación hace referencia a la atención que el investigador tiene sobre los sujetos de estudio (Sánchez, y otros, 2021). Por otro lado, la entrevista es una de desarrollo para un diálogo cara a cara entre el sujeto de estudio y el investigador, mientras que, la encuesta corresponde a un método empírico detallado en un formulario digital o físico, o la elaboración de un cuestionario, con el fin de obtener respuestas sobre la situación de estudio (Feria, y otros, 2020).

Instrumentos

Como instrumentos de investigación se tiene la fuente de Guía y el Cuestionario. En el primer caso se hace uso de un cuestionario de preguntas orientadas a la encuesta y otro set de preguntas que permitan conducir la entrevista. Mientras que la Guía hace referencia al Método de Evaluación General de Riesgos del INSHT que plantea las directrices de recolección y análisis de información.

Hipótesis

La accidentabilidad de los trabajadores no tiene una relación estadísticamente significativa con los riesgos laborales en la empresa de curtiduría TORINOH en el periodo del año 2022.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Resultados de la investigación

Áreas de la empresa

Para definir las áreas de la empresa de curtiduría del cuero TORINOH, se analizó los 10 procesos definidos por el jefe de producción, la Tabla 8, muestra los aspectos relevantes de cada espacio de trabajo.

Tabla 8: Procesos de la curtiduría

Proceso de Rivera	
Área de desembarque de piel	1. Proceso de Recepción de Pieles
	a) Ingresa el vehículo de carga b) Las pieles se cortan y pesan en la báscula c) Se coloca un tratamiento de sal

Área de humectación



2. Proceso de Pre-mojado

- a) Hidratación de la piel
- b) Limpieza de pieles
- c) Establecer el método adecuado de remojo

Área de pelambre



3. Proceso de Pelambre

- a) Eliminar el material que contiene queratina
- b) Colocar químicos con PH alto sobre la piel (cal y sulfuro).
- b) Se retira las grasas y mucopolisacáridos

Área de piquelado



4. Proceso de Piquelado

- a) Colocar ácido fórmico y cloruro de sodio
 - b) Se determinar el nivel de pH de la piel
 - c) Almacenar las pieles en un lugar adecuado
 - d) Colocar fungicidas
-

Área de curtido



5. Proceso de curtido

- a) Colocar cromo durante el proceso de piquelado
- b) Observar la variación de pH
- c) Colocar ácido de sodio, magnesio y carbono.

Procesos de Acabados

Área de escurrido



6. Proceso de escurrido

- a) Eliminar el exceso de agua
- b) Dejar que el agua salga de las pieles de forma natural
- c) Exprimir lo sobrante por el método de presión

Área de secado



7. Proceso de Secado

- a) Eliminar las aguas residuales
- b) Determinar el nivel de humedad

Área de ablandado



8. Proceso de Ablandado

- a) Colocar colorantes sintéticos
- b) Reducir el pH mediante químicos con ácido fórmico
- c) Dejar reposar las pieles

Área de lijado



9. Proceso de Lijado

- a) Reducir el espesor de la piel
- b) Extraer el residuo sólido de la piel
- c) Utilizar la máquina de rebajado

Área de prensado



10. Proceso de Prensado

- a) Elaborar un proceso de secado
- b) Elaborar el proceso de prensado con el principio de trabajo al vacío
- c) Eliminar la humedad de la piel
- d) Moldear la piel

Elaborado por: A. Masaquiza, 2022

Evaluación de riesgos laborales mediante la metodología INSHT

Para elaborar la evaluación se utilizó la matriz que establece el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España (INSHT) que permite identificar y evaluar factores presentes en el área de trabajo de la empresa TORINOH.

Estimación del riesgo

En la empresa de curtiduría TORINOH se identificó diez áreas para elaborar el levantamiento de información en cada una de ellas, donde, se elaboró una matriz para determinar el nivel de riesgo que estos presentan sobre la salud del trabajador.

El Anexo B, muestra la identificación de los riesgos según el área de trabajo. La Tabla 9, muestra la estimación de riesgos en el área de recepción de pieles, donde se evalúa la situación de 2 operarios, obteniendo como resultado que en esta área existe 15 riesgos identificados los mismos que están divididos entre trivial, tolerable y moderado.

Tabla 9: Estimación de riesgos: Recepción de pieles

TORINO	Título:	CÓDIGO:				TA-A1-RP	
	IDENTIFICACIÓN INICIAL POR PUESTOS DE TRABAJO	FECHA:				3/1/2023	
		VERSIÓN:				1	
Fecha de elaboración:	3/1/2023	Revisión					
Elaborado por:	Alex Masaquiza	EVALUACIÓN					
Localización:	Ambato	Inicial					
Área de trabajo:	Recepción de pieles	Periodo					
Actividades:	Pesar, cortar y guardar						
Total de riesgos		Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
		6	1	0	6	2	0
Estimación del riesgo		T	TO	MO	I	IN	
		6	6	3	0	0	

Nota. T=Trivial, TO=Tolerable, MO=Moderado, I=Importante, IN= Intolerable

Elaborado por: A. Masaquiza, 2022

La Tabla 10, muestra la estimación de riesgos en el área de hidratación, donde se evalúa la situación de 2 operarios, obteniendo como resultado en esta área existe 11 riesgos identificados que están divididos entre trivial tolerable y moderado.

Tabla 10: Estimación de riesgos: Humectación

TORINO	Título:	CÓDIGO:				TA-A2-HU	
	IDENTIFICACIÓN INICIAL POR PUESTOS DE TRABAJO	FECHA:				3/1/2023	
		VERSIÓN:				1	
Fecha de elaboración:	3/1/2023	Revisión					
Elaborado por:	Alex Masaquiza	EVALUACIÓN					
Localización:	Ambato	Inicial					
Área de trabajo:	Humectación	Periodo					
Actividades:	Se hidrata a la piel						
Total de riesgos		Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
		5	0	0	4	2	0
Estimación del riesgo		T	TO	MO	I	IN	
		5	3	3	0	0	

Elaborado por: A. Masaquiza, 2022

La Tabla 11, muestra la estimación de riesgos en el área de pelambre, donde se evalúa la situación de 2 operarios, donde se obtiene como resultado un total de 16

riesgos identificados que están divididos entre trivial, tolerable, moderado e importante.

Tabla 11: Estimación de riesgos: Pelambre

TORINO	Título:	CÓDIGO:				TA-A3-PL	
	IDENTIFICACIÓN INICIAL POR PUESTOS DE TRABAJO	FECHA:				4/1/2023	
		VERSIÓN:				1	
Fecha de elaboración:	4/1/2023	Revisión					
Elaborado por:	Alex Masaquiza	EVALUACIÓN					
Localización:	Ambato	X	Inicial				
Área de trabajo:	Pelambre	Periodo					
Actividades:	Limpia la piel						
	Total de riesgos	Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
		7	2	1	4	2	0
	Estimación del riesgo	T	TO	MO	I	IN	
		5	2	8	1	0	

Elaborado por: A. Masaquiza, 2022

La Tabla 12, muestra la estimación de riesgos en el área de piquelado, donde se evalúa la situación de 1 operario, obteniendo como resultado que existe un total de 7 riesgos identificados que están divididos entre trivial, tolerable, moderado.

Tabla 12: Estimación de riesgos: Piquelado

TORINO	Título:	CÓDIGO:				TA-A4-PQ	
	IDENTIFICACIÓN INICIAL POR PUESTOS DE TRABAJO	FECHA:				4/1/2023	
		VERSIÓN:				1	
Fecha de elaboración:	4/1/2023	Revisión					
Elaborado por:	Alex Masaquiza	EVALUACIÓN					
Localización:	Ambato	X	Inicial				
Área de trabajo:	Pelambre	Periodo					
Actividades:	Preparación química de la piel						
	Total de riesgos	Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
		3	0	1	2	1	0
	Estimación del riesgo	T	TO	MO	I	IN	
		3	1	3	0	0	

Elaborado por: A. Masaquiza, 2022

La Tabla 13, muestra la estimación de riesgos en el área de piquelado, donde se evalúa la situación de 3 operarios, dando como resultado un total de 11 riesgos identificados que se encuentran divididos entre trivial, tolerable, moderado e importante.

Tabla 13: Estimación de riesgos: Curtido

TORINO	Título:	CÓDIGO:				TA-A5-CU	
	IDENTIFICACIÓN INICIAL POR PUESTOS DE TRABAJO	FECHA:				5/1/2023	
		VERSIÓN:				1	
Fecha de elaboración:	5/1/2023	Revisión					
Elaborado por:	Alex Masaquiza	EVALUACIÓN					
Localización:	Ambato	X	Inicial				
Área de trabajo:	Curtido	Periodo					
Actividades:	Transformar la piel en cuero						
	Total de riesgos	Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
		5	2	1	2	1	0
	Estimación del riesgo	T	TO	MO	I	IN	
		3	1	4	3	0	

Elaborado por: A. Masaquiza, 2022

La Tabla 14, muestra la estimación de riesgos en el área de escurrido, donde se evalúa la situación de 2 operarios, en esta área se obtuvo 5 riesgos que se encuentran divididos entre trivial y moderado.

Tabla 14: Estimación de riesgos: Escurrido

TORINO	Título:	CÓDIGO:	TA-A6-ES				
	IDENTIFICACIÓN INICIAL POR PUESTOS DE TRABAJO	FECHA:	5/1/2023				
		VERSIÓN:	1				
Fecha de elaboración:	5/1/2023	Revisión					
Elaborado por:	Alex Masaquiza	EVALUACIÓN					
Localización:	Ambato	X	Inicial				
Área de trabajo:	Escurrido		Periodo				
Actividades:	Eliminar el exceso de agua						
	Total de riesgos	Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
		2	0	1	2	0	0
	Estimación del riesgo	T	TO	MO	I	IN	
		3	0	2	0	0	

Elaborado por: A. Masaquiza, 2022

La Tabla 15, muestra la estimación de riesgos en el área de secado, donde se evalúa la situación de 5 operarios, dándonos como resultado un total de 10 riesgos identificados los mismos que están divididos entre trivial, tolerable, moderado e importante.

Tabla 15: Estimación de riesgos: Secado

TORINO	Título:	CÓDIGO:	TA-A7-SE				
	IDENTIFICACIÓN INICIAL POR PUESTOS DE TRABAJO	FECHA:	6/1/2023				
		VERSIÓN:	1				
Fecha de elaboración:	6/1/2023	Revisión					
Elaborado por:	Alex Masaquiza	EVALUACIÓN					
Localización:	Ambato	X	Inicial				
Área de trabajo:	Secado		Periodo				
Actividades:	Eliminar la humedad						
	Total de riesgos	Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
		4	3	0	1	2	0
	Estimación del riesgo	T	TO	MO	I	IN	
		3	2	2	3	0	

Elaborado por: A. Masaquiza, 2022

La Tabla 16, muestra la estimación de riesgos en el área de ablandado, donde se evalúa la situación de 4 operarios, obteniendo como resultado un total de 7 riesgos identificados los mismos que están divididos entre trivial, tolerable, moderado.

Tabla 16: Estimación de riesgos: Ablandado

TORINO	Título:	CÓDIGO:	TA-A8-AB				
	IDENTIFICACIÓN INICIAL POR PUESTOS DE TRABAJO	FECHA:	6/1/2023				
		VERSIÓN:	1				
Fecha de elaboración:	6/1/2023	Revisión					
Elaborado por:	Alex Masaquiza	EVALUACIÓN					
Localización:	Ambato	X	Inicial				
Área de trabajo:	Ablandado		Periodo				
Actividades:	Dar al cuero flexibilidad y blandura						
	Total de riesgos	Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
		2	1	1	2	1	0
	Estimación del riesgo	T	TO	MO	I	IN	
		2	1	4	0	0	

Elaborado por: A. Masaquiza, 2022

La Tabla 17, muestra la estimación de riesgos en el área de lijado, donde se evalúa la situación de 2 operarios, obteniendo como resultado un total de 7 riesgos identificados los mismos que están clasificados entre trivial, tolerable y moderado.

Tabla 17: Estimación de riesgos: Lijado

TORINO	Título:	CÓDIGO:				TA-A9-LJ	
	IDENTIFICACIÓN INICIAL POR PUESTOS DE TRABAJO	FECHA:				6/1/2023	
		VERSIÓN:				1	
Fecha de elaboración:	6/1/2023	Revisión					
Elaborado por:	Alex Masaquiza	EVALUACIÓN					
Localización:	Ambato	X	Inicial				
Área de trabajo:	Lijado	Periodo					
Actividades:	Regular el espesor del cuero						
	Total de riesgos	Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
		3	1	1	1	1	0
	Estimación del riesgo	T	TO	MO	I	IN	
		3	1	3	0	0	

Elaborado por: A. Masaquiza, 2022

La Tabla 18, muestra la estimación de riesgos en el área de prensado, donde se evalúa la situación de 3 operarios, obteniendo como resultado un total de 4 riesgos identificados los mismos que se dividen entre moderado e importante.

Tabla 18: Estimación de riesgos: Prensado

TORINO	Título:	CÓDIGO:				TA-A10-PR	
	IDENTIFICACIÓN INICIAL POR PUESTOS DE TRABAJO	FECHA:				7/1/2023	
		VERSIÓN:				1	
Fecha de elaboración:	7/1/2023	Revisión					
Elaborado por:	Alex Masaquiza	EVALUACIÓN					
Localización:	Ambato	X	Inicial				
Área de trabajo:	Prensado	Periodo					
Actividades:	Dar efecto termoplástico con distintas figuras						
	Total de riesgos	Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
		2	1	0	0	1	0
	Estimación del riesgo	T	TO	MO	I	IN	
		0	0	2	2	0	

Elaborado por: A. Masaquiza, 2022

Cuantificación de riesgos por área

El Gráfico 2, muestra el resumen de la evaluación mediante la metodología INSHT, con esta metodología se pudo encontrar los distintos riesgos que existen dentro de la curtiduría TORINOH obteniendo un número total de 93 riesgos, la mayor cantidad de riesgos se concentra en el área de pelambre.



Gráfico 2: Cantidad de riesgos identificados por área de trabajo en la empresa Torinoh durante el año 2022.

Fuente: Registro de datos de la empresa TORINOH

Análisis

En la curtiduría TORINOH, se identificó un total de 93 fuentes de riesgo, donde: en el área de pelambre se observó un porcentaje de 17,01%; en el área de recepción de pieles se observó un porcentaje de 16,13%; en las áreas de humectación y curtido se observó un porcentaje de 11,83% cada uno; en el área de secado se observó un porcentaje de 10,76%; en las áreas de piquelado, ablandado y lijado se observó un porcentaje de 7,53% cada uno; en el área de escurrido se observó un porcentaje de 5,38% y; en el área de prensado se observó un porcentaje de 4,30%.

Accidentabilidad en la empresa

Para determinar los accidentes suscitados al realizar las actividades laborales del periodo de enero a diciembre del año 2022, se aplicó entrevistas para recolectar datos numéricos de la cantidad de accidentes que sufrieron los trabajadores en las áreas del proceso productivo en la empresa “TORINOH”.

Para cada área de trabajo se toma en cuenta que al año se trabaja 251 días y cada día se labora 8 horas también se conoce la cantidad de accidentes que se suscitaron

en esa área. La Tabla 19, se muestra las variables que son necesarias para el cálculo de los índices de accidentabilidad.

Tabla 19: Accidentabilidad: Recepción de pieles

TORINOH		Título			
		HISTORIAL DE ACCIDENTES – AÑO 2022			
Área:		Recepción de pieles			
Días de trabajo	Horas de trabajo	N. de trabajadores	H. reales trabajadas	N. de Accidentes	Jornada perdida (h)
251	8	2	4016	3	1,5
IF		IG		II	
747		0,37		1500	

Nota. IF=Índice de frecuencia, IG= Índice de gravedad, II= Índice de Incidencia.

Elaborado por: A. Masaquiza, 2022

La Tabla 20, se muestra que en el área de humectación trabajan 2 personas, en esta área existieron 2 accidentes y que el tiempo que les tomo recuperarse para volver a sus actividades fue de 0,5 horas.

Tabla 20: Accidentabilidad: Humectación

TORINOH		Título			
		HISTORIAL DE ACCIDENTES – AÑO 2022			
Área:		Humectación			
Días de trabajo	Horas de trabajo	N. de trabajadores	H. reales trabajadas	N. de Accidentes	Jornada perdida (h)
251	8	2	4016	2	0,5
IF		IG		II	
100		0,12		1000	

Elaborado por: A. Masaquiza, 2022

La Tabla 21, se muestra que en el área de pelambre trabajan 2 personas, en esta área existieron 4 accidentes y que el tiempo que les tomo recuperarse para volver a sus actividades fue de 14 horas.

Tabla 21: Accidentabilidad: Pelambre

TORINOH	Título
----------------	--------

HISTORIAL DE ACCIDENTES – AÑO 2022					
Área:		Pelambre			
Días de trabajo	Horas de trabajo	N. de trabajadores	H. reales trabajadas	N. de Accidentes	Jornada perdida (h)
251	8	2	6024	4	14
IF		IG		II	
133		2,32		1333	

Elaborado por: A. Masaquiza, 2022

La Tabla 22, se muestra que en el área de piquelado trabajan 2 personas, en esta área existió 1 accidente y que el tiempo que le tomo recuperarse para volver a sus actividades fue de 0,5 horas.

Tabla 22: Accidentabilidad: Piquelado

TORINOH		Título			
TORINOH		HISTORIAL DE ACCIDENTES – AÑO 2022			
Área:		Piquelado			
Días de trabajo	Horas de trabajo	N. de trabajadores	H. reales trabajadas	N. de Accidentes	Jornada perdida (h)
251	8	2	4016	1	0,5
IF		IG		II	
50		0,12		500	

Elaborado por: A. Masaquiza, 2022

La Tabla 23, se muestra que en el área de curtido trabajan 3 personas, en esta área existió 1 accidente y que el tiempo que le tomo recuperarse para volver a sus actividades fue de 1 horas.

Tabla 23: Accidentabilidad: Curtido

TORINOH		Título			
TORINOH		HISTORIAL DE ACCIDENTES – AÑO 2022			
Área:		Curtido			
Días de trabajo	Horas de trabajo	N. de trabajadores	H. reales trabajadas	N. de Accidentes	Jornada perdida (h)
251	8	3	6024	1	1
IF		IG		II	
33		0,17		333	

Elaborado por: A. Masaquiza, 2022

La Tabla 24, se muestra que en el área de escurrido trabajan 2 personas, en esta área existió 1 accidente y que el tiempo que les tomo recuperarse para volver a sus actividades fue de 0,5 horas.

Tabla 24: Accidentabilidad: Escurrido

TORINOH		Título			
		HISTORIAL DE ACCIDENTES – AÑO 2022			
Área:		Escurrido			
Días de trabajo	Horas de trabajo	N. de trabajadores	H. reales trabajadas	N. de Accidentes	Jornada perdida (h)
251	8	2	4016	1	0,5
IF		IG		II	
50		0,12		400	

Elaborado por: A. Masaquiza, 2022

La Tabla 25, se muestra que en el área de secado trabajan 5 personas, en esta área existieron 6 accidentes y que el tiempo que les tomo recuperarse para volver a sus actividades fue de 4 horas.

Tabla 25: Accidentabilidad: Secado

TORINOH		Título			
		HISTORIAL DE ACCIDENTES – AÑO 2022			
Área:		Secado			
Días de trabajo	Horas de trabajo	N. de trabajadores	H. reales trabajadas	N. de Accidentes	Jornada perdida (h)
251	8	5	10400	6	4
IF		IG		II	
120		0,4		1200	

Elaborado por: A. Masaquiza, 2022

La Tabla 26, se muestra que en el área de ablandado trabajan 4 personas, en esta área existieron 3 accidentes y que el tiempo que les tomo recuperarse para volver a sus actividades fue de 4 horas.

Tabla 26: Accidentabilidad: Ablandado

TORINOH		Título			
		HISTORIAL DE ACCIDENTES – AÑO 2022			
Área:		Ablandado			
Días de trabajo	Horas de trabajo	N. de trabajadores	H. reales trabajadas	N. de Accidentes	Jornada perdida (h)
251	8	4	8032	3	4
IF		IG		II	
75		0,5		750	

Elaborado por: A. Masaquiza, 2022

La Tabla 27, se muestra que en el área de lijado trabajan 2 personas, en esta área existió 1 accidente y que el tiempo que les tomo recuperarse para volver a sus actividades fue de 0,5 horas.

Tabla 27: Accidentabilidad: Lijado

TORINOH		Título			
		HISTORIAL DE ACCIDENTES – AÑO 2022			
Área:		Lijado			
Días de trabajo	Horas de trabajo	N. de trabajadores	H. reales trabajadas	N. de Accidentes	Jornada perdida (h)
251	8	2	4016	1	0,5
IF		IG		II	
50		0,12		500	

Elaborado por: A. Masaquiza, 2022

La Tabla 28, se muestra que en el área de prensado trabajan 3 personas, en esta área existió 1 accidente y que el tiempo que les tomo recuperarse para volver a sus actividades fue de 1 hora.

Tabla 28: Accidentabilidad: Prensado

TORINOH		Título:	
		ACCIDENTES AÑO 2022	
Área		Prensado	

Días de trabajo	Horas de trabajo	No de trabajadores	H reales trabajadas	N Accidentes	Jornada perdida (h)
251	8	3	6024	1	1
IF		IG	II		
33		0,17	333		

Elaborado por: A. Masaquiza, 2022

Accidentes en cada área

El Gráfico 3, muestra la cantidad de accidentes que se suscitaron en el año 2002 en la empresa de curtiduría TORINOH, dando como resultado un total de 23 accidentes.

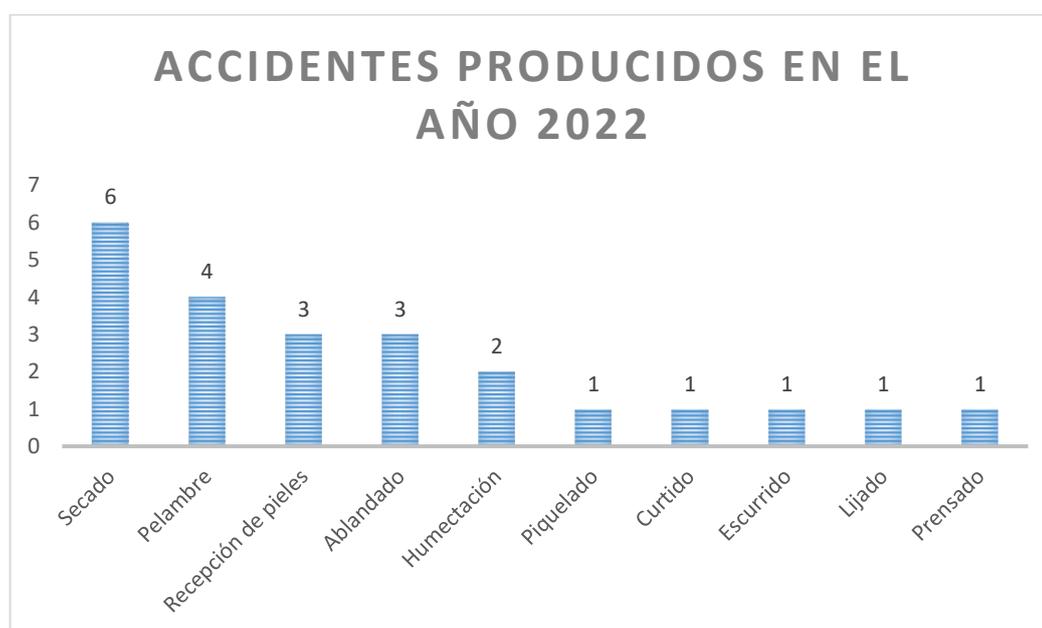


Gráfico 3: Resumen de accidentes laborales por área de trabajo durante el año 2022

Fuente: Registro de datos de la empresa TORINOH

Análisis

En la curtiduría TORINOH, se identificó un total de 23 accidentes durante el año 2022, donde: en el área de secado se produjo el 26,09% del total observado; en el área de pelambre se produjo el 17,4%; en las áreas de recepción de pieles y ablandado se produjo el 13,05% cada uno; en el área de humectación se produjo 8,7% y; en las áreas de piquelado, curtido, escurrido, lijado y prensado se produjo el 4,35% en cada uno.

Resumen del estudio

La Tabla 29, muestra el resumen de los riesgos identificados, los riesgos totales, los índices de accidentabilidad y los accidentes identificados en las áreas de la línea de producción de la empresa TORINOH.

Tabla 29: Resumen de la recolección de las variables de correlación

Área	RIESGOS					T.R.A.	ACCIDENTABILIDAD			ACCIDENTES
	R.M.	R.F.	R.Q.	R.B.	R.E.		I.F.	I.G.	I.I	
Recepción de pieles	6	1	0	6	2	15	747	0,37	1500	3
Humectación	5	0	0	4	2	11	100	0,12	1000	2
Pelambre	7	2	1	4	2	16	133	2,32	1333	4
Piquelado	3	0	1	2	1	7	50	0,12	500	1
Curtido	5	2	1	2	1	11	33	0,17	333	1
Escurrido	2	0	1	2	0	5	50	0,12	500	1
Secado	4	3	0	1	2	10	120	0,4	1200	6
Ablandado	2	1	1	2	1	7	75	0,5	750	3
Lijado	3	1	1	1	1	7	50	0,12	500	1
Prensado	2	1	0	0	1	4	33	0,17	333	1
TOTAL	39	11	6	24	13		1391,00	4,41	7949	
	X1	X2	X3	X4	X5		Y1	Y2	Y3	

Nota. T.R.A.= Total de riesgos identificados en cada área.

Elaborado por: A. Masaquiza, 2022

Análisis

El cálculo de los índices de accidentabilidad nos muestra datos del número de accidentes ocurridos por cada millón de horas trabajadas, el número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas y el número de accidentes ocurridos por cada mil personas.

Un factor importante durante la recolección fue determinar el grado de correlación que existe entre las variables de estudio, por lo que se considera cada dato a ser introducido en el software utilizado para determinar los valores reales del estudio elaborado.

Prueba de normalidad de los datos

Para realizar la prueba de normalidad de datos existen dos pruebas, la primera de Shapiro Wilk (datos < 50) que se utiliza cuando existe menos de 50 datos y la de Kolmogórov – Smirnov (datos > 50) que se utiliza cuando existe mas de 50 datos. En nuestro trabajo tenemos 10 datos por este motivo se procede a trabajar con Shapiro Wilk para encontrar la normalidad entre los datos de riesgos e índice de accidentes.

Para comprobar la hipótesis de la investigación se procedió a aplicar pruebas estadísticas sobre los resultados de la evaluación del número de riesgos existentes en cada una de las 10 áreas evaluadas en la empresa, y esto se procede a comparar con los índices de frecuencia, gravedad e incidencia, para ello se aplica la prueba de normalidad de datos (Shapiro-Wilk para $N < 50$) (véase Tabla 30), se puede evidenciar que para R.Q., R.E., I.F., I.G. mientras que, para los demás datos se aplica estadística paramétrica. Además, se puede visualizar el tipo de observación y la escala de medición de los datos.

Tabla 30: Pruebas de normalidad

Normalidad (Shapiro-Wilk)			Tipo de observaciones	Escalas de Medición
Estadístico	gl	Sig.	Independientes	Escala de Razón o Proporción

Riesgos Mecánicos	0,905	10	0,246	Independientes	Escala de Razón o Proporción
Riesgos Físicos	0,886	10	0,152	Independientes	Escala de Razón o Proporción
Riesgos Químicos	0,64	10	0,000	Independientes	Escala de Razón o Proporción
Riesgos Biológicos	0,906	10	0,254	Independientes	Escala de Razón o Proporción
Riesgos Ergonómicos	0,802	10	0,015	Independientes	Escala de Razón o Proporción
Índice de Frecuencia	0,512	10	0,000	Independientes	Escala de Razón o Proporción
Índice de Gravedad	0,533	10	0,000	Independientes	Escala de Razón o Proporción
Índice de Incidencia	0,885	10	0,147	Independientes	Escala de Razón o Proporción
Total, de riesgos identificados por área	0,928	10	0,427	Independientes	Escala de Razón o Proporción
Número de accidentes en el último periodo	0,8	10	0,015	Independientes	Escala de Razón o Proporción

Nota: Si, sig < 0,05 datos no son normales; Si, sig. > 0,05 datos son normales. Datos analizados mediante IBM SPSS 25.

Elaborado por: A. Masaquiza, 2023

De igual forma se procede a evaluar el supuesto de homocedasticidad como se visualiza en la Tabla 31, en la cual se plantea evaluar la homogeneidad de varianza ($H_0: \sigma^2 = \sigma^2$; $H_a: \sigma^2 \neq \sigma^2$) donde (sig. < 0,05; acepta H_a). Se aplica la regla, si existe independencia, los datos son tipo Escala o Razón, y existe homogeneidad de varianza, aplicamos pruebas paramétricas indiferentemente del resultado de la prueba de normalidad.

Tabla 31: Prueba de homogeneidad de varianza

Índice de Frecuencia	Índice de Gravedad	Índice de Incidencia	Número de accidentes en el último periodo
----------------------	--------------------	----------------------	---

	Estadístico de Levene	Sig.	Estadístico de Levene	Sig.	Estadístico de Levene	Sig.	Estadístico de Levene	Sig.
R.M	54,15	0,005	1,235	0,329	54,15	0,005	---	---
R.F.	0,150	0,724	0,444	0,541	0,15	0,724	---	---
R.Q.	Todas las desviaciones absolutas son constantes no se pueden calcular.		0,444	0,541	Todas las desviaciones absolutas son constantes no se pueden calcular.		---	---
R.B.	15	0,03	0,049	0,835	15	0,03	---	---
R.E.	9,600	0,053	1,333	0,312	9,6	0,053	---	---
T.R.	82,838	0,003	2,42	0,195	82,838	0,003	2,807	0,155

Nota: Si, sig < 0,05 datos no cumplen con el supuesto de homocedasticidad; Si, sig. > 0,05 cumple con el supuesto de homocedasticidad. Datos analizados mediante IBM SPSS 25.

Elaborado por: A. Masaquiza, 2023

Si se cumplen los supuestos de independencia y de escala de medición, la toma de decisión se procede por medio del supuesto de homocedasticidad independientemente de la normalidad, cuando no aplica homocedasticidad la decisión procederá por la prueba de normalidad. Una vez analizado los supuestos de normalidad de los datos, de homogeneidad, de independencia y de escala de medición, se asume que la prueba correcta para evaluar los datos es la correlación, de tal forma, que se aplicará correlación de Spearman para aquellos datos no paramétricos, y la correlación de Pearson para aquellos datos paramétricos, como se puede observar a continuación, ver Imagen 3.

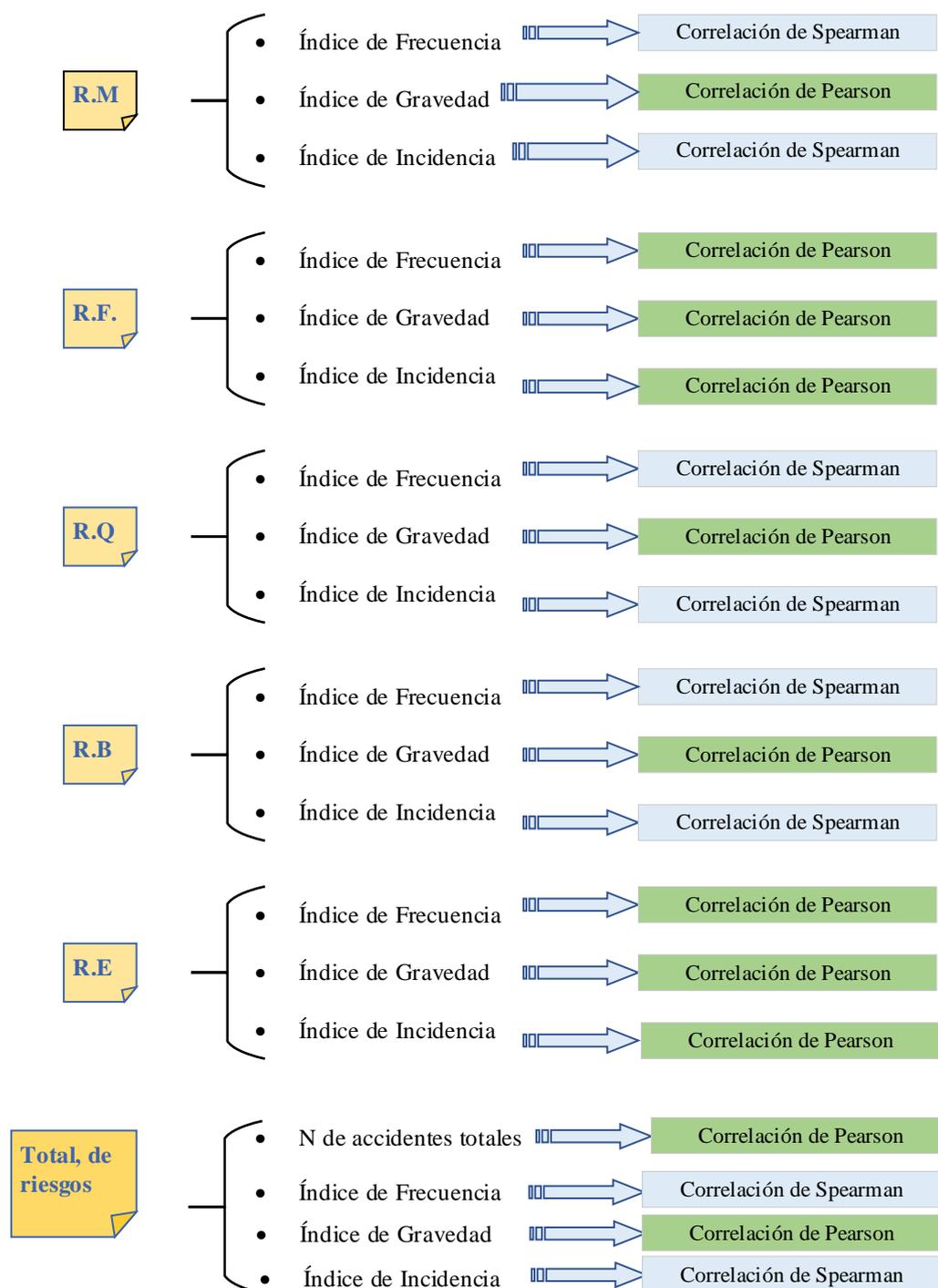


Imagen 3: Pruebas de correlación a aplicar según supuesto de normalidad
Elaborado por: A. Masaquiza, 2023

En la Tabla 32, se observa que los riesgos mecánicos no tienen una correlación estadísticamente significativa con el Índice de Frecuencia (Sig. >0,05), además, se observa que la correlación es positiva (relación directamente proporcional) y fuerte con un Rho de Spearman de 0,605. De igual forma no existe una correlación

estadísticamente significativa entre riesgos mecánicos y el Índice de Gravedad (Sig. $>0,05$), también, se observa que la correlación es positiva (relación directamente proporcional) y fuerte con un Rho de Pearson de 0,607. Finalmente se observa que no existe una correlación estadísticamente significativa entre los riesgos mecánicos y el Índice de Incidencia (Sig. $> 0,05$), conjuntamente, se observa que la correlación es positiva (relación directamente proporcional) y fuerte con un Rho de Spearman de 0,605.

En la Tabla 32, se observa que los riesgos físicos no tienen una correlación estadísticamente significativa con el Índice de Frecuencia (Sig. $>0,05$), además, se observa que la correlación es positiva (relación directamente proporcional) y muy débil con un Rho de Pearson de 0,035. De igual forma no existe una correlación estadísticamente significativa entre riesgos físicos y el Índice de Gravedad (Sig. $> 0,05$) también, se observa que la correlación es positiva (relación directamente proporcional) y moderada con un Rho de Pearson de 0,412. Finalmente se observa que no existe una correlación estadísticamente significativa entre los riesgos físicos y el Índice de Incidencia (Sig. $> 0,05$), conjuntamente, se observa que la correlación es positiva (relación directamente proporcional) y débil con un Rho de Pearson de 0,328.

En la Tabla 32, se observa que los riesgos químicos no tienen una correlación estadísticamente significativa con el Índice de Frecuencia (Sig. $>0,05$), además, se observa que la correlación es negativa (relación inversamente proporcional) y débil con un Rho de Spearman de -0,325. Al mismo tiempo, no existe una correlación estadísticamente significativa entre riesgos químicos y el Índice de Gravedad (Sig. $>0,05$), también, se observa que la correlación es positiva (relación directamente proporcional) y débil con un Rho de Pearson de 0,224. Finalmente se observa que no existe una correlación estadísticamente significativa entre los riesgos químicos y el Índice de Incidencia (Sig. $> 0,05$), además, se observa que la correlación es negativa (relación inversamente proporcional) y débil con un Rho de Spearman de -0,325.

En la Tabla 32, se observa que los riesgos biológicos si tienen una correlación estadísticamente significativa con el Índice de Frecuencia (Sig. $< 0,05$) con un nivel

de confianza del 95%, además, se observa que la correlación es positiva (relación directamente proporcional) y fuerte con un Rho de Spearman de 0,642. De igual forma no existe una correlación estadísticamente significativa entre riesgos biológicos y el Índice de Gravedad (Sig. >0,05), también, se observa que la correlación es positiva (relación directamente proporcional) y débil con un Rho de Pearson de 0,346. Finalmente se observa que si existe una correlación estadísticamente significativa entre los riesgos biológicos y el Índice de Incidencia (Sig. < 0,05) esto con un 95% de confianza, conjuntamente, se observa que la correlación es positiva (relación directamente proporcional) y fuerte con un Rho de Spearman de 0,642.

En la Tabla 32, se observa que los riesgos ergonómicos no tienen una correlación estadísticamente significativa con el Índice de Frecuencia (Sig. > 0,05) además, se observa que la correlación es positiva (relación directamente proporcional) y moderada con un Rho de Pearson de 0,487. De igual forma no existe una correlación estadísticamente significativa entre riesgos ergonómicos y el Índice de Gravedad (Sig. >0,05), también, se observa que la correlación es positiva (relación directamente proporcional) y moderada con un Rho de Spearman de 0,431. Finalmente se observa que si existe una correlación estadísticamente significativa entre los riesgos ergonómicos y el Índice de Incidencia (Sig. < 0,01) esto con un 99% de confianza, conjuntamente, se observa que la correlación es positiva (relación directamente proporcional) y muy fuerte con un Rho de Pearson de 0,818.

Tabla 32: Pruebas estadísticas de correlación

	Índice de Frecuencia		Índice de Gravedad		Índice de Incidencia	
	Coefficiente de correlación	Sig. (bilateral)	Coefficiente de correlación	Sig. (bilateral)	Coefficiente de correlación	Sig. (bilateral)
Riesgos Mecánicos	0,605	0,064	,607	,063	,605	,064
Riesgos Físicos	0,035	,925	,412	0,237	0,328	0,354

Riesgos Químicos	-0,325	0,360	0,224	0,533	-0,325	0,360
Riesgos Biológicos	,642*	045	,346	,327	,642*	,045
Riesgos Ergonómicos	,487	0,159	0,431	0,214	,818**	0,004

Nota: *. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral), **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral). Datos analizados mediante IBM SPSS 25.

Elaborado por: A. Masaquiza, 2023

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Interpretación de resultados

Identificación de riesgos por área de la curtiduría TORINOH

Una vez elaborado el estudio, se obtuvo cada una de las fuentes de peligro que se observaron en la línea de producción de cuero a partir de pieles de ganado bovino. El Gráfico 4, muestra los datos recolectados en la curtiduría TORINOH.

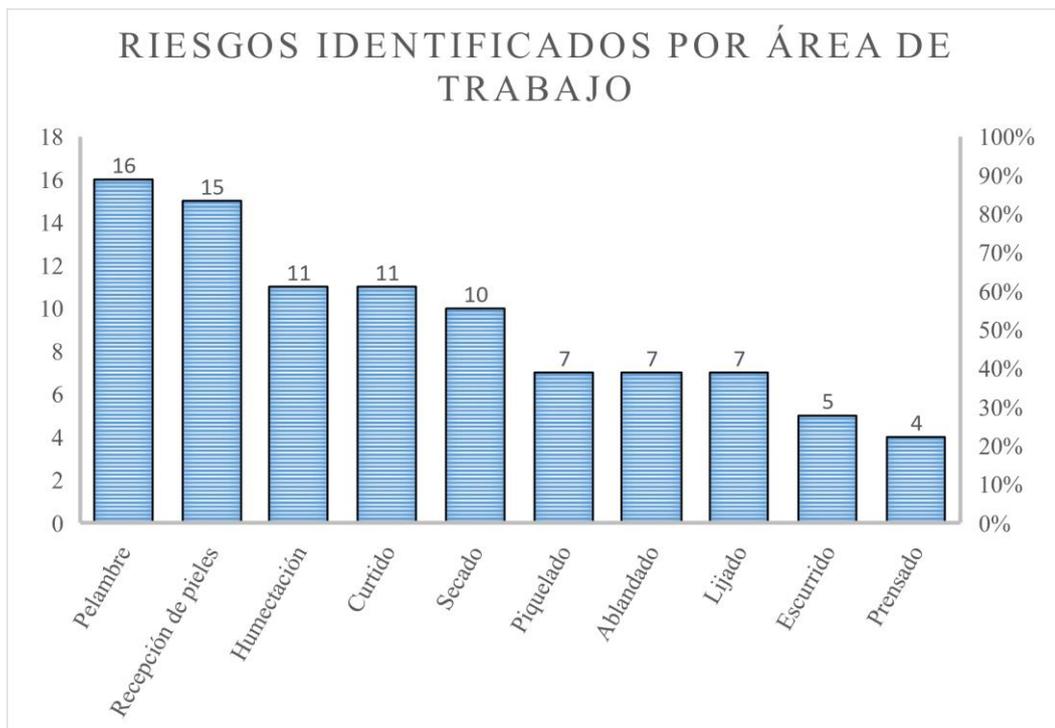


Gráfico 4: Riesgos identificados en la curtiduría TORINOH por área de trabajo en el año 2022
Elaborado por: A. Masaquiza, 2023

Análisis

Del total de 93 riesgos identificados, estos se dividen en las áreas de producción, donde: el área de pelambre, tiene un porcentaje de frecuencia del 17,20%; el área de recepción de pieles, tiene un porcentaje de frecuencia del 16,13%; el área de humectación y curtido, tienen un porcentaje de frecuencia del 11,83% cada uno; el área de secado, tiene un porcentaje de frecuencia del 10,75%; el área de piquelado, lijado y ablandado, tienen un porcentaje de frecuencia del 7,53% cada uno; el área de escurrido, tiene un porcentaje de frecuencia del 5,38% y; el área de prensado, tiene un porcentaje de frecuencia del 4,30%.

Identificación de riesgos en la curtiduría TORINOH

En la planta de producción, se observó que los riesgos existen por inadecuadas practicas del manejo de materia prima y químicos nocivos para el medio ambiente, según el estudio elaborado se identificó que existe. El Gráfico 5, muestra el resumen de los datos determinados.

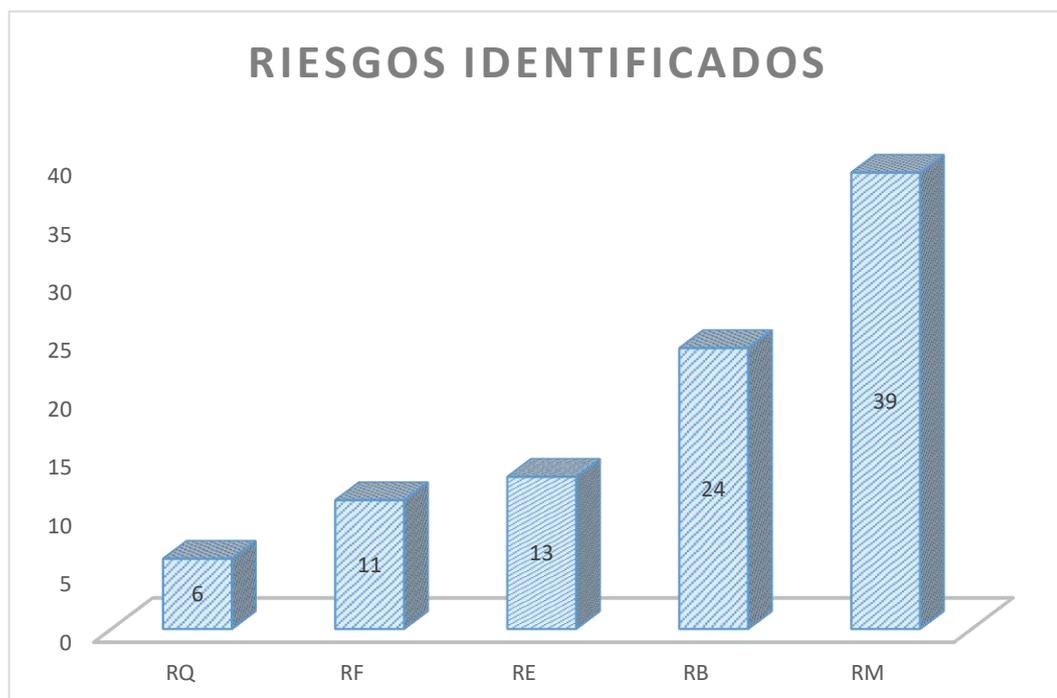


Gráfico 5: Riesgos identificados en la empresa durante el año 2022
Elaborado por: A. Masaquiza, 2023

Análisis

Dentro de la curtiduría TORINOH, se identificaron diez áreas pertenecientes al proceso productivo, donde, la matriz de la identificación de riesgos de delimitó un total de 93 fuentes de peligro generales distribuidas en: 39 riesgos mecánicos, equivalente al 41,94%; 24 riesgos biológicos, equivalente al 25,81%; 13 riesgos ergonómicos, equivalente al 13,98%; 11 riesgos físicos, equivalente al 12,45% y; 6 riesgos químicos, equivalente al 6,46%.

Valoración del riesgo

Una vez identificado el riesgo, la Tabla 33 y el Gráfico 6, muestran la valoración de cada uno de los riesgos según la incidencia sobre los puestos de trabajo.

Tabla 33: Valoración de riesgos identificados

Área	RIESGOS					VALORACIÓN DEL RIESGO				
	R.M.	R.F.	R.Q.	R.B.	R.E.	T	TO	MO	I	IN
Recepción de pieles	6	1	0	6	2	6	6	3	0	0
Humectación	5	0	0	4	2	5	3	3	0	0
Pelambre	7	2	1	4	2	5	2	8	1	0
Piquelado	3	0	1	2	1	3	1	3	0	0

Curtido	5	2	1	2	1	3	1	4	3	0
Escurreido	2	0	1	2	0	3	0	2	0	0
Secado	4	3	0	1	2	3	2	2	3	0
Ablandado	2	1	1	2	1	2	1	4	0	0
Lijado	3	1	1	1	1	3	1	3	0	0
Prensado	2	1	0	0	1	0	0	2	2	0
TOTAL	39	11	6	24	13	33	17	34	9	0

Elaborado por: A. Masaquiza, 2023

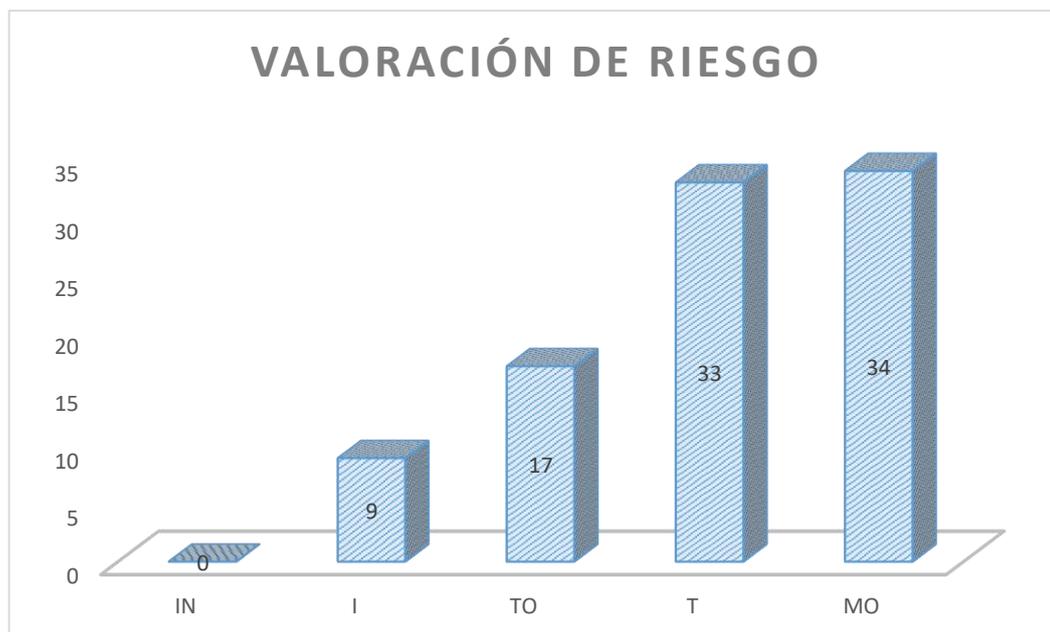


Gráfico 6: Valores del riesgo detectados en la empresa en el año 2022.

Elaborado por: A. Masaquiza, 2023

Análisis

El Gráfico 6, muestra la valoración final de los riesgos, en base a las condiciones presentes sobre la línea de producción. Mediante el estudio basado en el enfoque de la metodología INSHT, establecido en la Tabla 5, se determinó que existen: 33 riesgos de grado trivial, equivalente a 35,49%, donde, no se observa cambios de gran escala requeridos, por lo que se pueden mitigar dependiendo de la necesidad de cada área; 17 riesgos de grado tolerable, equivalente a 18,28%, donde, se puede establecer ciertas medidas correctivas que no supongan gastos excesivos, además de un control periódico para determinar la evolución de la fuente del riesgo; 34 riesgos de grado moderado, equivalente a 36,56%, donde, se debe evaluar todas las condiciones de trabajo para determinar si la fuente del riesgo es extremadamente dañina, para detener la actividad de trabajo y elaborar un procedimiento seguro y

adecuado para el personal y; 9 riesgos de grado importante, equivalente a 9,68%, donde, se debe evaluar inmediatamente la fuente del peligro para determinar los cambios requeridos para reducir el nivel de impacto que se puede tener sobre el operario de trabajo, es necesario identificar que se debe realizar adecuaciones que conlleven recursos económicos, procurando la regulación presente.

Correlación entre variables

Finalmente se comprueba la hipótesis de la investigación mediante la relación del total de riesgos identificados en cada área de la empresa y esto con el número de accidentes suscitados en el último año operativo en cada área de la empresa. Entonces en la Tabla 34, se evidencia que no existe una relación estadísticamente significativa entre la accidentabilidad (dada por el número de accidentes) y los riesgos laborales en la empresa de curtidería TORINOH en el periodo 2022 (Sig. > 0,05) además, la fuerza con la que se relaciona las variables es positiva y moderada con un Rho de Pearson de 0,520.

En la teoría de seguridad y salud ocupacional sustenta la accidentabilidad en tres partes siendo estas los Índice de Frecuencia, Índice de Gravedad e Índice de Incidencia, por lo tanto, se procede a evaluar la relación entre los diferentes índices y los riesgos laborales.

Entonces en la Tabla 34, se observa que si existe una relación estadísticamente significativa entre los riesgos laborales y el Índice de Frecuencia (Sig. < 0,05) esto con un nivel de confianza del 95%, de igual forma, se observa que las variables tienen una interacción positiva y fuerte con un Rho de Spearman de 0,648. Al mismo tiempo se evidencia que si existe una relación estadísticamente significativa entre los riesgos laborales y el Índice de Incidencia (Sig. < 0,05) esto con un nivel de confianza del 95%, de igual manera, se observa que las variables tienen una interacción positiva y fuerte con un Rho de Spearman de 0,648. Finalmente se puede apreciar que no existe una relación estadísticamente significativa entre los riesgos laborales y el Índice de Gravedad (Sig. > 0,05), además, se observa que las variables tienen una interacción positiva y moderada con un Rho de Pearson de 0,625

Tabla 34: Prueba de Correlación de Spearman para variables principales

		Número de accidentes en el último periodo	Índice de Frecuencia	Índice de Incidencia	Índice de Gravedad
Total, de riesgos identificados por área	Coefficiente de correlación	,520	,684*	,684*	,625
	Sig. (bilateral)	,124	0,029	0,029	,053
	N	10	10	10	10

Nota: *. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral), **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral). Datos analizados mediante IBM SPSS 25.

Elaborado por: A. Masaquiza, 2023

Contraste con otras investigaciones

Por una parte, la investigación de Puetate, que plantea el enfoque del uso de la metodología INSHT en una empresa de faenamamiento de cárnicos, evaluó que existe un total de 24 riesgos importantes el cual, fue mayor a los 9 riesgos identificados en la empresa TORINOH, la situación plantea que las fuentes de peligro son mayores por el tamaño de la planta de producción y el método de cada proceso, por lo que las situaciones se adecuan a cada espacio de trabajo.

Por otra parte, Salvador planteó en la empresa NOVACERO S.A. un estudio sobre los riesgos físicos y mecánicos, donde observo que solo en el año 2014, se presentó a las entidades competentes un total de 12 accidentes, mientras que, el estudio elaborado en el año 2022 en la curtiduría TORINOH, identificó 23 accidentes, siendo mayor al estudio anterior debido a la falta de investigación basada en la metodología INSHT, por lo que, la falta de cultura sobre la gestión de riesgos y salud en el trabajo por parte de la empresa de estudio, ha terminado en un grado de accidentabilidad mayor.

En similitud con Curay, donde evaluó las condiciones de estudio en el taller Alsacia de los parámetros de seguridad, concientizo al personal administrativo sobre los principios de salud ocupacional y otras consideraciones similares, se determinó que, de igual forma, la curtiduría TORINOH, requiere de identificar los peligros presentes en la planta de producción, evaluar las condiciones e implementar

mecanismos de defensa que reduzcan los daños producidos sobre el personal de producción.

Desde el mismo cuadro de estudio, Paladines determinó que la metodología INSHT evaluada sobre el personal del aeropuerto de Catamayo es considerado favorable para obtener espacios y ambientes de trabajo seguros y adecuados para reducir los peligros presentes a partir del método de probabilidad de un riesgo con relación a la consecuencia del mismo, en concordancia la curtiduría TORINOH, también se delimita los puntos críticos de la fuente, el medio o el operario, requiriendo de un sistema adaptable a las condiciones de cada uno de los puestos de trabajo presentes en la planta.

Rea, por su parte, plantea sobre la empresa INCOREG, la identificación de todos aquellos peligros presentes en la planta de producción para observar la influencia que tienen sobre el personal de trabajo, donde, determinó la presencia de 62 riesgos donde prevalecen los agentes mecánicos con un total de 22; en relación a este estudio, la curtiduría TORINOH, que determinó 93 riesgos, donde, de igual manera prevalecen los agentes mecánicos con un total de 39; se considera que existe un mayor número de riesgos mecánicos por la cantidad de espacios inadecuados y la presencia de varias máquinas, aumentando la frecuencia del accidente.

Verificación de las hipótesis

La accidentabilidad de los trabajadores no tiene una relación estadísticamente significativa con los riesgos laborales en la empresa de curtiduría TORINOH en el periodo del año 2022.

Variable Independiente

- Riesgos laborales

Variable dependiente

- Accidentabilidad

Se plantean dos hipótesis, la nula y la alternativa.

Hipótesis Nula

Ho: Sig P < 0,05 si existe relación o influencia

La accidentabilidad de los trabajadores si tiene una relación estadísticamente significativa con los riesgos laborales en la empresa de curtiduría TORINOH.

Hipótesis Alterna

Ha: Sig P > 0,05 No existe relación o influencia

La accidentabilidad de los trabajadores no tiene una relación estadísticamente significativa con los riesgos laborales en la empresa de curtiduría TORINOH.

Relación entre variables

Para calcular si existe la relación entre los riesgos totales identificados por área y los accidentes, se aplicó la correlación de Spearman para encontrar la correlación que existe entre estas variables el valor obtenido fue 0,124 que nos indica que no existe una relación estadísticamente significativa.

Toma de decisión

Se rechaza la hipótesis nula ya que al realizar la prueba estadística de correlación se obtuvo un Sig. > 0,05 y se acepta la hipótesis alternativa que manifiesta que la accidentabilidad no tiene una relación con el total de riesgos en la empresa.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- En el análisis preliminar mediante las visitas técnicas en la curtiduría TORINOH, se identificó un total de 10 áreas distribuidas en los procesos de desembarque de pieles, humectación, pelambre, piquelado, curtido, escurrido, secado, ablandado, lijado y prensado.
- Curtiduría TORINOH, presento un total de 93 riesgos identificados en el área de producción distribuidos en: el proceso de recepción de pieles con 15 riesgos; el proceso de humectación con 11 riesgos; el proceso de pelambre con 16 riesgos; el proceso de piquelado con 11 riesgos; el proceso de curtido con 11 riesgos; el proceso de escurrido con 5 riesgos; el proceso de secado con 10 riesgos; el proceso de ablandado con 7 riesgos; el proceso de lijado con 7 riesgos y; el proceso de prensado con 4 riesgos.
- Mediante la NTP 330, se obtuvo que el índice de frecuencia más alto dentro de la empresa TORINOH, fue en el proceso de recepción de pieles con un total de 3 accidentes en el año 2022, dando un índice de gravedad de 0,37 y un índice de gravedad de 1500, resultado de la baja de 2 trabajadores.
- Al realizar todas las correlaciones entre los riesgos y los índices de accidentabilidad se pudo determinar que existe relación entre los riesgos

biológicos con índice de frecuencia e índice de incidencia también existe relación entre riesgos ergonómicos e índice de incidencia.

Recomendaciones

- Elaborar una capacitación sobre el estudio de identificación de riesgos, donde se concientice al personal administrativo y al personal operativo sobre las afecciones de trabajo y las consecuencias de no reducir o mitigar las fuentes de peligro.
- Delimitar las áreas de trabajo, en función de las divisiones presentes, para identificar las situaciones de riesgo más importantes y elaborar un plan de reducción adecuada de las fuentes de peligro.
- Elaborar controles sobre las fuentes de peligro para evaluar mejoras que se pueden plantear, con la finalidad de reducir o mitigar el riesgo.
- Se recomienda implementar un programa de seguridad y salud en el trabajo para mejorar las condiciones laborales.

BIBLIOGRAFÍA

Arias, Luis. 2021. Guía para elaborar la operacionalización de variables. Lima : Espacio I+D, innovacion más desarrollo, 2021. Vol. x, 28. 2007-6703.

Bestratén, Manuel. 2014. *valuación de las condiciones de trabajo*. España : INSHT, 2014.

Casas, Jaime. 2019. *Estilos cognitivos y de enseñanza*. s.l. : Universidad Pedagógica Nacional, 2019. 9585503336.

Curay, Antonio. 2018. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN SEGURIDAD Y SALUD. *Universidad Tecnológica "Indoamérica"*. [En línea] 2018. <https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/894/1/Curay%20Chanatasig%20Marco%20Antonio.pdf>.

Dalmau, Inés. 2001. *Evaluación de las condiciones de trabajo*. España : Work Conditions, 2001.

Espinosa, Franklin. 2018. *Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson: definición, propiedades y suposiciones*. s.l. : Sociedad Venezolana de Farmacología Clínica y Terapéutica, 2018. 0798-0264.

Feria, H., Matilla, M. y Mantecón, S. 2020. La entrevista y la encuesta: ¿métodos o técnicas de indagación empírica? 2020. Vol. 11, 3, págs. 62-79.

Global Occupational Health. **Ponsonby, Will. 2017.** 5, 2017, Occupational Medicine, Vol. 67, págs. 331-333.

Grajales, T. 1996. *Conceptos básicos para la investigación social de la Serie Textos Universitarios*. Nuevo León : Publicaciones Universidad de Montemorelos, 1996.

Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, Pilar. 2017. *Metodología de la Investigación*. 2017. ISBN 978-607-15-0291-9.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 2000. *Evaluación de Riesgos Laborales*. 2000.

—. **1982.** *NTP 1: Estadísticas de accidentabilidad en la empresa*. 1982.

Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. 2022. Definición de accidente de Trabajo. [En línea] 2022. <https://istas.net/salud-laboral/danos-la-salud/accidentes-y-enfermedades-definiciones/definicion-de-accidente-de>.

Martínez Ortega, Rosa María, y otros. 2009. *El Coeficiente de Correlación de los rangos de Spearman. Caracterización*. La Habana : s.n., 2009. Vol. 8. 1729-519X.

Montaño, Yendri. 2016. Correlación de Pearson y Spearman. *Diapositivas*. 2016.

Muñiz, Victor. 2022. *Aplicación de análisis de trabajo seguro “ATS” en área de bodega de alumbrado público de la empresa eléctrica “CNEL” del cantón milagro*. Milagro : s.n., 2022.

Paladines, César. 2020. Evaluación de riesgos laborales del personal técnicoadministrativo en el aeropuerto Ciudad de Catamayo , aplicando la metodología del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo INSHT. *Universidad Técnica Particular de Loja*. [En línea] 2020. <https://dspace.utpl.edu.ec/handle/20.500.11962/26813>.

Puetate, Rosa. 2016. Análisis y Evaluación de Riesgos Físico – Mecánicos en la Empresa Pública de Faenamiento y Procesamiento de Cárnicos en Ibarra (EP-FYPROCAI), mediante la metodología del INSHT. *UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR*. [En línea] 18 de Junio de 2016. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/6627>.

Rea, David. 2022. Análisis y evaluación de las condiciones laborales y su incidencia en la accidentabilidad mediante la metodología INSHT en la Empresa INCOREG. *ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO*. [En línea] 2022. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/16329/1/85T00691.pdf>.

Salvador, Adriana. 2015. *Análisis, evaluación y control de factores de riesgos mecánicos y físicos en el proceso de producción conformado de la empresa NOVACERO S.A. planta Guayaquil para disminuir el nivel de accidentabilidad.* 2015.

Sánchez, Maream, Fernández, Mariela y Díaz, Juan. 2021. Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. 2021. Vol. 8, 1, págs. 107-121.

UNIR. 2021. Riesgos Laborales en el Trabajo: ¿Qué tipos existen? [En línea] 2021. <https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/riesgos-laborales/>.

Universidad Veracruzana. 2022. Introducción a la Investigación: guía interactiva. [En línea] 2022. <https://www.uv.mx/apps/bdh/investigacion/unidad1/investigacion-tipos.html>.

Vinueza, Paola. 2021. *Implementación de la plataforma moodle como sistema de gestión de aprendizaje en los estudiantes del Instituto Superior tecnológico Isabel de Godín.* Riobamba : s.n., 2021.

ANEXOS

Anexo A Cuestionario de investigación de accidentes

Empresa: _____

Fecha: _____

INFORMACIÓN A OBTENER DE PARTE DEL TRABAJADOR

Área de trabajo: _____

CARACTERISTICAS DEL ACCIDENTE

1 ¿Durante el año 2022 sufrió algún tipo de caída?

Sí No

Detalle la parte de su cuerpo afectada.

.....

¿Durante el año pasado cuantas caídas ha sufrido?

¿El accidente que sufrió durante que tiempo lo dejó sin poder realizar su trabajo?

Minutos Horas Días

2 ¿Al momento que se encontraba en el área de trabajo sufrió un corte?

Sí No

Detalle la parte de su cuerpo afectada.

.....

¿Durante el año pasado cuantos cortes ha sufrido?

¿El accidente que sufrió durante que tiempo lo dejó sin poder realizar su trabajo?

Minutos

Horas

Días

3 ¿Al momento que se encontraba en el área de trabajo sufrió quemaduras?

Sí

No

Detalle la parte de su cuerpo afectada.

.....

¿Durante el año pasado cuantas quemaduras ha sufrido?

¿El accidente que sufrió durante que tiempo lo dejo sin poder realizar su trabajo?

Minutos

Horas

Días

4 ¿Al momento que se encontraba en el área de trabajo sufrió infecciones a la piel?

Sí

No

Detalle la parte de su cuerpo afectada.

.....

¿Durante el año pasado cuantas infecciones ha sufrido?

¿El accidente que sufrió durante que tiempo lo dejo sin poder realizar su trabajo?

Minutos

Horas

Días

5 ¿Al momento que se encontraba en el área de trabajo sufrió alergias?

Sí No

Detalle la parte de su cuerpo afectada.

.....

¿Durante el año pasado cuantas veces le dio alergia?

¿El accidente que sufrió durante que tiempo lo dejo sin poder realizar su trabajo?

Minutos

Horas

Días

6 ¿Al momento que se encontraba en el área de trabajo sufrió intoxicación?

Sí No

Detalle la parte de su cuerpo afectada.

.....

¿Durante el año pasado cuantas veces se ha intoxicado?

¿El accidente que sufrió durante que tiempo lo dejo sin poder realizar su trabajo?

Minutos

Horas

Días

7 ¿Al momento que se encontraba en el área de trabajo sufrió algún trastorno musculoesquelético?

Sí No

Detalle la parte de su cuerpo afectada.

.....

¿Durante el año pasado cuantas veces sufrió algún trastorno musculoesquelético?

¿El accidente que sufrió durante que tiempo lo dejo sin poder realizar su trabajo?

Minutos Horas Días

Anexo C Carta de Conformidad de la Empresa

Ambato, 09 de marzo de 2023.

CERTIFICACION

Yo, Orlando Sisalema Troya Representante Legal de la empresa TORINO con C.I 1802531697, tengo a bien Certificar:

Que, el Señor Alex Santiago Masaquiza Muyulema portador de la cédula de ciudadanía N. 1804761805, estudiante de la Universidad Indoamérica, Facultad de Ingeniería, Industria y Producción, Carrera de Ingeniería Industrial, ha realizado su trabajo de Integración Curricular: EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES Y LA ACCIDENTABILIDAD MEDIANTE LA METODOLOGÍA INSHT EN LA EMPRESA DE CURTIDURIA TORINO UBICADA EN LA CIUDAD DE AMBATO, en nuestras instalaciones, actividades y documentación que sin duda contribuirán a la mejora constante de nuestros objetivos y metas.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando al interesado hacer uso del presente en lo que creyere conveniente, a excepción de trámites judiciales.

Atentamente


Orlando Sisalema Troya
C.I. 180253169