



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

ÁREA:
PROYECTOS NUEVOS

TEMA:
“ESTADÍSTICAS, MEDIDAS PREVENTIVAS,
CORRECTIVAS Y TENDENCIAS POR
ACCIDENTABILIDAD Y MORBILIDAD LABORAL DEL
SUBSECTOR PRODUCTIVO CIU – C-2021-FABRICACIÓN
DE PLAGUICIDAS Y OTROS PRODUCTOS QUÍMICOS DE
USO AGROPECUARIO, PERTENECIENTE AL CIU – C-20
FABRICACIÓN DE SUSTANCIAS Y PRODUCTOS
QUÍMICOS”

AUTORA:
CARRANZA MONTALVÁN JENNIFER BRIGGITTE

DIRECTOR DEL TRABAJO:
ING. IND. OBANDO MONTENEGRO JOSÉ ENRIQUE, D.Sc.

GUAYAQUIL, MARZO 2023

ANEXO XI.- FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN

FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN			
TÍTULO:	“ESTADÍSTICAS, MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y TENDENCIAS POR ACCIDENTABILIDAD Y MORBILIDAD LABORAL DEL SUBSECTOR PRODUCTIVO CIU - C-2021-FABRICACIÓN DE PLAGUICIDAS Y OTROS PRODUCTOS QUÍMICOS DE USO AGROPECUARIO, PERTENECIENTE AL CIU - C-20 FABRICACIÓN DE SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS”		
AUTOR (apellidos y nombres):	CARRANZA MONTALVÁN JENNIFER BRIGGITTE		
TUTOR y REVISOR (apellidos y nombres):	ING. IND. OBANDO MONTENEGRO JOSÉ ENRIQUE, D.Sc. ING. IND. PILACUÁN BONETE LUIS MANUEL, MBA.		
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL		
UNIDAD/FACULTAD:	FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL		
MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:			
GRADO OBTENIDO:	INGENIERO INDUSTRIAL		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	MARZO 2023	No. DE PÁGINAS:	124
ÁREAS TEMÁTICAS:	PROYECTOS NUEVOS		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Accidentabilidad, Morbilidad laboral, Fabricación de productos químicos y uso agropecuario, siniestralidad		
RESUMEN (150 palabras): En el país, la falta de información sobre la accidentabilidad y morbilidad laboral en los subsectores productivos, representa una limitación para el desarrollo de la Prevención de Riesgos en el Trabajo. En este sentido, la presente investigación propone un método que permita obtener y analizar la siniestralidad laboral de los subsectores, focalizándose en el subsector C2021 – Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario. La investigación se realizó mediante la recopilación y análisis de datos históricos sobre la siniestralidad laboral, obtenida de diversas fuentes oficiales. Además, se aplicaron técnicas estadísticas como el método de regresión, el método de mínimos cuadrados y el coeficiente de Pearson para las proyecciones y correlaciones entre variables. Gracias al algoritmo desarrollado en la tesis, se lograron obtener resultados específicos, para que las instituciones encargadas en el área puedan tomar las medidas necesarias que favorezcan la reducción de los indicadores de siniestralidad laboral en el subsector en estudio.			
ADJUNTO PDF:	SI (X)	NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0985147179	E-mail: jenniferbry.15@gmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: ING. IND. HURTADO PASPUEL JIMMY FERNANDO, MG.		
	Teléfono: 042-658128		
	E-mail: titulacion.ingenieria.industrial@ug.edu.ec		



**ANEXO XII.- DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y DE AUTORIZACIÓN DE
LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO
NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS**

FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO COMERCIAL DE LA OBRA CON
FINES NO ACADÉMICOS

Yo **CARRANZA MONTALVÁN JENNIFER BRIGGITTE** con C.C. No. **0951707835**, certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es **“ESTADÍSTICAS, MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y TENDENCIAS POR ACCIDENTABILIDAD Y MORBILIDAD LABORAL DEL SUBSECTOR PRODUCTIVO CIU - C-2021-FABRICACIÓN DE PLAGUICIDAS Y OTROS PRODUCTOS QUÍMICOS DE USO AGROPECUARIO, PERTENECIENTE AL CIU - C-20 FABRICACIÓN DE SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS.”** son de mi absoluta propiedad y responsabilidad, en conformidad al Artículo 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN*, autorizo la utilización de una licencia gratuita intransferible, para el uso no comercial de la presente obra a favor de la Universidad de Guayaquil.

Jennifer Carranza M

CARRANZA MONTALVÁN JENNIFER BRIGGITTE
C.C.: 0951707835



ANEXO VII.- CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

Habiendo sido nombrado **ING. IND. OBANDO MONTENEGRO JOSÉ ENRIQUE, D.Sc.** tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por **CARRANZA MONTALVÁN JENNIFER BRIGGITTE**, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de **INGENIERO INDUSTRIAL**.

Se informa que el trabajo de titulación: **“ESTADÍSTICAS, MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y TENDENCIAS POR ACCIDENTABILIDAD Y MORBILIDAD LABORAL DEL SUBSECTOR PRODUCTIVO CIU - C-2021-FABRICACIÓN DE PLAGUICIDAS Y OTROS PRODUCTOS QUÍMICOS DE USO AGROPECUARIO, PERTENECIENTE AL CIU - C-20 FABRICACIÓN DE SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS”**, ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa anti-plagio **TURNITIN** quedando el 10% de coincidencia.

Verificación de Plagio-Carranza Montalvan Jennifer - Tesis

ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

ojs.3ciencias.com

Internet Source

<1 %

2

Submitted to Institución Universitaria Digital de Antioquia

Student Paper

<1 %

3

news.jevtonline.org

<1 %

<file:///D:/1.%20TITULACI%C3%93N%20DICIEMBRE%202022/TURNITIN/JENNIFER%20CARRANZA/Verificaci%C3%B3n%20de%20Plagio-Carranza%20Montalvan%20Jennifer%20-%20Tesis.pdf>



Verificado digitalmente por:
JOSÉ ENRIQUE OBANDO MONTENEGRO

ING. IND. OBANDO MONTENEGRO JOSÉ ENRIQUE, D.Sc.

C.C.: 0902064732

FECHA: 10/03/2023



ANEXO VI. - CERTIFICADO DEL DOCENTE-TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

Guayaquil, 10 de marzo del 2023

Magister

Marcos Manuel Santos Méndez

DIRECTOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

En su despacho. –

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación **“ESTADÍSTICAS, MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y TENDENCIAS POR ACCIDENTABILIDAD Y MORBILIDAD LABORAL DEL SUBSECTOR PRODUCTIVO CIU - C-2021-FABRICACIÓN DE PLAGUICIDAS Y OTROS PRODUCTOS QUÍMICOS DE USO AGROPECUARIO, PERTENECIENTE AL CIU - C-20 FABRICACIÓN DE SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS.”** del estudiante **CARRANZA MONTALVÁN JENNIFER BRIGGITTE**, indicando que ha cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que el estudiante está apto para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
JOSE ENRIQUE OBANDO
MONTENEGRO

ING. IND. OBANDO MONTENEGRO JOSÉ ENRIQUE, D.Sc.

C.C.: 0902064732

FECHA: 10/03/2023



ANEXO VIII.- INFORME DEL DOCENTE REVISOR

FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

Guayaquil, 10 de marzo de 2023

Magister

Marcos Manuel Santos Méndez

DIRECTOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

En su despacho. –

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el informe correspondiente a la REVISIÓN FINAL del Trabajo de Titulación **ESTADÍSTICAS, MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y TENDENCIAS POR ACCIDENTABILIDAD Y MORBILIDAD LABORAL DEL SUBSECTOR PRODUCTIVO CIU - C-2021-FABRICACIÓN DE PLAGUICIDAS Y OTROS PRODUCTOS QUÍMICOS DE USO AGROPECUARIO, PERTENECIENTE AL CIU - C-20 FABRICACIÓN DE SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS** del estudiante **CARRANZA MONTALVÁN JENNIFER BRIGGITTE**. Las gestiones realizadas me permiten indicar que el trabajo fue revisado considerando todos los parámetros establecidos en las normativas vigentes, en el cumplimiento de los siguientes aspectos:

Cumplimiento de requisitos de forma:

El título tiene un máximo de 37 palabras.

La memoria escrita se ajusta a la estructura establecida.

El documento se ajusta a las normas de escritura científica seleccionadas por la Facultad.

La investigación es pertinente con la línea y sublíneas de investigación de la carrera.

Los soportes teóricos son de máximo 5 años.

La propuesta presentada es pertinente.

Cumplimiento con el Reglamento de Régimen Académico:

El trabajo es el resultado de una investigación.

El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.

El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.

El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se indica que fue revisado, el certificado de porcentaje de similitud, la valoración del tutor, así como de las páginas preliminares solicitadas, lo cual indica el que el trabajo de investigación cumple con los requisitos exigidos.

Una vez concluida esta revisión, considero que el estudiante está apto para continuar el proceso de titulación. Particular que comunicamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
**LUIS MANUEL
PILACUAN
BONETE**

ING. IND. PILACUÁN BONETE LUIS MANUEL, MBA.

C.C.: 0921888582

FECHA: 10-03-2023

Dedicatoria

Le dedico este trabajo de titulación a mi familia que desde pequeña me enseñaron a ser perseverante y de nunca rendirme ante cualquier adversidad.

Gracias a ellos, he desarrollado una mentalidad de lucha y constancia que me ha ayudado a superar muchos obstáculos en mi vida académica y profesional. El apoyo y amor incondicional que siempre he recibido de mi familia ha sido un motor que me ha impulsado a seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles. Este logro no hubiera sido posible sin su apoyo, y por eso quiero dedicar este trabajo de titulación a mis padres y hermanos, quienes siempre han creído en mí y me han motivado a seguir adelante en cada etapa de mi vida. Espero poder retribuirles todo lo que han hecho por mí, y hacerles sentir orgullosos de este logro.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por haberme dado fortaleza y consuelo en mis días de dificultad y tristezas. Gracias a mis padres y hermanas por siempre apoyarme y haber confiado en mí desde el día de mi nacimiento.

También quiero agradecer a mis amigos por estar siempre presentes en mi vida y brindarme su amistad y apoyo incondicional. Han sido un gran pilar en mi vida, y sin su ayuda y compañía, este camino hubiera sido mucho más difícil.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al Ing. José Enrique Obando Montenegro por su invaluable colaboración durante todo el proceso de titulación. Su experiencia y conocimientos en el área de estudio me han permitido adquirir habilidades y conocimientos valiosos que sin duda serán de gran utilidad en mi carrera profesional. Estoy agradecido por haber tenido la oportunidad de aprender de alguien tan dedicado y comprometido con su trabajo.

Índice General

N°	Descripción	Pág.
	Introducción	1

Capítulo I

Diseño de la Investigación

N°	Descripción	Pág.
1.1.	Antecedentes de la investigación.	2
1.2.	Problema de investigación	4
1.2.1.	Planteamiento del problema.	4
1.2.2.	Formulación del problema de investigación.	4
1.2.2.1.	Árbol del problema.	5
1.2.2.2.	Árbol de la solución.	6
1.2.3.	Sistematización del problema de investigación.	6
1.3.	Justificación de la Investigación	7
1.4.	Objetivos	7
1.4.1.	Objetivo General	7
1.4.2.	Objetivos Específicos	7
1.5.	Marco Teórico	8
1.5.1.	Marco Referencial	8
1.5.2.	Marco Conceptual	12
1.5.3.	Marco Legal	14
1.6.	Aspectos Metodológicos de la Investigación	16
1.6.1.	Tipo de estudio	16
1.6.2.	Metodología de la Investigación	17
1.6.3.	Fuentes y técnicas para la recolección de información	17
1.6.6.	Resultados e impactos esperados	18

Capítulo II

Análisis, Presentación de Resultados y Diagnóstico

N°	Descripción	Pág.
2.1.	Clasificación del subproceso C2021	20
2.2	Análisis de las estadísticas actuales del subsector CIIU C-2021	23
2.3.	Evolución histórica de los accidentes	26
2.4.	Tasa de Accidentabilidad	32
2.5.	Días de Incapacidad	34
2.6.	Enfermedades Profesionales	36
2.7.	Análisis comparativo, evolución, tendencias y perspectivas	39
2.8.	Costo por días de incapacidad del subsector	47
2.9.	Indicadores Reactivos de Seguridad y Salud Ocupacional	49
2.9.1.	Índice de Frecuencia (IF)	49
2.9.2.	Índice de Gravedad (IG)	52
2.9.3.	Tasa de Riesgo (TR)	54
2.10.	Recursos humanos de una empresa del subsector C2021 en la zona 8	55
2.11.	Evaluación de Riesgos.	57
2.11.1.	Evaluación de desempeño de seguridad y salud	57
2.11.2.	Cálculo de correlación entre el índice de eficacia y accidentabilidad	59
2.11.3.	Cálculo del Índice de Correlación	63
2.2.	Gráfica única de causas de enfermedades frecuentes en el subsector C2021	69
2.13.	Patologías comunes del subsector.	70
2.14.	Requisitos Legales	71
2.1.	Resultados y diagnósticos del subsector	71

Capítulo III

Diseño de la Propuesta, Conclusiones y Recomendaciones

N°	Descripción	Pág.
3.1.	Diseño de la propuesta	72
3.1.1.	Objetivo de la propuesta	72
3.1.2.	Alcance	72

3.1.3.	Diseño de la propuesta	72
3.2.	Conclusiones y recomendaciones	75
3.2.1.	Conclusiones	75
3.2.2.	Recomendaciones	77
	Anexos	79
	Bibliografía	97

Índice de Tablas

N°	Descripción	Pág.
1.	Usos de los plaguicidas más frecuentes	21
2.	Descripción de las Actividades Económicas según el Código CIIU C2021	22
3.	Clasificación de las empresa de acuerdo a su tamaño y n° de empleados en el periodo del 2019	23
4.	Número de trabajadores en el subsector de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario según el código CIIU, C2021 en el periodo 2010-2019.	24
5.	Clasificación por tamaño de las empresas C2021 que pertenecen a la zona 8	25
6.	Clasificación por tamaño de las empresas C2021 que pertenecen al cantón Guayaquil	25
7.	Clasificación por tamaño de empresas C2021 que pertenecen al cantón Durán.	25
8.	Clasificación por tamaño de las empresas C2021 que pertenecen al cantón Samborondón	25
9.	Accidentes Laborales del Subsector C2021, Período 2010 – 2019.	27
10.	Accidentes en el subsector de Plaguicidas y otros Productos Químicos de Uso Agropecuario C2021 en el año 2019	28
11.	Número de accidentes históricos en el subsector C2021 perteneciente en la zona 8 en el periodo 2010 - 2019	29
12.	Estadísticas de accidentes en el subsector C2021 en el cantón de Guayaquil perteneciente a la Zona 8 en el periodo 2010 - 2019.	30
13.	Estadísticas de accidentes en el subsector C2021 en el cantón de Samborondón perteneciente a la Zona 8 en el periodo 2010 - 2019.	31
14.	Estadísticas de accidentes en el subsector C2021 en el cantón de Durán perteneciente a la Zona 8 en el periodo 2010 - 2019.	32
15.	Tasa Accidentabilidad del subsector de Fabricación de plaguicidas según código CIIU C-2021 en el periodo 2010 – 2019	33
16.	Días de incapacidad del subsector en el periodo 2010 – 2019.	34
17.	Días de Incapacidad del subsector de Fabricación de plaguicidas C2021 en el periodo 2010-2019	35
18.	Enfermedades profesionales en el subsector C2021, periodo 2010-2019.	37
19.	Enfermedades profesionales de la zona 8 en el subsector C2021, periodo 2010-2019,	38

20.	Proyección de los Accidentes del Subsector C2021 del periodo 2020-2024.	39
21.	Proyección de los Accidentes en la Zona 8 del Subsector C2021 del periodo 2020-2024	41
22.	Proyección de Enfermedades Profesionales del Subsector C2021 del periodo 2020-2024	42
23.	Proyección de Enfermedades Profesionales en la Zona 8 del Subsector C2021 del periodo 2020-2024	43
24.	Proyección de Días de Incapacidad, Subsector C2021 del periodo 2020-2024	44
25.	Proyección de Días de Incapacidad en la Zona 8 del Subsector C2021 del periodo 2020-2024	46
26.	Costo por Ausentismo Laboral del Subsector C2021 durante el Periodo 2020-2024.	47
27.	Costo por Ausentismo Subsector C2021 en la Zona 8 durante el 2020-2024	48
28.	Índice de Frecuencia del subsector C2021 en el periodo 2010 – 2019	50
29.	Índice de Frecuencia Zona 8 del subsector C2021 en el periodo 2010–2019.	51
30.	Índice de Gravedad del subsector C2021 en el periodo 2010 – 2019. .	52
31.	Índice de Gravedad de la Zona 8 del subsector C13 en el periodo 2011 – 2020	53
32.	Índice de Gravedad del subsector C2021 en el periodo 2010 – 2019.	54
33.	Tasa de riesgo del subsector C2021 en el periodo 2010 – 2019.	55
34.	Índice de Eficacia del subsector C2021 en el periodo 2015 – 2019	58
35.	Correlación entre el índice de eficacia de SSO y accidentabilidad	59
36.	Correlación entre proyección de la accidentabilidad vs. Proyección de Índice de eficacia de sistema SSO.	62
37.	Correlación entre el índice de eficacia de SSO periodo 2015-2019	64
38.	Correlación entre proyección de enfermedades ocupacionales vs. Proyección de Índice de eficacia de sistema SSO.	66
39.	Correlación entre las proyecciones de eficacia de SSO vs. el número de enfermedades ocupacionales en el subsector C2021 periodo 2020-2024. Información adaptada del subsector.	67

Índice de Figuras

N°	Descripción	Pág.
1.	Árbol del Problema. Información adaptada al Subsector Productivo Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario.	5
2.	Árbol de la Solución. Información adaptada al Subsector Productivo Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario.	6
3.	Diagrama de Ishikawa. Información tomada de (GEO Tutoriales, 2017). Elaborado por el autor.	18
4.	Consumo de plaguicidas a nivel mundial desde 1990 hasta 2018. Información tomada de (CEDRSSA, 2020). Elaborado por el autor.	20
5.	Representación gráfica del tamaño de las empresas según el número de empleados en el subsector. Información adaptada de SUPERCIAS. Elaborado por el autor.	23
6.	Número histórico de trabajadores. Información adaptada al subsector fabricación de plaguicidas, periodo 2010-2019. Elaborado por el autor	24
7.	Histórico Número de Accidentes Subsector C2021, periodo 2010-2019 Información adaptada de (Superintendencia de Compañía, valores y seguros); (IEES). Elaborado por el autor.	27
8.	Estadísticas de Accidentes en el subsector C2021 en el año 2010 - 2019. Información adaptada del IEES. Elaborado por el autor.	28
9.	N° de Accidentes del subsector de Plaguicidas según el código CIU C2021 año 2019. Información adaptada del IEES; SUPERCIAS.	29
10.	Accidentes en el subsector de Fabricación de Plaguicidas y otros productos químicos de uso Agropecuario en la zona 8 en el año 2010-2019.	30
11.	Número de Accidentes. Información adaptada del Subsector C2021 en Guayaquil en el periodo 2010-2019. Información adaptada de la (Superintendencia de compañías); (IEES). Elaborado por el autor.	31
12.	Número de Accidentes en el subsector C2021 en Durán en el periodo 2010-2019. Información adaptada de la (Superintendencia de compañías); (IEES).	32
13.	Tasa Accidentabilidad del subsector de Fabricación de plaguicidas según código CIU C-2021 en el periodo 2010 – 2019. Información adoptada de la (SUPERCIAS); (IEES). Elaborado por el autor.	33

14.	Días de incapacidad en el subsector de Plaguicidas C2021, periodo 2010 - 2019. Información adaptada del (SUPERCIAS); (Hasing Sánchez 2017)	35
15.	Número de días de Incapacidad en la zona 8 del subsector C2021, periodo 2010-2019.	36
16.	Enfermedades profesionales en el sector manufactura y subsector C2021. Información adaptada al subsector Fabricación de plaguicidas.	38
17.	Proyección de los Accidentes del Periodo 2020-2024. Información adaptada del subsector fabricación de plaguicidas. Elaborado por el autor.	40
18.	Gráfica de Proyección de los Accidentes del Periodo 2010-2024. Información adaptada del subsector de fabricación de plaguicidas. Elaborado por el autor.	40
19.	Proyección de los Accidentes en la zona 8 del Periodo 2020-2024. Información adaptada del subsector fabricación de plaguicidas. Elaborado por el autor.	41
20.	Proyección de Enfermedades Profesionales del Periodo 2020-2024. Información adaptada del subsector fabricación de plaguicidas. Elaborado por el autor.	43
21.	Gráfica de Proyección de Enfermedades Profesionales del Periodo 2010-2024. Información adaptada del subsector fabricación de plaguicidas.	43
22.	Proyección de Enfermedades Profesionales en la zona 8 del Periodo 2020-2024. Información adaptada del subsector fabricación de plaguicidas.	44
23.	Proyección de Días de Incapacidad del Periodo 2020-2024. Información adaptada del subsector fabricación de plaguicidas. Elaborado por el autor.	45
24.	Gráfica de Coeficiente de determinación de Días de Incapacidad del Periodo 2020-2024.	46
25.	Proyección de Días de Incapacidad en la Zona 8 del Periodo 2020-2024. Información adaptada del subsector fabricación de plaguicidas.	47
26.	Costo de ausentismo laboral en el subsector C2021. Información adaptada del subsector fabricación de plaguicidas. Elaborado por el autor.	48
27.	Costo de ausentismo laboral en el subsector C2021 en la zona 8. Información adaptada del subsector fabricación de plaguicidas. Elaborado por el autor.	49
28.	Índice de Frecuencia. Información adaptada del IESS y SUPERCIAS. Elaborado por el autor.	50
29.	Índice de Frecuencia en la Zona 8. Información adaptada del IESS y SUPERCIAS. Elaborado por el autor.	51
30.	Índice de Gravedad del subsector C2021. Información adaptada del IESS y SUPERCIAS. Elaborado por el autor.	53

31.	Índice de Gravedad en la Zona 8. Información adaptada del IESS y SUPERCIAS. Elaborado por el autor.	53
32.	Tasa de Riesgo periodo 2010-2019. Información adaptada del IESS. Elaborado por el autor	54
33.	Tasa de Riesgo en la Zona 8. Información adaptada del IESS.	55
34.	Estructura Organizacional. Empresa TORVI C.A., Información tomada de (Villalba Freire, 2016). Elaborado por el autor.	56
35.	Flujograma de proceso de fabricación del insecticida líquido Empresa TORVI C.A., Información tomada de (Villalba Freire, 2016). Elaborado por el autor.	57
36.	Índice de eficacia empresa TORVI C.A. Elaborado por el autor.	58
37.	Proyección del índice de eficacia. Información adaptada de la empresa TORVI C.A. Elaborado por el autor.	59
38.	Tendencia de eficacia de SSO empresa TORVI C.A., periodo 2015-2019. Información adaptada de (TORVI C.A.); (IESS). Elaborado por el autor.	60
39.	Proyección del índice de eficacia. Información adaptada del código CIU C2021. Elaborado por el autor.	60
40.	Tendencia Accidentes del subsector periodo 2015-2019. Información adaptada del IESS. Elaborado por el autor.	60
41.	Proyección de Accidentes del Periodo 2015-2024. Información adaptada del código CIU C2021. Elaborado por el autor.	61
42.	Fórmula de correlación de Pearson. Información adaptada del subsector de plaguicidas. Elaborado por el autor.	61
43.	Correlación entre índice de eficacia de SSO vs. el número de accidentes del subsector C2021 periodo 2015-2019. Elaborado por el autor.	62
44.	Correlación entre las proyecciones de eficacia de SSO vs. el n° de accidentes del subsector C2021 periodo 2020-2024. Información adaptada de (TORVI C.A.); (IESS). Elaborado por el autor.	63
45.	Tendencia de eficacia de SSO empresa TORVI C.A., periodo 2015-2019. Información adaptada de la empresa TORVI C.A., Elaborado por el autor.	64
46.	Tendencia de Enfermedad Profesional del subsector periodo 2015-2019. Información adaptada del INEC. Elaborado por el autor.	64
47.	Proyección de las Enfermedades Profesionales del Periodo 2015-2024. Información adaptada del código CIU C2021. Elaborado por el autor.	65

48. Proyección del índice de eficacia. Información adaptada del código CIIU C2021. Elaborado por el autor. 65
49. Fórmula de correlación de Pearson. Información adaptada del subsector de plaguicidas. Elaborado por el autor. 65
50. Correlación entre índice de eficacia de SSO vs. el número de enfermedades profesionales del subsector C2021 periodo 2015-2019. Información adaptada de (TORVI C.A.); (IESS). Elaborado por el autor. 66
51. Gráfica única de Ishikawa sobre accidentes laborales. Elaborado por el autor 68
52. Gráfica única de Ishikawa sobre enfermedades laborales. Elaborado por el autor 69
53. Algoritmo para el manejo de los datos estadísticos de accidentabilidad y morbilidad. Información adaptada del subsector de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario. Elaborado por el autor. 73
54. Algoritmo para el manejo de los datos estadísticos de accidentabilidad y morbilidad. Información adaptada del subsector de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario. Elaborado por el autor. 74
55. Algoritmo para el manejo de los datos estadísticos de accidentabilidad y morbilidad. Información adaptada del subsector de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario. Elaborado por el autor. 75

Índice de Anexos

N°	Descripción	Pág.
1.	Listado de empresas del subsector fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario según CIIU C2021	79
2.	Cálculo de proyecciones	82
3.	Formato de inspección de nivel de cumplimiento SSO.	90
4.	Procedimiento de la Propuesta	95



ANEXO XIII.- RESUMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN (ESPAÑOL)

FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL **CARRERA:** INGENIERÍA INDUSTRIAL

“ESTADÍSTICAS, MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y TENDENCIAS POR ACCIDENTABILIDAD Y MORBILIDAD LABORAL DEL SUBSECTOR PRODUCTIVO CIU - C-2021-FABRICACIÓN DE PLAGUICIDAS Y OTROS PRODUCTOS QUÍMICOS DE USO AGROPECUARIO, PERTENECIENTE AL CIU - C-20 FABRICACIÓN DE SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS”

Autor: Carranza Montalván Jennifer Brigitte

Tutor: Ing. Ind. Obando Montenegro José Enrique, D.Sc.

Resumen

En el país, la falta de información sobre la accidentabilidad y morbilidad laboral en los subsectores productivos, representa una limitación para el desarrollo de la Prevención de Riesgos en el Trabajo. En este sentido, la presente investigación propone un método que permita obtener y analizar la siniestralidad laboral de los subsectores, focalizándose en el subsector C2021 – Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario. La investigación se realizó mediante la recopilación y análisis de datos históricos sobre la siniestralidad laboral, obtenida de diversas fuentes oficiales. Además, se aplicaron técnicas estadísticas como el método de regresión, el método de mínimos cuadrados y el coeficiente de Pearson para las proyecciones y correlaciones entre variables. Gracias al algoritmo desarrollado en la tesis, se lograron obtener resultados específicos, para que las instituciones encargadas en el área puedan tomar las medidas necesarias que favorezcan la reducción de los indicadores de siniestralidad laboral en el subsector en estudio.

Palabras Claves: Accidentabilidad, Morbilidad laboral, Fabricación de productos químicos y uso agropecuario, siniestralidad.

ANEXO XIV.- RESUMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN (INGLÉS)

FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL **CARRERA:** INGENIERÍA INDUSTRIAL

“STATISTICS, PREVENTIVE AND CORRECTIVE MEASURES AND TRENDS IN OCCUPATIONAL ACCIDENT AND MORBIDITY IN THE PRODUCTIVE SUB-SECTOR CIU – C-2021-MANUFACTURE OF PESTICIDES AND OTHER CHEMICAL PRODUCTS FOR AGRICULTURAL USE, BELONGING TO CIU – C-20 MANUFACTURE OF CHEMICAL SUBSTANCES AND PRODUCTS”

Author: Carranza Montalván Jennifer Brigitte

Advisor: Ind. Eng. Obando Montenegro José Enrique, D.Sc.

Abstract

In the country, the lack of information on occupational accidents and morbidity in the productive subsectors represents a limitation for the development of Occupational Risk Prevention. In this sense, the present research proposes a method that allows obtaining and analyzing the occupational accidents of the subsectors, focusing on subsector C2021 - Manufacture of pesticides and other chemicals for agricultural use. The research was carried out through the collection and analysis of historical data on occupational accidents, obtained from various official sources. In addition, statistical techniques such as the regression method, the least squares method and the Pearson coefficient were applied for projections and correlations between variables. Thanks to the algorithm developed in the thesis, specific results were obtained, so that the institutions responsible of the area can take the necessary measures to reduce the indicators of occupational accidents in the subsector under study.

Keywords: Accident rate, occupational morbidity, manufacture of chemical products and agricultural use, accident rate.

Introducción

El enfoque del siguiente trabajo de investigación es el de poder conocer la situación y tendencias de accidentabilidad y morbilidad laboral en el subsector productivo de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario según el Código CIIU C-2021 en el Ecuador.

En el primer capítulo se describirán los antecedentes de la C.I.I.U C-2021, el planteamiento del problema del estudio, el motivo del tema planteado, el objetivo general y específicos de la investigación, la metodología de la investigación, en el cual se mencionan las herramientas que se utilizaron durante el proceso investigativo, el marco teórico, las fuentes y técnicas para la recolección de la información y los resultados e impactos esperados que se logró llegar.

El segundo capítulo se describe el marco metodológico utilizado para desarrollar este trabajo, incluyendo estadísticas acerca del subsector de estudio, así también la utilización de varias herramientas y expresiones matemáticas para calcular el número de accidentabilidad y morbilidad laboral, los costos y días de incapacidad, los indicadores de reactivos de SSO y la correlación de Pearson entre el índice de eficacia y la siniestralidad laboral.

En el tercer capítulo de esta investigación, se presenta la propuesta que se ha desarrollado al recopilar los datos sobre la accidentabilidad y morbilidad laboral en el subsector, así también se muestra un algoritmo que permitirá la recolección sistemática y eficiente de datos relevantes para la identificación de riesgos laborales y la aplicación de medidas preventivas y correctivas. Además, se establecen las conclusiones y recomendaciones, las cuales se enfocan en mejorar la seguridad y salud de los trabajadores del subsector y fomentar la adopción de prácticas responsables por parte de los organismos responsables en el área.

Capítulo I

Diseño de la Investigación

1.1. Antecedentes de la investigación

Uno de los aspectos más importantes de hoy en día es la prevención de riesgos laboral, debido a que se pone en juego valores esenciales como es el derecho de la vida, la salud y la seguridad de las personas. (Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales, 2009)

Los accidentes de trabajo son la parte más visible, pero no la más importante, de un problema más general: las pérdidas de salud imputables al trabajo. Un informe de la (Organización Internacional del Trabajo, 2003) muestra que las dos primeras causas de mortalidad ocasionadas en el trabajo, a nivel mundial, fueron el cáncer y las enfermedades del aparato circulatorio, mientras que los accidentes ocupaban el tercer lugar, seguidos de cerca por las enfermedades transmisibles. (Castejón & Crespán, 2007)

Según (Ruíz Vargas & Gallegos Torres, 2018) se sabe que, en América Latina, cada 15 segundos muere un trabajador a consecuencia de accidentes o enfermedades laborales, además, cada día cerca de 1 millón de trabajadores sufren un accidente ocupacional en su centro de trabajo. En este sentido, el potencial de accidentes laborales en la industria de manufactura se debe a la exposición de los trabajadores a fuerzas mecánicas animadas, como una máquina, herramientas manuales y al contacto con sustancias químicas.

(Driscoll, 2018) Mencionó que los factores que más contribuyen a la carga mundial de accidentes laborales y enfermedades profesionales son aquellas relacionadas a los riesgos ergonómicos, químicos y físicos.

La agricultura representa uno de los sectores económicos más importantes de la actividad laboral mundial. La OIT estima que la actividad agrícola compromete a 1.287,7 millones de personas en su proceso productivo. (Guzmán Polania & Cruz Gómez, 2019)

El representante de la (Organización Internacional del Trabajo, 1997) recalcó que la exposición a pesticidas y otras sustancias agroquímicas es uno de los mayores peligros que amenazan la integridad de los trabajadores agrícolas, pues en algunos países provocan hasta el 14 por ciento de todas las lesiones profesionales en el sector de la agricultura y el 10 por ciento de todas las lesiones fatales.

Cabe mencionar que “Las sustancias químicas tóxicas o peligrosas pueden generar efectos negativos sobre la salud de la población o generar un deterioro sobre los recursos

naturales, todo depende de las sustancias, su toxicidad, su uso y su dispersión ambiental.” (Castillo M, y otros, 2012)

Otro organismo de las Naciones Unidas, la Organización Mundial de la salud (OMS), ha estimado que el número total de casos de envenenamiento por pesticidas en el mundo se sitúa entre 2 y 5 millones al año, de los cuales 40.000 tienen un desenlace fatal. (Organización Internacional del Trabajo, 1997)

Disponer de información estadística fiable, al menos estimaciones aproximadas, es indispensable para la toma de acciones públicas continuadas en materia de seguridad y salud en el trabajo debido a los cambios acelerados del mercado laboral y, con ello, en las condiciones de trabajo. (Harrison & Dawson, 2016)

Como bien conocemos un accidente de trabajo es todo suceso inesperado y repentino que pueden ocurrir en el puesto de trabajo originado por la actividad laboral, por lo que puede llegar a resultar una lesión, incapacidad o muerte inmediata. (IESS, 2017)

En el país, el Instituto Ecuatoriano Social (IESS), hace mención en proteger la salud y bienestar del trabajador a través de programas de capacitación y otras actividades relacionadas a prevenir los riesgos laborales, como son las lesiones o daños derivados de los accidentes y enfermedad ocupacional, incluyendo la rehabilitación física o mental y la reinserción en el campo o medio laboral. (IESS, 2016)

La Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas también conocida como CIIU, es la clasificación internacional de referencia de las actividades productivas. Su propósito principal es brindar un conjunto de categorías de actividades que se pueda utilizar para la recolección y demostración de los datos estadísticos de acuerdo con esas actividades (Naciones Unidas, 2009)

Aunque actualmente el organismo oficial que maneja las estadísticas de accidentabilidad y morbilidad laboral en el país es el IESS, aún no existen datos estadísticos que se encuentren segregados por subsector productivo como se encuentra dispuesto en el código CIIU.

Indagando en varios sitios, se encontraron algunos repositorios de la Universidad de Guayaquil, en donde se hallaron hasta el momento 7 trabajos investigativos similares, en donde los autores: Ana Bajaña Nicolás, Váscquez Jaime, Quintero Nahomi, Boza Baquerizo Iván, Calderón Christian, García Luis y Veintimilla Franco, recopilaron información y construyeron una base de datos que muestran las tendencias de accidentabilidad y morbilidad laboral en los diferentes subsectores productivos en sus temas investigativos.

1.2. Problema de investigación

1.2.1. Planteamiento del problema.

En el Ecuador actualmente no existen registros oficiales o de análisis que muestren datos estadísticos acerca de los índices de accidentabilidad y morbilidad laboral en cada uno de los diferentes subsectores productivos pertenecientes al sector manufacturero, mucho menos del subsector de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario según el código C.I.I.U, en el cual aún no se encuentra información de los sectores productivos de manera segregada, que nos permita efectuar un pronóstico de cuáles son los accidentes más frecuentes y qué tipos de consecuencias podrían llegar a tener en caso de no tomar las medidas correspondientes.

Debido a que cada vez en el mundo existen varias empresas, en donde las personas que laboran se encuentran expuestas a una serie de factores ambientales y profesionales que son perjudiciales para su salud y bienestar. Por ende, se planea realizar una investigación exhaustiva en base a las tendencias de accidentabilidad y morbilidad laboral, que se muestran en la base de datos de algunas entidades públicas, tales como el IESS, INEC y la Superintendencia de Compañías de Valores y Seguros - SUPERCIAS, cabe señalar que la información que se obtenga de dichas entidades es de manera generalizada con respecto a los diferentes sectores que existen en el sector económico, por lo tanto, se procederá a reunir, analizar y llevar a cabo una proyección de los datos obtenidos, para así dar a conocer el índice de la siniestralidad ocurridos dentro del subsector productivo a investigar, con la finalidad de que ayuden a prevenir y disminuir los posibles accidentes que se pueden suscitar en un futuro.

1.2.2. Formulación del problema de investigación.

Para la presente investigación se tomó la decisión de seleccionar una pregunta que tiene que ver con el análisis estadístico, la formulación de medidas preventivas y correctivas, y proyecciones de los datos de accidentabilidad y morbilidad del subsector productivo de la Fabricación de plaguicidas según el código CIU C-2021. Por lo tanto, la pregunta quedaría de la siguiente manera:

¿Cómo obtener estadísticas, medidas preventivas, correctivas y tendencias por accidentabilidad y morbilidad laboral del subsector productivo de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario según el código CIU C-2021?

1.2.2.1. Árbol del problema. En el siguiente diagrama, se muestran las diferentes causas y efectos que nos ayudara a identificar el origen problema en el subsector a analizar.

Dado que la problemática principal es la falta de información de datos estadísticos con respecto a la accidentabilidad y morbilidad laboral en el subsector productivo de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario según el código CIIU C2021, se analizan las siguientes causas y efectos, así también que nos permita tomar medidas preventivas y correctivas que ayuden a reducir el índice de los accidentes y enfermedades a futuro.



Figura 1. Árbol del Problema. Información adaptada al Subsector Productivo Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario. Elaborado por el autor.

1.2.2.2. Árbol de la solución. Para el siguiente árbol de solución, se identifican los recursos y resultados de una posible solución expuesta.

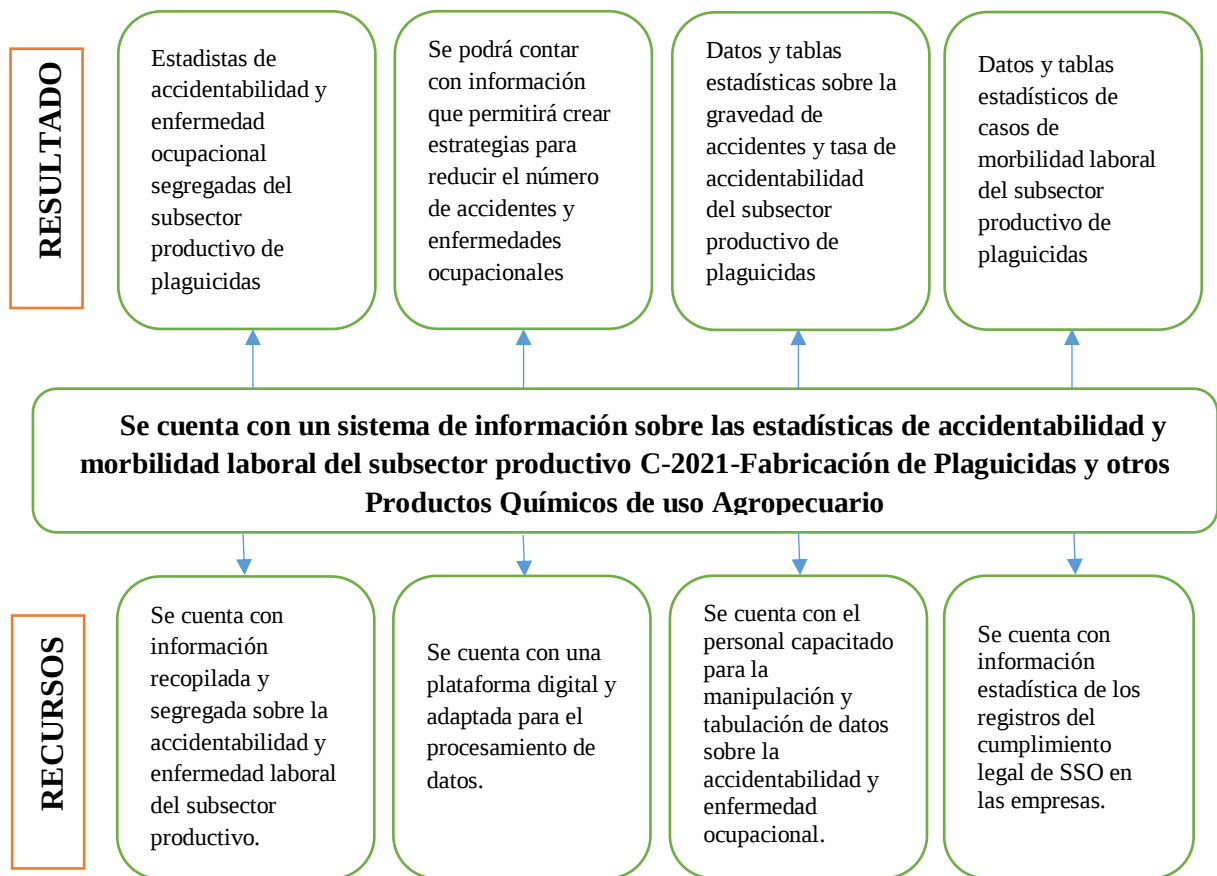


Figura 2. Árbol de la Solución. Información adaptada al Subsector Productivo Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario. Elaborado por el autor.

1.2.3. Sistematización del problema de investigación.

Con la intención de encontrar una solución al problema de investigación, se plantea una serie de interrogantes presentadas a continuación:

¿Se podrá recopilar suficientes datos estadísticos de accidentabilidad y morbilidad laboral en el subsector productivo de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario según el código CIIU - 2021?

¿Podrá ser posible la realización de proyecciones de accidentabilidad y morbilidad laboral de los datos obtenidos en la investigación?

¿Los resultados y el análisis obtenido de la tabulación de accidentabilidad y enfermedad ocupacional ayudarán a tomar medidas preventivas y correctivas para reducir los riesgos en el área del subsector productivo C-2021?

1.3. Justificación de la Investigación

Debido a la falta de información acerca de las cifras de accidentabilidad y morbilidad en el sector de Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario, generan un problema significativo en el país; por ende, sería imprescindible la recopilación de datos estadísticos como una herramienta fundamental que pueda predecir el aumento o disminución de los índices de accidentabilidad y morbilidad laboral en el subsector a analizar, así como también, la tipologías de los siniestros laborales.

Por lo tanto, se requiere llevar a cabo un estudio estadístico en el subsector de fabricación de productos químicos de uso agropecuario con el fin de encontrar medidas preventivas y correctivas para salvaguardar a los trabajadores relacionados en el área de seguridad industrial que se encuentran expuestos en la fabricación de sustancias nocivas que son perjudiciales para su salud, así también de lograr reducir los riesgos e índices de accidentabilidad en el área, a través de proyecciones sobre el posible comportamiento de la siniestralidad en el subsector de fabricación de productos químicos en la industria manufacturera.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General.

Establecer estadísticas de accidentalidad y morbilidad laboral en las Industrias Manufactureras del subsector productivo de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario según el código C.I.I.U. C-2021, como herramienta válida para definir medidas preventivas y correctivas en base al resultado de las proyecciones de las cifras de accidentabilidad y enfermedad ocupacional mediante la recopilación y análisis de los datos.

1.4.2. Objetivos Específicos.

- Recopilar datos estadísticos de accidentabilidad y morbilidad laboral en el subsector de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario según el código CIIU C-2021.

- Realizar cálculos y estimaciones estadísticas a través de la tabulación de los datos encontrados en la investigación.
- Mostrar los resultados y análisis de las tabulaciones ejecutadas en el subsector fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario obtenidos del pronóstico en el periodo 2020-2024.

1.5. Marco Teórico

1.5.1. *Marco Referencial.*

Al realizar la presente investigación se encontraron con algunos trabajos similares con respecto al tema en mención, por lo cual se detallan a continuación:

Según (Valencia Valencia, 2019) en su trabajo de titulación indica que:

Actualmente en el Ecuador no se refleja ningún tipo de estudio exhaustivo en el que pueda abarcar todo el sector productivo del código C.I.I.U de acuerdo a su clasificación y por actividad económica, donde nos proporcione datos estadísticos como es el número de accidentes y los costos que se generan por cada sector y subsector. (p.20)

Para (Quintero Becerra, 2022) en su trabajo de titulación menciona que:

En la actualidad en Ecuador no existen estudios que brinden información específica y clasificada sobre el número de accidentes de trabajo, días de ausentismo y los costes de los mismos en el subsector de Elaboración de Productos Alimenticios C10. En donde la información recolectada entre 2009-2018 proporciona cifras con respecto a la accidentalidad y morbilidad laboral del subsector productivo.

Para (Veintimilla Franco, 2022) en su trabajo de titulación menciona que:

Actualmente en el país no se cuenta con información sobre accidentabilidad y morbilidad de los subsectores productivos; al no obtener información carece de una herramienta esencial para la obtención y manejo de datos estadísticos que los profesionales de SSO podrían utilizar. Así también de analizar el comportamiento de los datos en el subsector de Fabricación de productos textiles C13, que permitan reducir el índice de

sinistralidad en base a medidas preventivas y correctivas focalizadas en las necesidades del subsector.

Para (Ana Bajaña, 2022) en su trabajo de titulación menciona que:

Ecuador no cuenta con estadísticas segregadas de accidentabilidad y morbilidad laboral con respecto al subsector CIIU C17, por lo cual se realizó una investigación en base a los registros de accidentes y enfermedades, existentes en las bases de datos oficiales del IEES, INEC y Ministerio del Trabajo respectivamente, tomando datos de 10 años, con la finalidad de obtener un análisis que le permitió diagnosticar y pronosticar el comportamiento actual y futuro de las posibles variaciones de este determinado subsector productivo en el periodo 2019 – 2023, y conocer la relación que existe entre el desempeño de las empresas para así prevenir accidentes, enfermedades ocupacionales y el comportamiento de la sinistralidad.

Para (Hasing Sánchez, 2017) en su trabajo de titulación menciona que:

El ausentismo laboral es un factor que puede impactar en el proceso de desarrollo de la organización al afectar el ambiente de trabajo y su producción, por lo que al mismo tiempo esto conlleva que la organización asuma más costos. Por cada 5 de cada 1.000 trabajadores sufren de algún problema de salud a nivel nacional. En 2014 se reportaron 19.299 accidentes de trabajo y se elevó a 6.487 en lo que va del 2015, de los cuales, 42 de cada 1.000 trabajadores resultaron lesionados. Además, se realizó una proyección entre el 2015 al 2020 para conocer el número de accidentes.

Para (Vásconez Abad, 2022) en su trabajo de titulación menciona que:

Actualmente en el Ecuador no existe un resumen estadístico y pronósticos sobre la accidentabilidad y enfermedad ocupacional en los diversos subsectores manufactureros según el código de clasificación CIIU, la finalidad de este estudio es elaborar un proceso para obtener información verídica sobre la sinistralidad en el sector. Durante la proyección se evidenció un aumento en el número de accidentes durante los años del 2020 al 2024 en el subsector de fabricación de estructuras metálicas, por lo cual, es esencial tomar medidas preventivas para reducir la sinistralidad.

Para (Calderón Tenorio, 2022) en su trabajo de titulación menciona que:

La presente investigación consiste en la recolección y análisis estadísticos de accidentabilidad y morbilidad laboral con respecto al subsector de elaboración de alimentos y bebidas C10, en donde para proyectar los datos se utiliza el mínimo de cuadrados y el coeficiente de Pearson para la correlación entre las variables obtenidos de los sitios oficiales como son el IESS, INEC y SUPERCIAS con el objetivo de proporcionar información a los trabajadores en SSO.

Para (Obando-Montenegro, Sotolongo Sanchez, & Villa González del Pino, 2019):

El estudio realizado tuvo como objetivo investigar el impacto de los sistemas de gestión de salud y seguridad con respecto a la accidentabilidad laboral en una pequeña y mediana empresa de impresión en el país, pertenecientes al sector privado, para así garantizar estar en un ambiente y condiciones seguras durante las actividades laborales. Durante su preparación se utilizaron diferentes métodos investigativos como es el análisis documental, recolección de datos históricos y una lista de verificación como protocolo para la evaluación del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.

Para (García Samaniego, 2022) en su trabajo de titulación menciona que:

El presente estudio fue realizado debido a que las entidades gubernamentales del país no existen estadísticas de accidentabilidad y morbilidad laboral segregadas por subsector productivo, ni cuenta con información suficiente que le permita aplicar medidas preventivas y correctivas al proceso, en el subsector productivo de producción de caucho y plástico C22, por lo que propone determinar el índice de accidentes y enfermedades en el subsector

En Ecuador, una publicación realizada por el Seguro General de Riesgos del Trabajo reconoce que existían: Tiempos en los que no se negaba el riesgo, pero que se evitaba socializarlo por razón del conocido bono por riesgo, el trabajador se acogía a esto y muchas veces ofrecía su vida. Surgió entonces la frase que para muchos de nosotros tuvo importancia y que decía “la salud no se vende se la defiende”, eslogan que fue usado por un largo período hasta que el proyecto del Frente Unitario de Trabajadores del Ecuador disminuyó y casi

inmovilizó su lucha por la salud en el trabajo. Esto redujo la relación obrero patronal en deterioro de la salud y la producción. (Heredia Cevallos, 2017, pág. 42)

Un estudio realizado por (Obando Montenegro, Sotolongo, & Villa, 2019) analiza el desempeño del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional a partir de dar a conocer la comparación entre el índice de eficacia y el comportamiento de la tasa de accidentabilidad en tres pequeñas y medianas empresas en el Ecuador durante el periodo 2014-2018, por lo cual se llevó a cabo una investigación descriptiva con enfoque cuantitativo y cualitativo, la recopilación y tabulación de datos, y cálculos matemáticos, en donde finalmente se evidenció que existe una relación entre el desempeño del sistema de gestión de la seguridad y salud ocupacional y la siniestralidad; por lo cual se considera que se debe realizar una intervención para la mejora continua del sistema de gestión de las empresas.

En Ecuador, si bien existen investigaciones publicadas en la última década que ofrecen información sobre el diagnóstico situacional sobre la seguridad y salud en el trabajo, son escasos los documentos que permitan evaluar la tendencia y evolución de la siniestralidad laboral más reciente en el país (Gómez, Algora, Suasnavas, Silva, & Vilaret, 2016). La información y datos estadísticos se encuentran disponibles en el IEES y el Seguro de Gestión de Riesgos del trabajo (SGRT).

Según (Espinoza Guano & Ramos Guevara, 2021) menciona que durante el 2019, la industria manufacturera es la que presenta el segundo mayor número de accidentes laborales calificados, con respecto a los otros sectores económicos, esto se debe a que en este tipo de industria la mano de obra es vital para el desarrollo de las actividades productivas, este sector representa más del 20% de las ventas del sector societario y constituye una fuente importante de generación de empleo, durante el 2019 se reportaron 387.630 plazas de empleo abiertas (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), 2021).

Como se menciona, no existe evidencia de datos estadísticos que se encuentren de manera segregadas por sector productivo, muchos menos que se encuentre dentro del sector manufacturero de fabricación de sustancias y productos químicos de uso agropecuario, que en el cual permita realizar un estudio sobre el comportamiento de la siniestralidad en el área.

La (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 2006), define a los agroquímicos como “cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo los vectores de enfermedades humanas o de los animales, las especies no deseadas de plantas o animales

que causan perjuicio o que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera o alimentos para animales, o que pueden administrarse a los animales para combatir insectos, arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos”

Según (Nieto & Blount, 2003) menciona que:

La presencia de sustancias químicas en el lugar de trabajo, pueden ser consideradas como peligrosas, por lo cual la exposición frecuente de esta puede llegar a resultar perjudicial para la salud e inclusive puede llegar hasta la muerte. Es por ello que es importante prevenir tales situaciones para preservar la salud del trabajador.

1.5.2. Marco Conceptual.

Accidente Laboral: Los accidentes de trabajo son sucesos imprevistos y repentinos cuya causa, consecuencia u ocasión de trabajo se originan por la actividad laboral relacionada al puesto de trabajo, que ocasione lesión corporal o perturbación funcional, incapacidad o la muerte inmediata o posterior. (Derecho Ecuador, 2006)

Correlación de Pearson: es una prueba que mide la relación estadística entre dos variables continuas. Si la asociación entre los elementos no es lineal, entonces el coeficiente no se encuentra representado adecuadamente. El coeficiente de correlación puede tomar un rango de valores de +1 a -1. Un valor de 0 indica que no hay asociación entre las dos variables. (Ortega, 2019)

Diagrama de Árbol: “El diagrama de árbol deriva de técnicas utilizadas en ingeniería de fiabilidad y en análisis del valor. Es una técnica, aplicada preferentemente en grupo, que ayuda a pensar sistemáticamente sobre cada aspecto de la solución de un problema o el logro de un objetivo.” (Arturo Ruiz, 2009, pág. 56)

Diagrama de Ishikawa: “El diagrama de Causa-Efecto, también conocido como diagrama de espina de pescado o Ishikawa o análisis de 6Ms, es una técnica bastante útil para realizar un análisis de causa raíz más compleja, profunda y detallada. Este tipo de diagrama identifica todos los potenciales factores que contribuyen a la generación de un problema en el proceso.” (Ovalles Acosta, Gisbert Soler, & Pérez Molina, 2017)

Enfermedad profesional: Es la afección aguda o crónica, causada de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que produce incapacidad. (Código del trabajo, Art. 349) (Derecho Ecuador, 2006)

Evaluación de Riesgos: “Proceso de evaluar el riesgo que aparece de uno o varios peligros considerando la adecuación de los controles existentes, y decidir si el riesgo es o no aceptables”. (Sánchez Rivero & Enríquez Palomino, 2006)

Exámenes médicos ocupacionales: “Permiten a las compañías estar al tanto sobre el estado físico y médico de sus empleados. A través de esto, se mejora el desempeño y el contexto laboral”. (Conexión ESAN, 2019)

Investigación de Accidentes: “Consiste en analizar los hechos que llevaron a la ocurrencia de uno o más accidentes, con el objetivo de determinar sus causas y establecer medidas correctivas que los eviten. Se deben investigar todos los accidentes, poniendo mayor atención en los mortales, graves y moderados.” (González Gutiérrez, López Narváez, & Blanco Romero, 2015)

Lugar de trabajo: “Lugar físico en el que se desempeñan actividades relativas al trabajo bajo el control de la empresa”. (Sánchez Rivero & Enríquez Palomino, 2006)

Medidas correctivas: “Es la acción que se lleva a cabo para abordar o corregir el problema que causó un incidente y volver a la normalidad”. (Instituto Europeo de Posgrado IEP, 2018)

Medidas preventivas: “Son aquellas que actúan antes de que se produzca el daño, e intentan eliminar o reducir las causas que lo provocan”. (Barbieri, 2022)

Mínimos Cuadrados: “El método de mínimos cuadrados es una de las aplicaciones más importantes en la aproximación de funciones. La idea es encontrar una curva tal que, dado un conjunto de pares ordenados, dicha función se aproxime mejor a los datos. Una de las maneras de encontrar la función que “mejor se aproxime” a los datos dados es por el método de los mínimos cuadrados. (D'Alessio Torres, 2021)

Morbilidad laboral: “Referente a las enfermedades registradas en la empresa, que proporciona la imagen del estado de salud de la población trabajadora, permitiendo establecer grupos vulnerables que ameritan reforzar las acciones preventivas”. (Ministerio del Trabajo, 2008)

Peligro: “La palabra peligro proviene del latín “pericŭlum” y se refiere a una situación en la que existe amenaza o a una circunstancia en que puede ocurrir una adversidad o un contratiempo. El peligro es una condición o característica propia de los agentes o situaciones que pueden causar un efecto adverso, una lesión, una enfermedad o daño en ciertas condiciones.” (Ilsi Argentina, 2020)

Seguridad industrial: “Es la ciencia que utiliza un conjunto de técnicas para eliminar o reducir el riesgo de sufrir lesiones en el trabajador, o eliminar los daños materiales en equipos, maquinarias y herramientas que perjudiquen la seguridad del trabajador”. (Yturalde Villagómez & Franco Arias, 2020)

Siniestralidad laboral: “Hace referencia al número de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales ligadas a la ejecución de alguna actividad laboral” (Andrada, 2019)

Riesgos del trabajo: Riesgos del trabajo son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad. Para los efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes. (Código de trabajo, Art. 347) (Derecho Ecuador, 2006)

Trabajador: Toda persona que desempeña una actividad laboral por cuenta ajena remunerada, incluidos los trabajadores independientes o por cuenta propia y los trabajadores de las instituciones públicas. (Ministerio del Trabajo, 2004)

1.5.3. Marco Legal.

El presente estudio de investigación que se está realizando se basa en el marco legal ecuatoriano que hace referencia a las normativas emitidos por los organismos competentes en el campo, así también de las normas y acuerdos internacionales que avalan el debido cumplimiento de las normas de Salud y Seguridad Ocupacional.

Decreto Ejecutivo 2393 (Reglamento De Seguridad Y Salud De Los Trabajadores Y Mejoramiento Del Medio Ambiente De Trabajo).

- En su Título I se mencionan las disposiciones generales del presente reglamento.
- En su Título II se establecen las condiciones generales para los centros de trabajo.
- En su Art 13 numeral 7 se refiere a la importancia de los trabajadores en colaboración con la investigación de accidentes.

Normativa del Código del Trabajo (Ministerio del Trabajo, 2017)

- En el Art. 2 menciona la obligatoriedad del trabajo como un derecho y un deber social.
- En el Art. 4 trata sobre la irrenunciabilidad de los derechos del trabajador.
- En el capítulo III, Art 42 numeral 3: sobre las obligaciones del empleador de Indemnizar a los trabajadores por los accidentes que sufrieren en el trabajo y por las enfermedades profesionales.
- En el Título IV de los RIESGOS DEL TRABAJO
 - ✓ En su Capítulo I indica sobre la Determinación de los riesgos y de la responsabilidad del empleador.
 - ✓ En su Capítulo II (Registro Oficial 180-S, 2014): en su Artículo 359.- Indemnizaciones por accidente de trabajo hace referencia que “Para el efecto del pago de indemnizaciones se distinguen las siguientes consecuencias del accidente de trabajo: Muerte, incapacidad permanente y absoluta para todo trabajo, disminución permanente de la capacidad para el trabajo e incapacidad temporal”.

De Las Enfermedades Profesionales

- ✓ En su Capítulo III (Registro Oficial 180-S, 2014): en su Artículo 363.- Clasificación menciona que “Son enfermedades profesionales las siguientes: Enfermedades infecciosas y parasitarias, Enfermedades de la vista y del oído”.

De Las Indemnizaciones

- ✓ En su Capítulo IV (Registro Oficial 180-S, 2014): hace mención a los párrafos donde se encuentran “De las indemnizaciones en caso de accidente, De las indemnizaciones en caso de enfermedades profesionales y Disposiciones comunes relativas a las indemnizaciones”.
- ✓ En su Capítulo V hace referencia “De la prevención de los riesgos, de las medidas de seguridad e higiene, de los puestos de auxilio, y de la disminución de la capacidad para el trabajo”.

DECISIÓN 584 (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo).

- En el capítulo II menciona la política de prevención de riesgos laborales.
- En el capítulo III menciona la gestión de la seguridad y salud en los centros de trabajo.

Resolución 957 (Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo)

- En su capítulo I indica cómo se componen los elementos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud.

1.6. Aspectos Metodológicos de la Investigación

1.6.1. Tipo de estudio.

Exploratorio: porque carece de poca información acerca de los temas de accidentabilidad y morbilidad en el subsector especificado para este tema de titulación, de tal manera que se requiere realizar una amplia investigación para poder recolectar los datos necesarios.

Según (Hernández Sampier, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010) los estudios exploratorios se realizan “cuando la revisión de la literatura reveló que tan sólo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas.” (p. 79).

Descriptivo: con la información que se logre recopilar se pretende demostrar el comportamiento y proyección de las estadísticas, medidas preventivas, correctivas y tendencias por accidentabilidad y morbilidad laboral del subsector productivo en la fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario.

El método descriptivo busca un conocimiento inicial de la realidad que se produce de la observación directa del investigador y del conocimiento que se obtiene mediante la lectura o estudio de las informaciones aportadas por otros autores (Calduch Cervera, 2013). (Abreu, 2014)

Explicativo: este método se encargará en determinar las causas y efectos sobre los accidentes y morbilidad que se encuentren en el subsector productivo que se va a investigar para poder definir estrategias correctivas y preventivas.

Según (Hernández Sampier, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010): Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en

explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables. (p. 84).

1.6.2. Metodología de la Investigación.

Documental: consiste en la recolección y análisis de datos informativos encontrados en estudios anteriores de varias fuentes de información como son papers, artículos científicos, datos oficiales proporcionados por el IESS, Supercias, entre otros, donde será de relevancia para el estudio actual que se desarrollará.

Método científico: Al iniciar con una base de datos se procederá a realizar artificios matemáticos para llegar al resultado esperado y así dar a conocer el índice de siniestralidad en el subsector.

Método cualitativo: Suministra datos descriptivos que permitirán entender e interpretar la situación actual de la accidentabilidad y enfermedad laboral en el subsector productivo de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario. (Valencia Valencia, 2019)

Método cuantitativo: suministra el análisis de los datos sobre la accidentabilidad y enfermedad ocupacional que se pretenden obtener con la investigación, lo cual permitirá su medición y entender así su comportamiento. (Boza Baquerizo, 2022)

1.6.3. Fuentes y técnicas para la recolección de información.

Para la formación de la presente investigación se procederá a recopilar información y datos de fuentes confiables que serán referentes al tema, como son los repositorios, papers, artículos y/o revistas científicas, libros, y datos estadísticos proporcionados por los sitios oficiales del IESS, Ministerio del Trabajo, INEC y la Superintendencia de Compañías.

1.6.4. Tratamiento de la información.

Después de haber reunido los datos necesarios se procederá a aplicar diferentes herramientas técnicas para procesar la información, tales como:

Diagrama de Ishikawa: También conocido como diagrama de causa y efecto o diagrama de espina de pescado, el cual consiste en una representación gráfica que permite identificar las posibles causas y sub-causas de un determinado problema para así tomar las medidas necesarias para solucionar el inconveniente expuesto. (GEO Tutoriales, 2017)

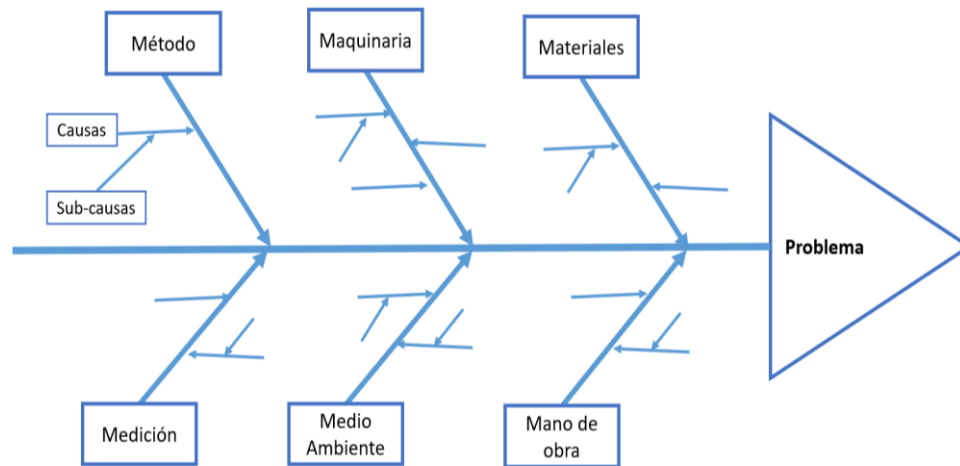


Figura 3. Diagrama de Ishikawa. Información tomada de (GEO Tutoriales, 2017). Elaborado por el autor.

Árbol del Problema y Solución: Para este tipo de técnica metodológica, ayuda a organizar la información recolectada para identificar el problema, y desarrollar una relación entre las posibles causas y efectos dados. (Martínez & Fernández, 2008)

Método de los Mínimos Cuadrados: A partir de la información obtenida, se utilizará la aplicación de esta herramienta que permitirá realizar proyecciones de los periodos subsiguientes sobre los datos de accidentabilidad y enfermedad ocupacional.

Norma NTP 274: La Nota Técnica de Prevención 274 nos habla sobre la Investigación de accidentes: árbol de causas, siendo una metodología de investigación de accidentes sumamente válida para quién precise profundizar en el análisis causal de los accidentes. (Adanuy, 1998)

Correlación de Pearson: Según (Suárez Ijujes, 2011) menciona que los coeficientes de correlación “son la expresión numérica que nos indica el grado de relación existente entre las 2 variables y en qué medida se relacionan”.

Esta metodología ayudara a calcular la correlación que existe entre el comportamiento del cumplimiento legal de SSO y el número de accidentes del subsector a investigar a través de los datos obtenidos.

1.6.6. Resultados e impactos esperados.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo la recopilación y análisis de los índices de accidentabilidad y morbilidad laboral en el subsector productivo de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario según el Código C.I.I.U. C-

2021, además durante el transcurso de la investigación se podrá obtener los siguientes resultados:

- Identificación de las variables del problema expuesto.
- Conocer los índices de accidentabilidad y morbilidad laboral en el subsector.
- Realización de las proyecciones del posible comportamiento a futuro de los accidentes y enfermedades ocupacionales.
- Identificación del número de días perdidos por accidentes y enfermedad ocupacional en el subsector.
- Conocer el nivel del cumplimiento legal de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo a la autoevaluación del Ministerio de trabajo, en el subsector.
- Proponer medidas preventivas y correctivas para controlar y disminuir el índice de accidentes y morbilidad laboral en el subsector productivo.

Capítulo II

Análisis, Presentación de Resultados y Diagnóstico

2.1. Clasificación del subproceso de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario

El empleo de los plaguicidas, ha aportado al hombre de campo un arma insustituible para defender sus cultivos del continuo ataque de las múltiples plagas y enfermedades. (Lazzari, 1966)

Los plaguicidas se usan extensamente en todo el mundo y la demanda sigue en aumento con el fin de obtener un mejor rendimiento agrícola provocado por el sistema de producción actual. (López López, 2022). Durante el periodo entre 1990-2018 (figura 4), el consumo mundial de plaguicidas creció en 79%, al pasar de 2.3 a 4.1 millones de toneladas, en donde 11 países tuvieron un crecimiento notable en la utilización de plaguicidas, entre ellos China, Estados Unidos, México, Argentina, Brasil y Ecuador, que pasó de consumir 2,537 toneladas a 60,733 en el periodo, es decir, que aumentó un 2,294% en el uso de plaguicidas. (CEDRSSA, 2020)

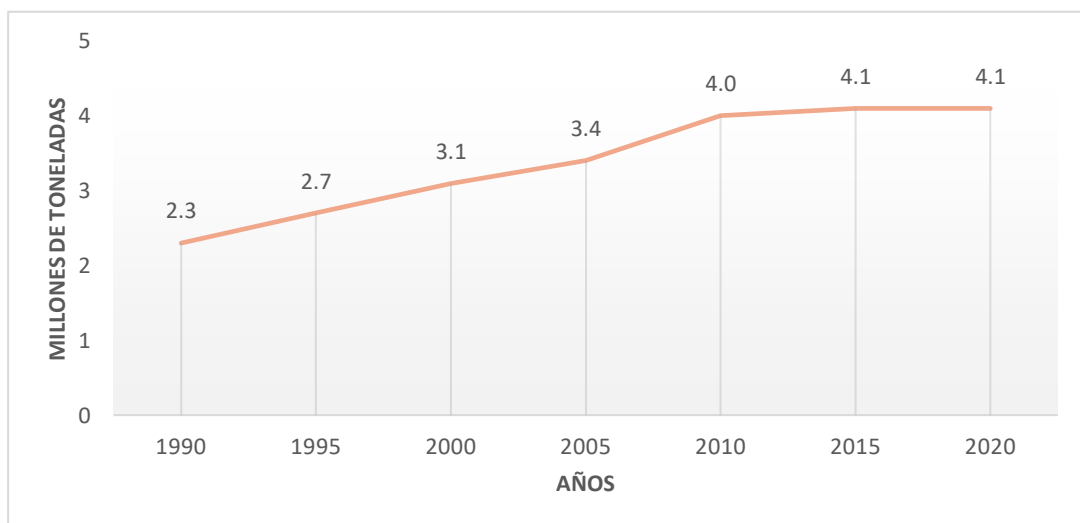


Figura 4. Consumo de plaguicidas a nivel mundial desde 1990 hasta 2018. Información tomada de (CEDRSSA, 2020). Elaborado por el autor.

Con respecto al uso de los plaguicidas es totalmente numeroso y diverso, en el cual la agricultura es la actividad que consume el 85% de la producción mundial. (Ramírez & Lacasaña, 2001) A continuación, se muestra una tabla de los más frecuentes usos del plaguicida en las diferentes áreas:

Tabla 1. Usos de los plaguicidas más frecuentes.

Actividad	Uso
Agricultura	Control de las múltiples plagas que afectan las cosechas de los alimentos.
Salud Pública	Control de enfermedades por transmisión como la malaria, dengue, enfermedad de Chagas, oncocercosis, peste, fiebre amarilla, filariasi, entre otras.
Mantenimiento de áreas verdes	Tratamiento de parques, jardines, áreas de recreo, campos de golf y autopista, etc.
Mantenimiento de reservas de agua	Tratamiento de grandes reservas de agua, naturales o artificiales, presas, embalses, diques, depósitos
Ganadería y cuidado de animales	En la desinfección de ganado ovino y de animales domésticos como perros y gatos
Industria	En la fabricación de neveras, equipos eléctricos, pinturas, resinas, pegamentos, pastas, ceras, líquidos limpiametales, tiendas de campaña, entre otros.
Hogar	Incorporados en productos como cosméticos, champús, jabones y repelentes de insectos. Se usan en el lavado y secado de alfombras, en desinfectantes caseros y en productos para el cuidado de mascotas y plantas, además del uso de insecticidas.

Información tomada de (Ramírez & Lacasaña, 2001)

En Ecuador, para que un producto agroquímico o plaguicida pueda ser comercializado, antes tiene que someterse a una serie de pruebas y tener la aprobación de parte de la Institución pública de Dirección de Registros de Insumos Agrícolas, el cual se encarga de garantizar y controlar la eficacia de los insumos de uso agrícola, así como son los plaguicidas y otros productos afines en su registro y post registro, con el objetivo de asegurar la disponibilidad de productos de calidad para la producción agropecuaria del país. (Dirección de Registros de Insumos Agrícolas, 2020)

Las condiciones laborales en las que los trabajadores desarrollan las actividades pueden convertirse en fuente importante de daño a la salud; la exposición a sustancias químicas, el tiempo que transcurre durante la exposición, la dotación y uso de los equipos de protección personal, así como las medidas de higiene durante la jornada laboral, pueden convertirse en

factores importantes influyentes en la presencia de enfermedades del trabajo. (Vásquez Venegas, León Cortés, González Baltazar, & Preciado Serrano, 2018)

La (Comisión europea, 2006) en la política comunitaria menciona que “un plaguicida dado tendrá un efecto negativo sobre la salud humana cuando el grado de exposición supere los niveles considerados seguros”. Este puede suceder a una exposición directa a los plaguicidas (en el caso de los operarios y trabajadores en la fabricación de plaguicidas, en especial a los agricultores, que los aplican). También puede existir una exposición indirecta (en el caso de consumidores, residentes y transeúntes), en particular durante o después de la aplicación de plaguicidas en la agricultura, jardinería o terrenos deportivos, o por el mantenimiento de edificios públicos, la lucha contra las malas hierbas en los bordes de carreteras y vías férreas, y otras actividades. (Suárez Tamayo, Palacio Estrada, & del Puerto Rodríguez, 2014)

Conforme a la Clasificación Industrial Uniforme (CIIU), se presentará la siguiente tabla acerca de la fabricación de plaguicidas en el país de acuerdo a su respectivo código y actividad económica que pertenece.

Tabla 2. Descripción de las Actividades Económicas según el Código CIIU C2021

CIIU 4.0	Descripción
C2021	FABRICACIÓN DE PLAGUICIDAS Y OTROS PRODUCTOS QUÍMICOS DE USO AGROPECUARIO.
C2021.0	Fabricación de Plaguicidas y otros Productos Químicos de uso Agropecuario.
C2021.01	Fabricación de insecticidas, raticidas, fungicidas, herbicidas, antigerminantes, reguladores del crecimiento de las plantas.
C2021.02	Fabricación de desinfectantes de uso agropecuario y para otros usos.
C2021.03	Servicios de apoyo a la fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario a cambio de una retribución o por contrato.
C2021.09	Fabricación de otros productos químicos de uso agropecuario.

Información Adaptada del (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), 2012). Elaborada por el autor.

En el anexo 1, se muestran las empresas que se encuentran en el subsector productivo de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario en estado activo por su código de identificación CIIU y su localización de la matriz.

2.2 Análisis de las estadísticas actuales del subsector productivo Fabricación de Plaguicidas y otros Productos Químicos de uso Agropecuario CIU C-2021

Para la realización del cálculo, se tomarán los datos obtenidos, a través del ente de la (Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, 2022), en el cual se procedió a clasificar las empresas según su tamaño y número de empleados con respecto a la actividad económica a analizar registrados en el año 2019, conforme a que, los datos de accidentabilidad que muestra el IESS durante el periodo 2020 y 2021 son muy bajos debido a la pandemia, se procederá realizar una proyección de ello para calcular los siguientes años; además se procedió a descartar las empresas que no se encuentran activas desde el 2021 hacia atrás. A continuación, se muestra la siguiente tabla tabulada con respecto a la fabricación de plaguicidas según su tamaño y número de empleados:

Tabla 3. Clasificación de las empresas de acuerdo a su tamaño y n° de empleados en el periodo del 2019

Plaguicidas Y Otros Productos Químicos de Uso Agropecuario			
Tamaño de la Empresa	N° de Empresas 2019	N° de Empleados 2019	% Porcentaje
Grande	10	1203	76%
Mediana	12	144	9%
Pequeña	14	126	8%
Microempresa	25	106	7%
TOTAL	61	1579	100%

Información adaptada de la Superintendencia de Compañía. Elaborado por el autor.

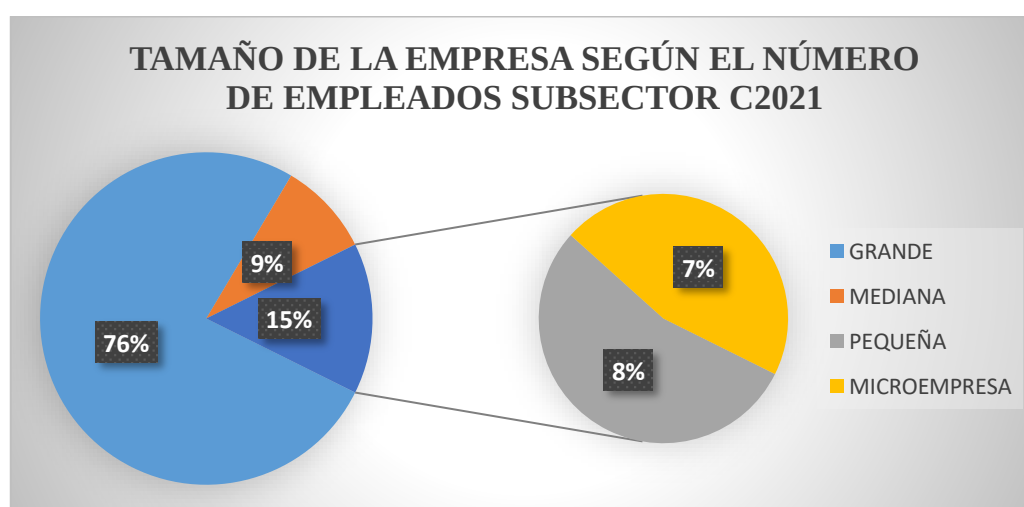


Figura 5. Representación gráfica del tamaño de las empresas según el número de empleados en el subsector. Información adaptada de SUPERCIAS. Elaborado por el autor.

En la tabla 3, muestra que para el subsector productivo de fabricación de plaguicidas según el código CIIU C2021, 1579 empleos fueron generados por 61 empresas, en el cual, el 76% pertenece a empresas grandes, el 9% a empresas medianas, el 8% y 7% pertenecen respectivamente a las empresas pequeñas y microempresas, según su clasificación en el año del 2019.

A continuación, se muestra en la siguiente tabla los datos históricos del número de trabajadores que se encuentran registrados en la (Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, 2022) desde el periodo del 2010 hasta al 2019 en el subsector fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario según el código CIIU C2021.

Tabla 4. Número de trabajadores en el subsector de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario según el código CIIU C2021 durante el periodo 2010-2019.

Histórico de Número de Trabajadores		
AÑO	Nº DE TRABAJADORES C2021	% PORCENTAJE
2010	962	7,77%
2011	1076	8,69%
2012	1208	9,75%
2013	1118	9,03%
2014	1280	10,34%
2015	1278	10,32%
2016	1298	10,48%
2017	1300	10,50%
2018	1285	10,38%
2019	1579	12,75%
TOTAL	12384	100%

Información adoptada de la Superintendencia de Compañía. Elaborado por el autor.

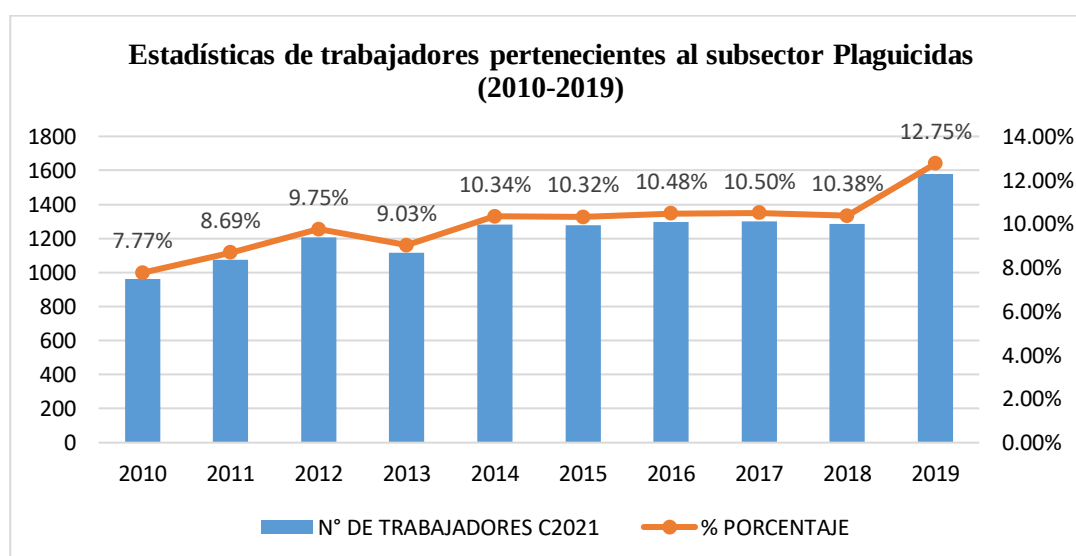


Figura 6. Número histórico de trabajadores. Información adaptada al subsector fabricación de plaguicidas, periodo 2010-2019. Elaborado por el autor

Para obtener mejores resultados durante el análisis investigativo, se muestra a continuación la clasificación de las empresas que pertenecen al subsector C-2021 divididas por los tres cantones que corresponden a la zona 8.

Tabla 5. Clasificación por tamaño de las empresas en el subsector C2021 que pertenecen a la zona 8

CLASIFICACIÓN POR TAMAÑO ZONA 8 AÑO 2019			
TAMAÑO	N° de Empresas	N° De Trabajadores	% Porcentaje
GRANDE	6	709	81%
MEDIANA	5	58	7%
PEQUEÑA	5	57	6%
MICROEMPRESA	12	54	6%
TOTAL	28	878	100,0%

Información adoptada de la Superintendencia de Compañía. Elaborado por el autor.

Tabla 6. Clasificación por tamaño de las empresas en el subsector C2021 que pertenecen al cantón Guayaquil

GUAYAQUIL, 2019			
Tamaño de Empresas	N° de Empresas	N° De Trabajadores	% Porcentaje
GRANDE	3	390	80%
MEDIANA	2	9	2%
PEQUEÑA	4	46	9%
MICROEMPRESA	10	43	9%
TOTAL	19	488	100,0%

Información adoptada de la Superintendencia de Compañía. Elaborado por el autor.

Tabla 7. Clasificación por tamaño de las empresas en el subsector C2021 que pertenecen al cantón Durán.

DURÁN, 2019			
Tamaño de Empresas	N° de Empresas	N° De Trabajadores	% Porcentaje
GRANDE	3	319	86%
MEDIANA	2	35	9%
PEQUEÑA	1	11	3%
MICROEMPRESA	1	5	1%
TOTAL	7	370	100%

Información adoptada de la Superintendencia de Compañía. Elaborado por el autor.

Tabla 8. Clasificación por tamaño de las empresas en el subsector C2021 que pertenecen al cantón Samborombón

SAMBOROMBÓN, 2019			
Tamaño de Empresas	N° Empresas	N° De Trabajadores	% Porcentaje
GRANDE	0	0	86%
MEDIANA	1	14	9%
PEQUEÑA	0	0	3%
MICROEMPRESA	1	6	1%
TOTAL	2	20	100%

Información adoptada de la Superintendencia de Compañía. Elaborado por el autor.

Con la información obtenida de parte de la página oficial de la Superintendencia de Compañías se realizó la clasificación y división de las tablas de acuerdo a su ubicación respectiva en la zona 8 del subsector C2021, y para poder cumplir con los objetivos propuestos en esta investigación, se aplicarán expresiones matemáticas que nos ayudará a encontrar el número de accidentes laborales ocurridos a los trabajadores, los días de ausentismo y los costos que generan los accidentes. (Veintimilla Franco, 2022)

2.3. Evolución histórica de los accidentes

Para continuar con el cálculo del número de accidentes en el subsector manufacturero de fabricación de Plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario según el código CIU C2021, se tomó como referencia los datos de accidentabilidad en sector de manufactura obtenidos de los boletines oficiales de parte del (IESS, 2022) y de la página oficial de la (Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, 2022) para obtener el número de trabajadores del subsector productivo y de manufactura.

La fórmula que se utilizó es la siguiente:

$$\% \text{ de accidentes} = \frac{(\text{Número de trabajadores del subsector productivo})}{(\text{Total de trabajadores del sector manufactura})}$$

Para el número de accidentes se obtuvo de la siguiente expresión:

$$\text{Nº de accidentes} = \text{Total de accidentes del sector manufactura} * \% \text{ de accidentes}$$

Al realizar los siguientes cálculos se obtuvo la siguiente tabla:

Tabla 9. Histórico Número de Accidentes Subsector C2021, periodo 2010-2019

Histórico Número de Accidentes Subsector C2021						
Año	Nº Accidentes Boletines	Nº De Trabajadores Manufactura	Nº De Empresas C2021	Nº De Trabajadores C2021	% Porcentaje De Accidentes	Nº De Accidentes
2010	2138	207806	35	962	0,46%	10
2011	2415	215186	36	1076	0,50%	12
2012	3482	191530	39	1212	0,63%	22
2013	3957	209426	42	1118	0,53%	21
2014	4115	216757	44	1280	0,59%	24
2015	4670	214382	45	1278	0,60%	28
2016	3953	214809	50	1298	0,60%	24
2017	3122	236636	53	1300	0,55%	17
2018	3298	323593	58	1285	0,40%	13
2019	2938	222094	61	1579	0,71%	21
TOTAL	34088	2252219	463	12388	5,58%	192

Información adoptada de la (Superintendencia de Compañía, valores y seguros); (IEES). Elaborado por el autor.

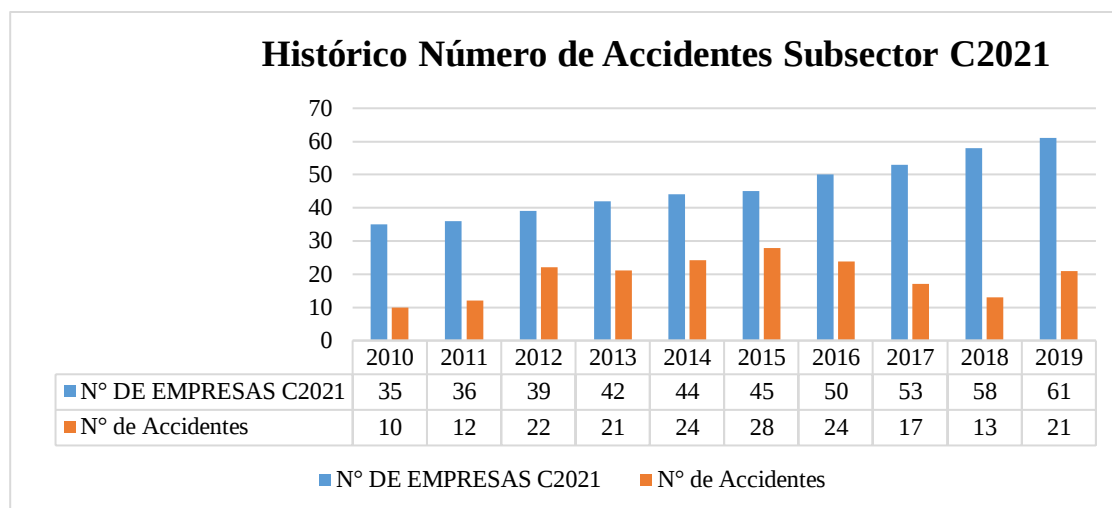


Figura 7. Histórico Número de Accidentes Subsector C2021, periodo 2010-2019 Información adaptada de (Superintendencia de Compañía, valores y seguros); (IEES). Elaborado por el autor.

En el gráfico expuesto se observa el histórico número de empresas que cada vez va aumentando al pasar los años y el número de accidentes que ha tenido en el subsector C2021, en donde se aprecia que su tendencia va aumentando desde el año 2010 hasta llegar a su pico más alto, con un total de 28 accidentes suscitados en el 2015, y desde el 2016 al 2018 su tendencia va decreciendo hasta llegar nuevamente al 2019 con un nuevo aumento de accidentes en el año.

A continuación, se tomará como referencia la tabla 9, en donde el número de accidentes en el subsector se dividirá por el total y así obtener como resultado el cálculo del porcentaje de accidentes en el subsector de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario según el subsector C2021, durante el periodo 2010-2019:

Tabla 10. Accidentes Laborales del Subsector C2021, Período 2010 – 2019.

Año	N° Accidentes Boletines	N° de Accidentes	% Accidentes
2010	2138	10	5%
2011	2415	12	6%
2012	3482	22	11%
2013	3957	21	11%
2014	4115	24	13%
2015	4670	28	14%
2016	3953	24	12%
2017	3122	17	9%
2018	3298	13	7%
2019	2938	21	11%
Total	34088	192	100%

Información adoptada de la (Superintendencia de Compañía, valores y seguros); (IEES). Elaborado por el autor.

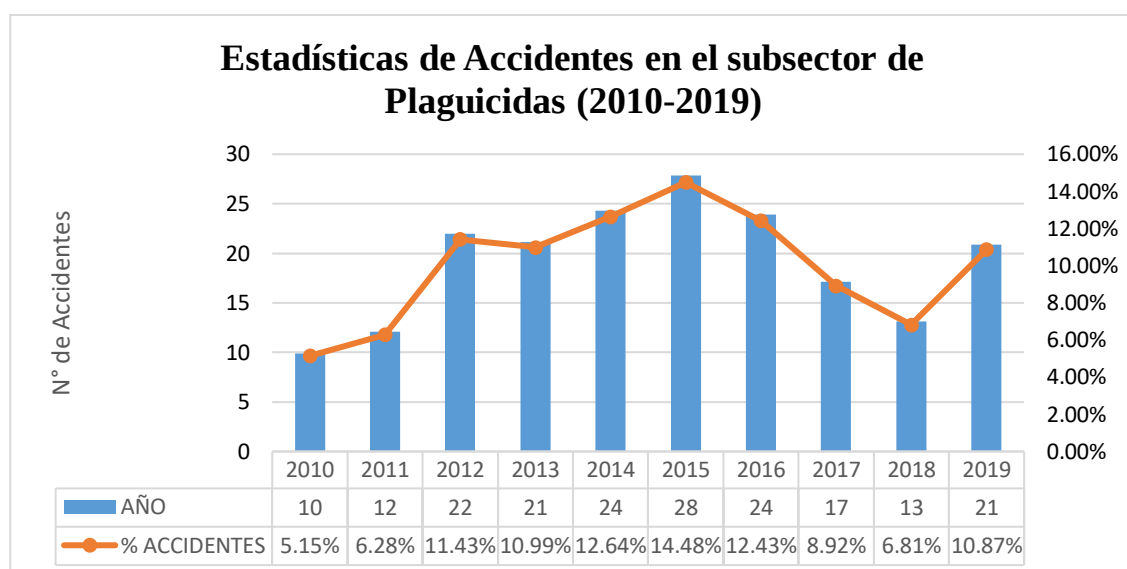


Figura 8. Estadísticas de Accidentes en el subsector C2021 en el año 2010 - 2019. Información adaptada del IESS. Elaborado por el autor.

En la tabla 10, muestra que al aplicar las expresiones matemáticas correspondientes al algoritmo, se presentó que en el 2015 sucedió un mayor número de accidentes en el subsector con 28 accidentes, es decir el 14.48%. También se observa una tendencia decreciente hasta el año 2018 con el 6.81% de accidentes y una tendencia creciente para el siguiente año con el 10.87%. Además, se evidencia que en el subsector C2021 refleja un total de 192 accidentes ocurridos durante el periodo del 2010 al 2019.

Para obtener el resultado del número estimado de accidentes en el año, primero se clasificarán las empresas según su tamaño y número de empleados, después se multiplicará por el número de accidentes calculado anteriormente en el periodo 2019, como se muestra a continuación:

Tabla 11. Accidentes en el subsector de Plaguicidas y otros Productos Químicos de Uso Agropecuario C2021 en el año 2019

Nº de Accidentes Subsector Plaguicidas Y Otros Productos Químicos de Uso Agropecuario				
Tamaño de Empresas	Nº de Empresas 2019	Nº de Empleados 2019	% Porcentaje	Nº De Accidentes Por Tamaño De Empresas
Grande	10	1203	76%	16
Mediana	12	144	9%	2
Pequeña	14	126	8%	2
Microempresa	25	106	7%	1
TOTAL	61	1579	100%	21

Información adoptada del (IEES); (Superintendencia de Compañía, valores y seguros). Elaborado por el autor.

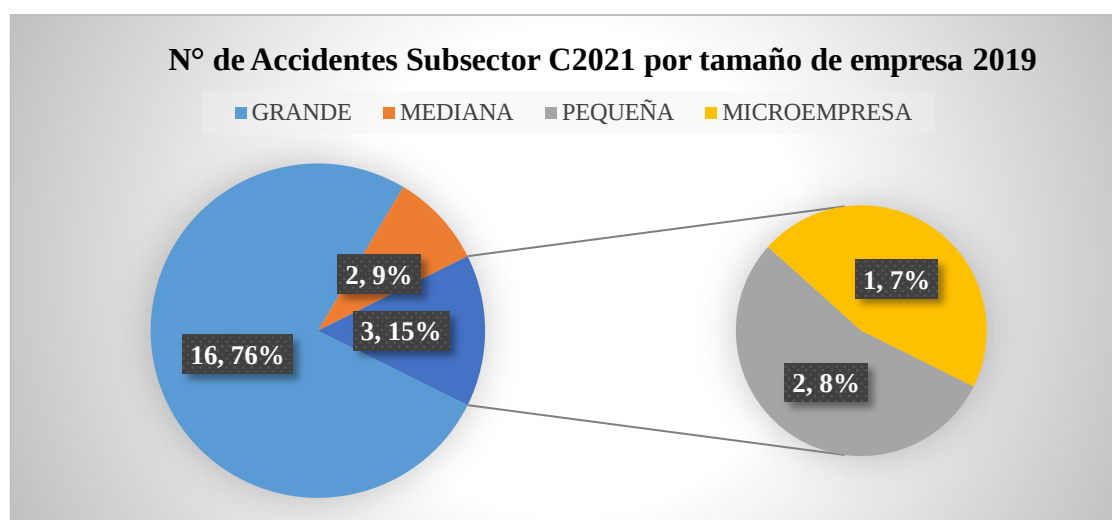


Figura 9. N° de Accidentes del subsector de Plaguicidas según el código CIIU C2021 año 2019. Información adaptada del IESS; SUPERCIAS. Elaborado por el autor.

Para el siguiente cálculo se tomarán los datos del número de empresas del subsector y de las empresas pertenecientes en la zona 8 (Guayas, Durán y Samborondón) para calcular el número de accidentes en cada zona.

Número de Accidentes en la zona 8

$$= \frac{(\text{\#de accidentes en el año X del código CIIU C2021}) * (\text{total de empresas en zona 8})}{(\text{Total de empresas del código CIIU C2021})}$$

Tabla 12. Número de accidentes históricos en el subsector C2021 perteneciente en la zona 8 en el periodo 2010 - 2019

Número de Accidentes Históricos en el subsector C2021					
Año	N° Accidentes Subsector	Total de Empresas de la Zona 8	N° de Trabajadores Zona 8	Total de Empresas del Subsector	N° Accidentes en Zona 8
2010	10	19	698	35	5
2011	12	19	818	36	6
2012	22	22	959	39	12
2013	21	22	919	42	11
2014	24	23	944	44	13
2015	28	23	972	45	14
2016	24	28	992	50	13
2017	17	28	1011	53	9
2018	13	29	991	58	7
2019	21	28	878	61	10
TOTAL	192	241	9182	463	101

Información adoptada de la (Superintendencia de Compañía, valores y seguros); (IEES). Elaborado por el autor.

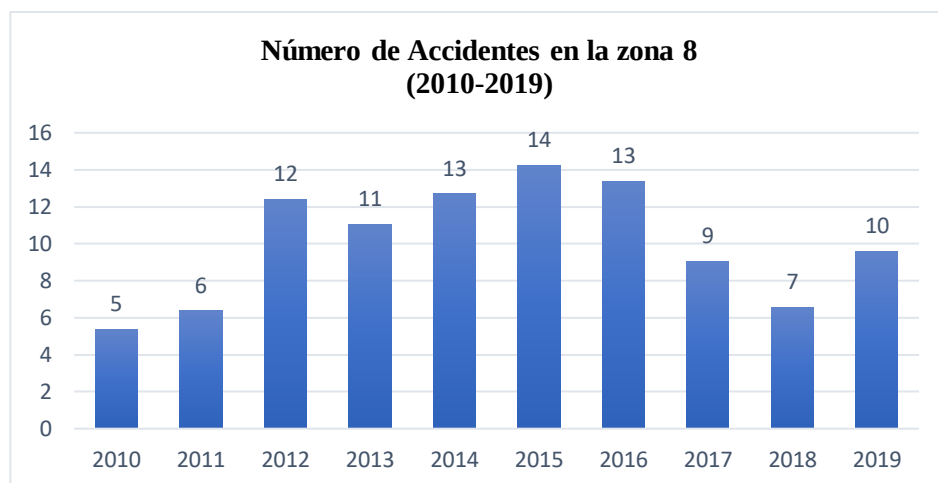


Figura 10. Accidentes en el subsector de Fabricación de Plaguicidas y otros productos químicos de uso Agropecuario en la zona 8 en el año 2010-2019. Información adaptada del IESS. Elaborado por el autor

En el gráfico expuesto se muestra el número de accidentes en la zona 8 desde el año 2010 hasta el 2019, en el cual se observa que el año 2015 cuenta con un mayor número de accidentes suscitado en el subsector, y un total de 101 accidentes ocurridos en la zona 8.

A continuación, se presenta el cálculo del número de accidentes según su tamaño de empresa, ocurridos en los tres cantones correspondientes en la zona 8 durante los años del 2010 al 2019, mediante el siguiente cálculo:

Número de Accidentes en la ciudad

$$= \frac{(\text{N}^{\circ} \text{ de accidentes en la zona 8}) * (\text{total de empresas en la ciudad X})}{(\text{Total de empresas en la zona 8})}$$

Tabla 13. Estadísticas de accidentes en el subsector C2021 en el cantón de Guayaquil perteneciente a la Zona 8 en el periodo 2010 - 2019.

N° de Accidentes del Subsector C2021 en Guayaquil					
Año	N° Accidentes en el Subsector	N° Empresas	Total de Empresas del Subsector	# Accidentes	% Accidentes
2010	10	12	35	3	5,1
2011	12	11	36	4	5,5
2012	22	14	39	8	11,8
2013	21	14	42	7	10,5
2014	24	15	44	8	12,4
2015	28	15	45	9	13,9
2016	24	20	50	10	14,3
2017	17	20	53	6	9,7
2018	13	21	58	5	7,1
2019	21	19	61	7	9,7
Total	192	161	463	67	100

Información adaptada de la (Superintendencia de compañías); (IESS). Elaborado por el autor.

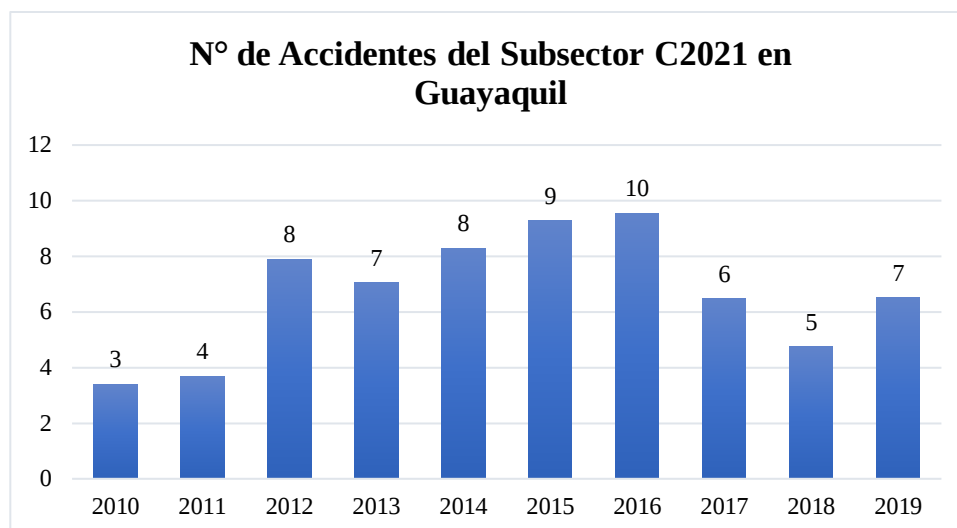


Figura 11. Número de Accidentes. Información adaptada del Subsector C2021 en Guayaquil en el periodo 2010-2019. Información adaptada de la (Superintendencia de compañías); (IESS). Elaborado por el autor.

En el gráfico expuesto, se observan que en el año 2015 y 2016 ocurrieron un mayor número de accidentes de acuerdo al tamaño de la empresa en la ciudad de Guayaquil, y un total de 67 accidentes durante el periodo 2010 – 2019 en el subsector C2021.

Tabla 14. Estadísticas de accidentes en el subsector C2021 en el cantón de Samborondón perteneciente a la Zona 8 en el periodo 2010 - 2019.

N° de Accidentes del Subsector C2021 en Samborondón					
Año	N° Accidentes en el Subsector	N° Empresas	Total de Empresas del Subsector	# Accidentes	% Accidentes
2010	10	0	35	0	0,0
2011	12	1	36	0	7,8
2012	22	1	39	1	13,2
2013	21	1	42	1	11,7
2014	24	1	44	1	12,9
2015	28	1	45	1	14,4
2016	24	1	50	0	11,1
2017	17	1	53	0	7,5
2018	13	1	58	0	5,3
2019	21	2	61	1	16,0
Total	192	10	463	4	100

Información adaptada de la (Superintendencia de compañías); (IESS). Elaborado por el autor.

Con respecto a la tabla 14, se muestra que en el año 2015 se presentó un mayor porcentaje de accidentes con una diferencia del 1,5% en comparación del 2014; y un total de 4 de accidentes suscitados en el Cantón de Samborondón durante el periodo 2010 - 2019.

Tabla 15. Estadísticas de accidentes en el subsector C2021 en el cantón de Durán perteneciente a la Zona 8 en el periodo 2010 - 2019.

N° de Accidentes del Subsector C2021 en Durán					
Año	N° Accidentes en el Subsector	N° Empresas	Total de Empresas del Subsector	# Accidentes	% Accidentes
2010	10	7	35	2	6,7
2011	12	7	36	2	7,9
2012	22	7	39	4	13,4
2013	21	7	42	4	11,9
2014	24	7	44	4	13,1
2015	28	7	45	4	14,6
2016	24	7	50	3	11,3
2017	17	7	53	2	7,7
2018	13	7	58	2	5,3
2019	21	7	61	2	8,1
Total	192	70	463	30	100

Información adaptada de la (Superintendencia de compañías); (IESS). Elaborado por el autor.

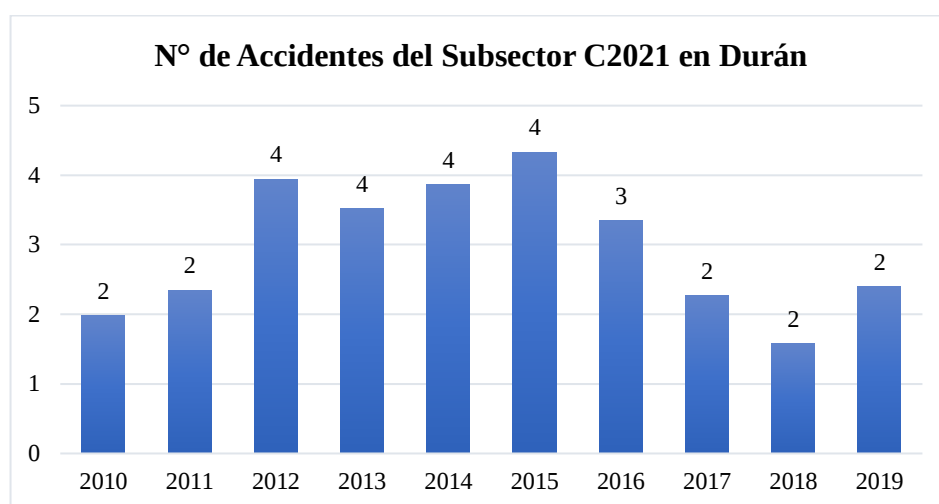


Figura 12. Número de Accidentes en el subsector C2021 en Durán en el periodo 2010-2019. Información adaptada de la (Superintendencia de compañías); (IESS). Elaborado por el autor.

Con respecto a la tabla 15, se muestra que en el año 2015 se presentó un mayor porcentaje de accidentes con una diferencia del 1,5% en comparación del 2014; y un total de 30 de accidentes suscitados en el Cantón de Durán durante el periodo 2010 - 2019.

2.4. Tasa de Accidentabilidad

Según (Superintendencia de Seguridad Social - Gobierno de Chile, 2021) indica que “La Tasa de Accidentes Laborales es uno de los indicadores de resultado del Sistema Higiene y Seguridad, que permite evaluar la gestión de las instituciones en materia de prevención de los riesgos de accidentes”. (p.3)

La tasa de accidentabilidad se obtiene por el número de accidentes y trabajadores del subsector productivo a analizar, y finalmente multiplicado por el criterio de C/1000 trabajadores, como se presenta a continuación:

$$\text{Tasa de Accidentabilidad} = \left(\frac{\text{N}^\circ \text{ de accidentes}}{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores del subsector}} \right) \times 1000$$

Tabla 16. Tasa Accidentabilidad del subsector de Fabricación de plaguicidas según código CIIU C-2021 en el periodo 2010 – 2019

TASA DE ACCIDENTABILIDAD			
Año	Nº Accidentes en el Subsector	Nº de Trabajadores Subsector	Tasa de Accidentabilidad
2010	10	962	10,29
2011	12	1076	11,22
2012	22	1212	18,12
2013	21	1118	18,89
2014	24	1280	18,98
2015	28	1278	21,78
2016	24	1298	18,4
2017	17	1300	13,19
2018	13	1285	10,19
2019	21	1579	13,23
TOTAL	192	12388	154,31

Información adoptada de la (Superintendencia de Compañía, valores y seguros); (IEES). Elaborado por el autor.

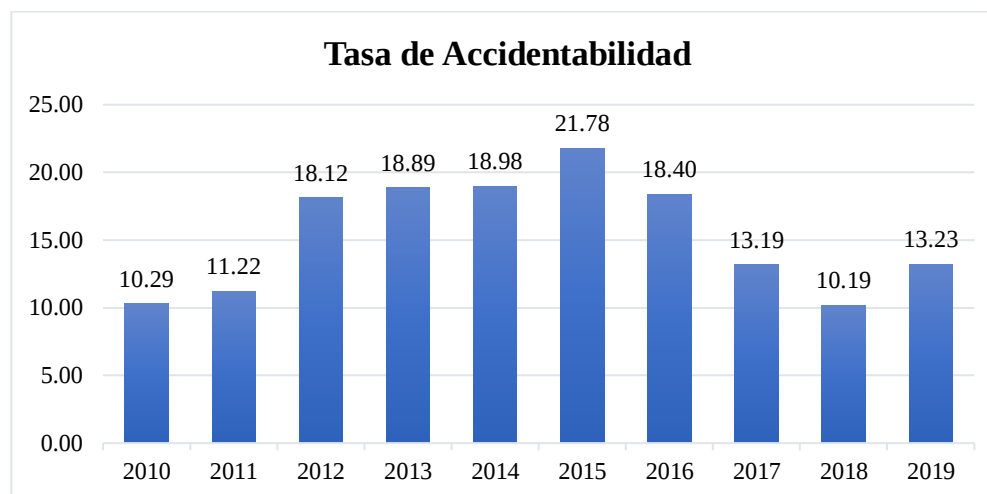


Figura 13. Tasa Accidentabilidad del subsector de Fabricación de plaguicidas según código CIIU C-2021 en el periodo 2010 – 2019. Información adoptada de la (SUPERCIAS); (IEES). Elaborado por el autor.

La representación gráfica nos muestra la tasa de accidentabilidad que ocurrió en cada año durante el periodo 2010 – 2019 en el subsector C2021.

2.5. Días de Incapacidad

Para obtener los días de incapacidad laboral en el subsector se tomarán los datos en base al número de trabajadores del subsector y manufactura de la página de SUPERCIAS, y se utilizará una expresión matemática, debido a que no se encuentra información de manera segregada del subsector productivo por parte del IESS.

Para (Valencia Valencia, 2019) menciona que al contar con la información del total de trabajadores en el subsector productivo y el número total de los días de incapacidad del sector Industria Manufacturera, se procede a utilizar un artificio matemático planteado de la siguiente manera:

Días de Incapacidad del subsector

$$= \left(\frac{\text{Nº de trabajadores por subsector productivo}}{\text{Total de trabajadores del sector manufactura}} \right)$$

** Días de incapacidad sector manufactura*

Los datos de los días de incapacidad en el periodo 2010 - 2013 en el sector de manufactura se obtuvieron del trabajo investigativo de (Hasing Sánchez, 2017), así también se tomó como referencia los datos históricos desde el 2004 al 2013 para realizar la proyección para el periodo 2014 y 2019, tal como se muestra en el **Anexo 2, punto 1** en donde se realizó una proyección de los datos a través del método de regresión polinomial, y así reemplazar los datos en la ecuación para proyectar y calcular los días de incapacidad en el subsector.

Tabla 17. Días de incapacidad del subsector en el periodo 2010 – 2019.

DÍAS DE INCAPACIDAD SUBSECTOR C2021				
Año	Días de Incapacidad sector manufactura	Nº de trabajadores del sector manufactura	Nº de trabajadores del subsector	Días de Incapacidad del Subsector
2010	19870	207806	962	92
2011	26745	215186	1076	134
2012	27131	191530	1212	172
2013	39461	209426	1118	211
2014	42862	216757	1280	253
2015	50635	214382	1278	302
2016	59428	214809	1298	359
2017	69241	236636	1300	380
2018	80073	323593	1285	318
2019	91926	222094	1579	654
TOTAL	507372	2252219	12388	2874

Información adaptada de la (Superintendencia de compañías); (Hasing Sánchez 2017); (IESS). Elaborado por el autor.

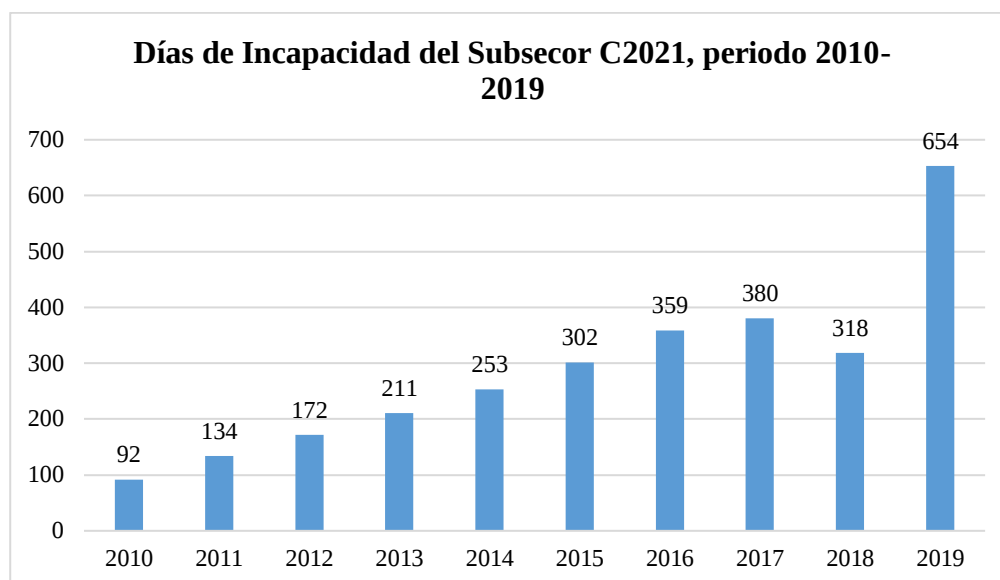


Figura 14. Días de incapacidad en el subsector de Plaguicidas C2021, periodo 2010 - 2019. Información adaptada del (SUPERCIA); (Hasing Sánchez 2017); (IESS 2019). Elaborado por el autor.

En la tabla y el gráfico, se muestra los días de incapacidad en el subsector de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario durante los años 2010 al 2019, en donde se observa que en el año 2014 y 2019 existe un aumento en los días de incapacidad.

A continuación, para calcular los días de incapacidad en la zona 8 del subsector C2021, se tomarán los datos de los días de incapacidad del subsector que fueron obtenidos anteriormente en la tabla 17, además del total de trabajadores registrados en el subsector y en la zona 8, extraídos de la página oficial de la (Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, 2022)

Días de Incapacidad del Subsector C2021 en la zona 8

$$= \left(\frac{\text{Número de trabajadores del subsector}}{\text{Total de trabajadores del sector manufactura}} \right)$$

* Días de incapacidad del sector manufactura

Tabla 18. Días de Incapacidad del subsector de Fabricación de plaguicidas C2021 en el periodo 2010-2019

Días de Incapacidad del Subsector C2021 – Zona 8				
Año	Días de Incapacidad subsector	Nº de trabajadores del subsector	Nº de trabajadores del subsector en zona 8	Días de Incapacidad del Subsector
2010	92	962	698	67
2011	134	1076	818	102
2012	172	1212	959	136

2013	211	1118	919	173
2014	1044	1280	944	770
2015	547	1278	972	416
2016	613	1298	992	468
2017	610	1300	1011	474
2018	479	1285	991	370
2019	927	1579	878	515
TOTAL	4827	12388	9182	3491

Información adaptada de la (Superintendencia de compañías); (Hasing Sánchez 2017); (IESS). Elaborado por el autor.

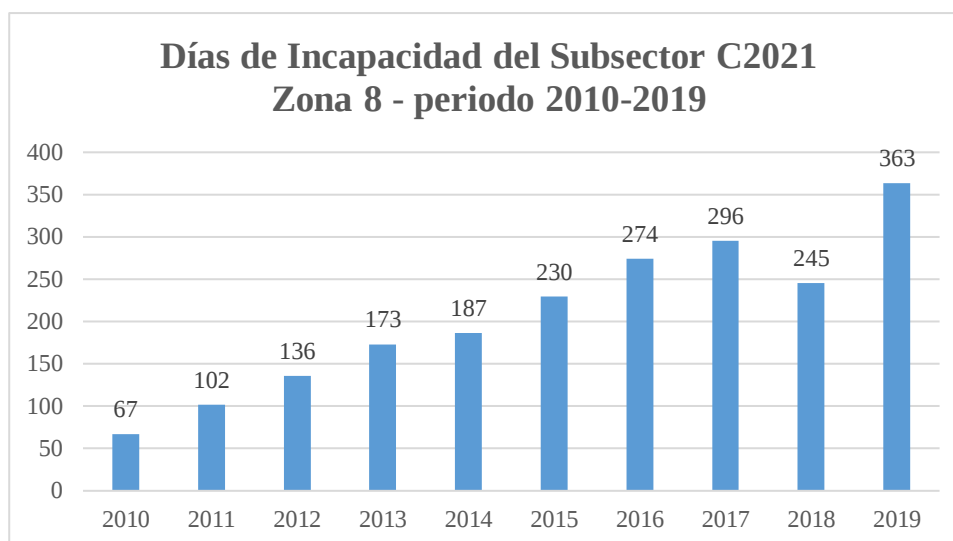


Figura 15. Número de días de Incapacidad en la zona 8 del subsector C2021, periodo 2010-2019. Información adaptada del (SUPERCIAS); (Hasing Sánchez 2017). Elaborado por el autor.

En el gráfico se observa el comportamiento de los días de incapacidad que ha tenido en el subsector, en donde se muestra que ha tenido un incremento al pasar los años, excepto para el 2018 que tuvo un descenso de 245 días en total en comparación a los demás años de días de incapacidad ubicados en la zona 8 del subsector C2021.

2.6. Enfermedades Profesionales

En el subsector de Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario según el código CIU C2021, no existen datos en específicos que se encuentren en alguna página oficial de manera segregada acerca del número de enfermedades suscitadas en el subsector, por lo que se dificultó la recolección de los datos.

Con el objetivo de realizar el análisis estadístico de este tipo de eventos relacionados al subsector en estudio, se recurre al cálculo mediante artificios matemáticos en base a la información que se ha obtenido de manera general, con el fin de obtener estimaciones de los

datos encontrados pueden relacionarse con las enfermedades profesionales en un periodo de tiempo determinado. (Ana Bajaña, 2022). Utilizando así la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} &N^{\circ} \text{ de enfermedades profesionales} \\ &= N^{\circ} \text{ de enfermedades ocupacional sector manufactura} \\ &\quad * \% \text{ que representa el subsector} \end{aligned}$$

En donde, el número de enfermedades ocupacionales en el sector de manufactura es obtenido de la página oficial del (Seguro General de Riesgos del Trabajo (SGRT), 2022) perteneciente del IESS, el porcentaje es el que representa al subsector de la producción de plaguicidas C2021 en el total del sector de manufactura y el número de trabajadores obtenidos de la página oficial de la Superintendencia de Compañías, valores y seguros.

Los datos del número de enfermedades en el periodo 2012 - 2017 en el sector de manufactura se obtuvieron de fuentes oficiales de la página del SGRT, pero para el periodo 2018 y 2019 se realizó una proyección de dichos datos a través del método de regresión potencial para calcular el número de enfermedades en el subsector, debido a que no se encuentran más información registrada en la página. Ver **Anexo 2 punto 4**.

Tabla 19. Enfermedades profesionales en el subsector C2021, periodo 2010-2019.

Cálculo de Enfermedades Profesionales del subsector C2021					
AÑO	Enfermedades profesionales en el sector manufactura	No. Trabajadores del sector manufactura	No. Trabajadores del subsector	% de representación	No. De Enfermedades Profesionales del subsector
2012	7	191530	1212	0,63%	0
2013	33	209426	1118	0,53%	0
2014	119	216757	1280	0,59%	1
2015	161	214382	1278	0,60%	1
2016	151	214809	1298	0,60%	1
2017	53	236636	1300	0,55%	0
2018	203	323593	1285	0,40%	1
2019	248	222094	1579	0,71%	2
TOTAL	842	1829227	10350	4,61%	6

Información adaptada de la (Superintendencia de compañías); (SGRT). Elaborado por el autor.

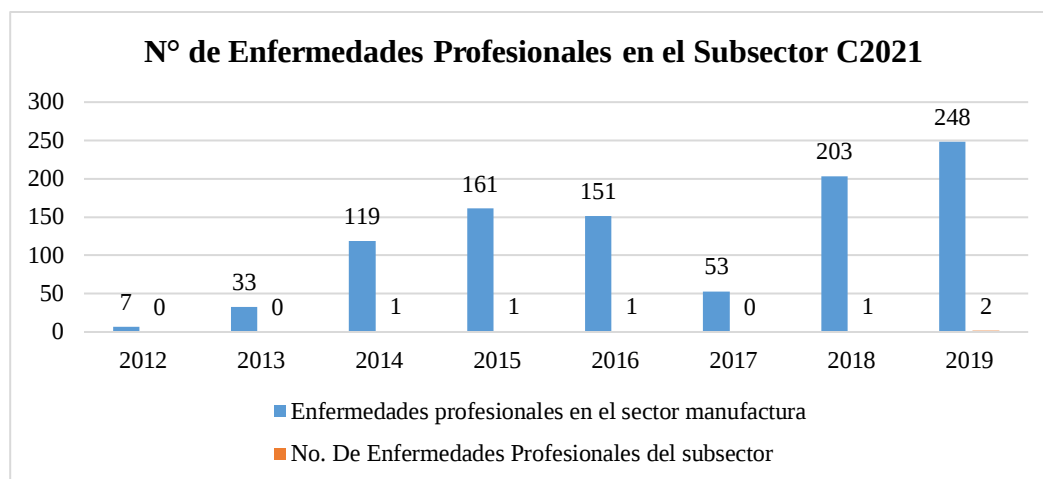


Figura 16. *Enfermedades profesionales en el sector manufactura y subsector C2021. Información adaptada al subsector Fabricación de plaguicidas. Elaborado por el autor.*

En la tabla y gráfica se muestra que al aplicar las expresiones matemáticas correspondientes se refleja un total de 6 enfermedades profesionales y un valor total del 4.61% del porcentaje que representa al subsector C2021 durante el periodo 2012 – 2019.

A continuación, se presenta los datos históricos de las enfermedades profesionales en la zona 8 del subsector de Fabricación de Plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario, se tomaran los datos de enfermedades del subsector que fueron obtenidos anteriormente en la tabla 19, además del total de trabajadores registrados en el subsector y en la zona 8, extraídos de la página oficial de la (Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, 2022), y la aplicación de la siguiente expresión matemática:

N° de enfermedades profesionales del subsector C2021 en la zona 8

$$= \left(\frac{\text{N° de trabajadores del subsector pertenecientes a la zona 8}}{\text{Total de trabajadores del subsector}} \right)$$

** Enfermedades profesionales del subsector*

Tabla 20. *Enfermedades profesionales de la zona 8 en el subsector C2021, periodo 2010-2019,*

Enfermedades Profesionales del subsector C2021 en la Zona 8				
AÑO	Enfermedades en el subsector C2021	No. Trabajadores del subsector C2021	No. Trabajadores del subsector C13 en la zona 8	No. De Enfermedades del subsector
2012	0	1212	959	0
2013	0	1118	919	0
2014	1	1280	944	1
2015	1	1278	972	1
2016	1	1298	992	1
2017	0	1300	1011	0
2018	1	1285	991	1

2019	2	1579	878	1
TOTAL	6	10350	7666	4

Información adaptada de la (Superintendencia de compañías); (SGRT). Elaborado por el autor.

En la tabla 20, se observa que al realizar el cálculo respectivo se obtiene el número de enfermedades profesionales en la zona 8 del subsector C2021, durante los años 2012 – 2019.

2.7. Análisis comparativo, evolución, tendencias y perspectivas

Al tener recolectado los datos de varias fuentes oficiales se ha completado la información del subsector C2021 en el periodo 2010 – 2019, en lo que respecta, permitirá el análisis del comportamiento histórico y realizar futuras proyecciones utilizando la ecuación de regresión polinomial, tal como se muestra en el **Anexo 2, punto 7**.

Tabla 21. Proyección de los Accidentes del Subsector C2021 del periodo 2020-2024.

Proyección de Accidentes del subsector C2021	
Año	# Accidentes
2010	10
2011	12
2012	22
2013	21
2014	24
2015	28
2016	24
2017	17
2018	13
2019	21
2020	18
2021	21
2022	26
2023	35
2024	47

Información adaptada del subsector de fabricación de plaguicidas. Elaborado por el autor.

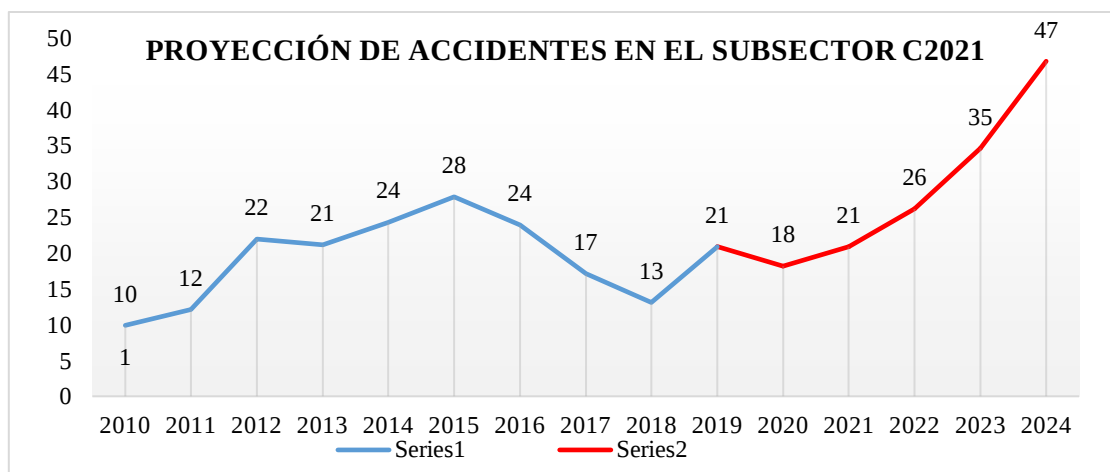


Figura 17. Proyección de los Accidentes del Periodo 2020-2024. Información adaptada del subsector fabricación de plaguicidas. Elaborado por el autor.

En el presente pronóstico se puede observar que existe un crecimiento de acuerdo a los accidentes durante los siguientes 5 años correspondidos al periodo 2020-2024, teniendo presente que este incremento se encuentra relacionado al número de empresas y trabajadores en este subsector, así como fue el caso en los años 2010-2015. Además, en el gráfico indica que para los años del 2016 al 2018 se presentó una reducción en el número de accidentes en el subsector de fabricación de plaguicidas según el código CIIU C2021.

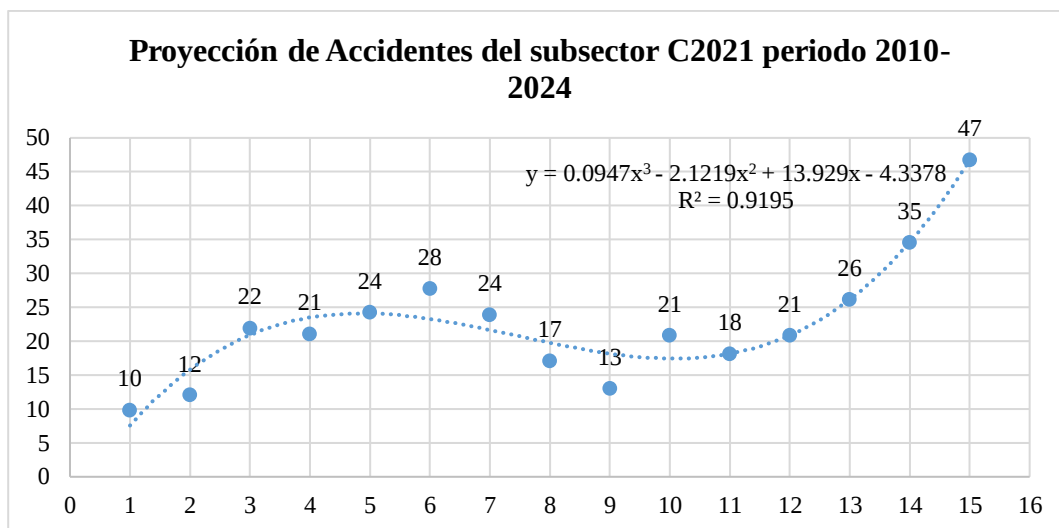


Figura 18. Gráfica de Proyección de los Accidentes del Periodo 2010-2024. Información adaptada del subsector de fabricación de plaguicidas. Elaborado por el autor.

En la figura 18, se muestra un coeficiente de determinación del 0.92 para el periodo 2010-2024, tal como se muestra en el **Anexo 2, punto 7** utilizando el método de regresión polinomial.

Cabe señalar que la proyección se realizó desde el año 2020, en el inicio de la pandemia del COVID-19, por lo que el número de accidentes no se vio afectado por la disminución de accidentes.

Para la proyección de accidentes en el subsector C2021 en la zona 8, se procedió a realizar una proyección de los siguientes cinco años para el periodo 2020-2024 utilizando el método de regresión polinomial de orden 3, como se muestra a continuación:

Tabla 22. Proyección de los Accidentes en la Zona 8 del Subsector C2021 del periodo 2020-2024

Proyección de Accidentes del subsector C2021 en la Zona 8	
Año	# Accidentes
2010	5
2011	6
2012	12
2013	11
2014	13
2015	14
2016	13
2017	9
2018	7
2019	10
2020	7
2021	7
2022	8
2023	10
2024	13

Información adaptada del subsector de fabricación de plaguicidas. Elaborado por el autor.

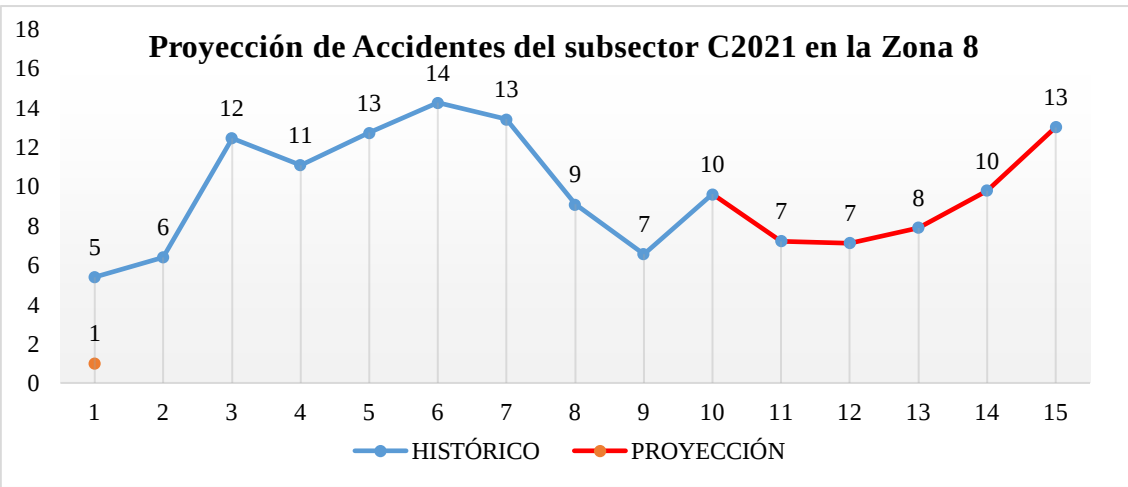


Figura 19. Proyección de los Accidentes en la zona 8 del Periodo 2020-2024. Información adaptada del subsector fabricación de plaguicidas. Elaborado por el autor.

En el siguiente gráfico 19, se muestra el comportamiento de los accidentes ubicados en la zona 8, a través de cálculos matemáticos durante los siguientes 5 años correspondientes a los años 2020-2024, el cual se observa un ligero incremento en el número de accidentes.

A continuación, se presenta la proyección de Enfermedades Profesionales en el subsector de Fabricación de plaguicidas según el código CIIU C2021. En donde, se tomaron los datos de la tabla 19 para la proyección de los siguientes cinco años utilizando el método de la ecuación potencial, como se muestra en el **Anexo 2, punto 5**

Tabla 23. *Proyección de Enfermedades Profesionales del Subsector C2021 del periodo 2020-2024*

Proyección de Enfermedades Profesionales del subsector C2021	
Año	EP
2012	0
2013	0
2014	1
2015	1
2016	1
2017	0
2018	1
2019	2
2020	2
2021	2
2022	2
2023	2
2024	3

Información adaptada del subsector de fabricación de plaguicidas. Elaborado por el autor.

En la figura 19, se observa una variación en el número de enfermedades profesionales, teniendo presente que esta variación se encuentra relacionado al número de empresas y trabajadores en este subsector. Además, en el gráfico indica que en el año 2017 se presentó una reducción en el número de enfermedades, pero para el periodo 2018 al 2024 se observa un incremento de enfermedades en el subsector de fabricación de plaguicidas según el código CIIU C2021.

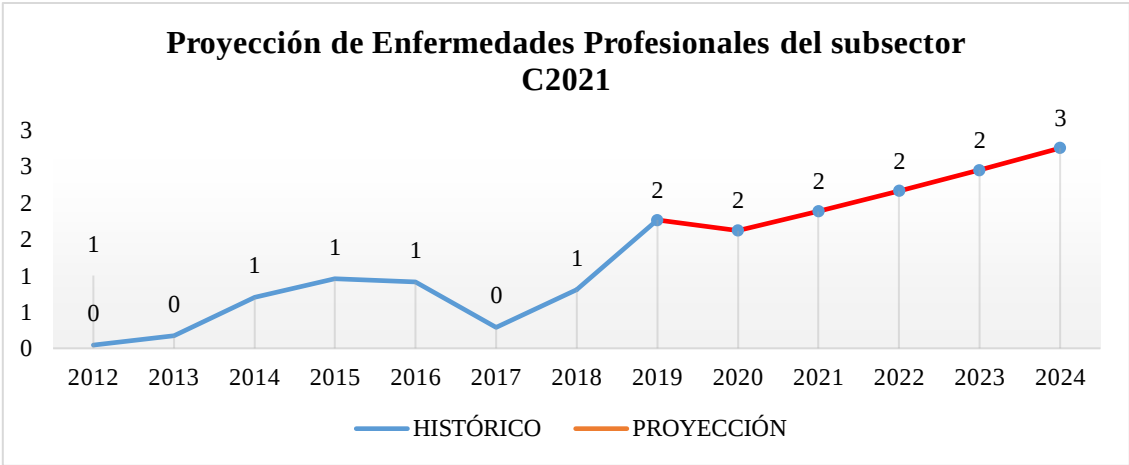


Figura 20. Proyección de Enfermedades Profesionales del Periodo 2020-2024. Información adaptada del subsector fabricación de plaguicidas. Elaborado por el autor.

En la figura 21, se muestra el índice de determinación para las proyecciones del número de enfermedades en el subsector de estudio.

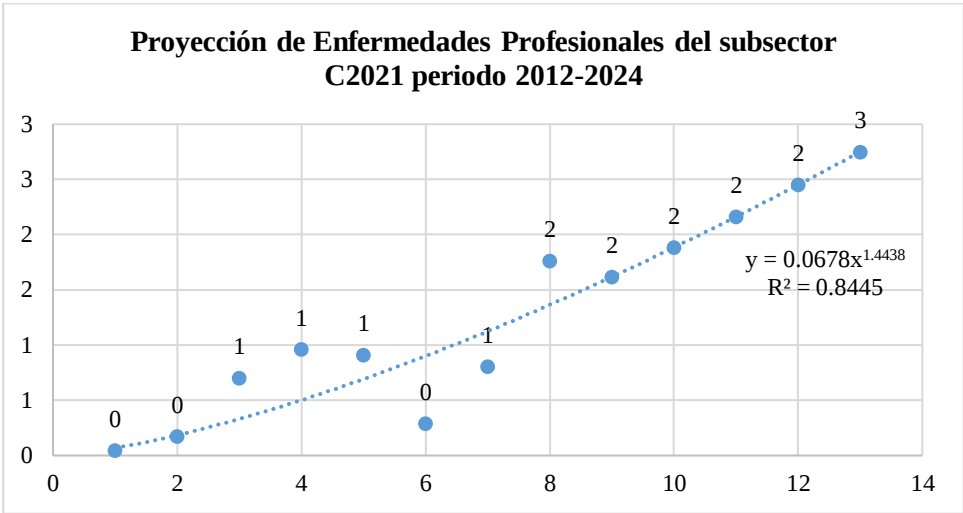


Figura 21. Gráfica de Proyección de Enfermedades Profesionales del Periodo 2010-2024. Información adaptada del subsector fabricación de plaguicidas. Elaborado por el autor.

A continuación, se presenta la proyección de enfermedades profesionales en la zona 8 del subsector C2021, utilizando como referencia la tabla 20 y el método de regresión potencial, así como también se muestra en el **Anexo 2 punto 6:**

Tabla 24. Proyección de Enfermedades Profesionales en la Zona 8 del Subsector C2021 del periodo 2020-2024

Proyección de Enfermedades Profesionales del subsector C2021 en la Zona 8	
Año	EP
2012	0
2013	0

2014	1
2015	1
2016	1
2017	0
2018	1
2019	1
2020	1
2021	1
2022	1
2023	2
2024	2

Información adaptada del subsector de fabricación de plaguicidas. Elaborado por el autor.

En el siguiente gráfico 22, se muestra el comportamiento de las enfermedades profesionales ubicados en la zona 8, a través de cálculos matemáticos durante los siguientes 5 años correspondientes a los años 2020-2024, el cual se observa un ligero incremento en el número de enfermedades.

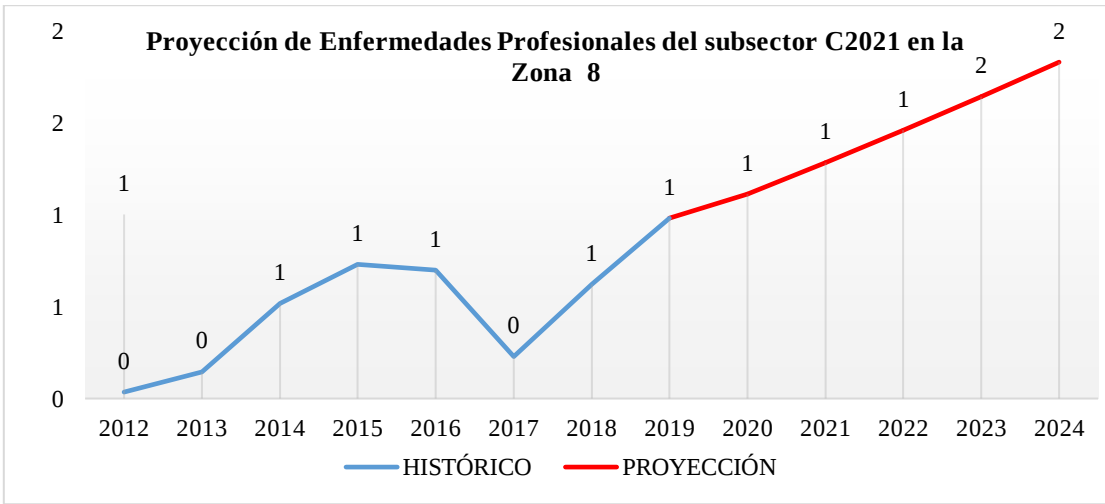


Figura 22. Proyección de Enfermedades Profesionales en la zona 8 del Periodo 2020-2024. Información adaptada del subsector fabricación de plaguicidas. Elaborado por el autor.

Para calcular el número de días de incapacidad del subsector se procederá a utilizar los datos de la tabla 17 y la utilización del método de regresión polinomial para proyectar los años del 2020 al 2024:

Tabla 25. Proyección de Días de Incapacidad del Subsector C2021 del periodo 2020-2024

Proyección de Días de Incapacidad del subsector C2021		
Nº de Años	Año	Nº Días de Incapacidad
1	2010	92
2	2011	134
3	2012	172

4	2013	211
5	2014	253
6	2015	302
7	2016	359
8	2017	380
9	2018	318
10	2019	654
11	2020	625
12	2021	714
13	2022	809
14	2023	911
15	2024	1020

Información adaptada del subsector de fabricación de plaguicidas. Elaborado por el autor.

En la figura 23, se observa un incremento en el número de días de incapacidad, teniendo presente que este crecimiento se encuentra relacionado al número de empresas y trabajadores en este subsector, así como es el caso en los años 2010-2014. Además, en el gráfico indica que en los años 2015 al 2018 se presentó una reducción en el número de días de incapacidad en el subsector de fabricación de plaguicidas según el código CIU C2021.

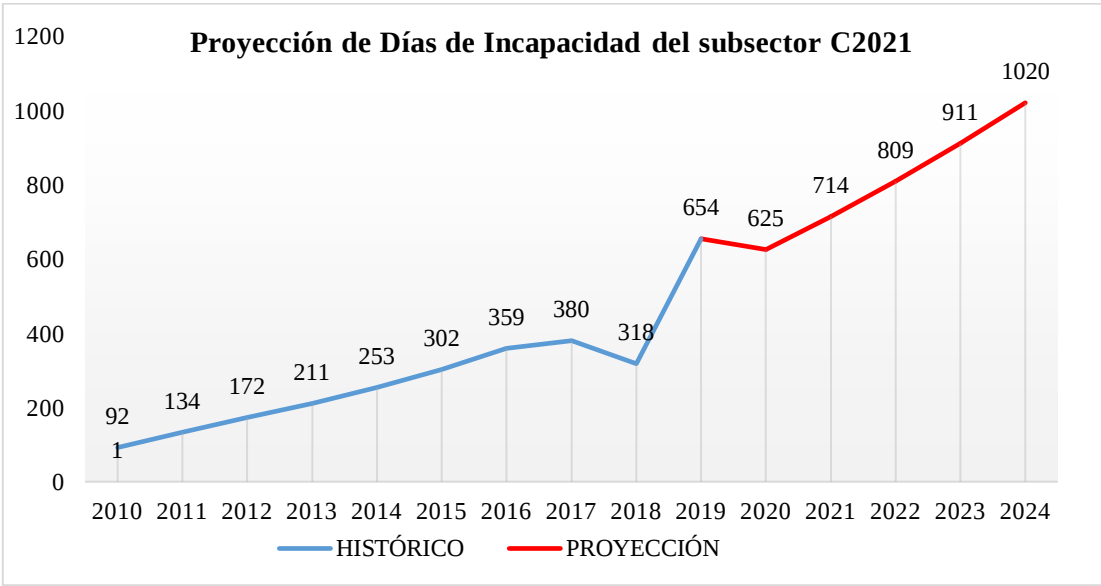


Figura 23. Proyección de Días de Incapacidad del Periodo 2020-2024. Información adaptada del subsector fabricación de plaguicidas. Elaborado por el autor.

Además, se muestra un coeficiente de determinación del 0.93, utilizando el método de regresión polinomial para los días de incapacidad en el subsector C2021 durante el periodo del 2010 al 2024, tal como se presenta en el **Anexo 2, punto 3.**

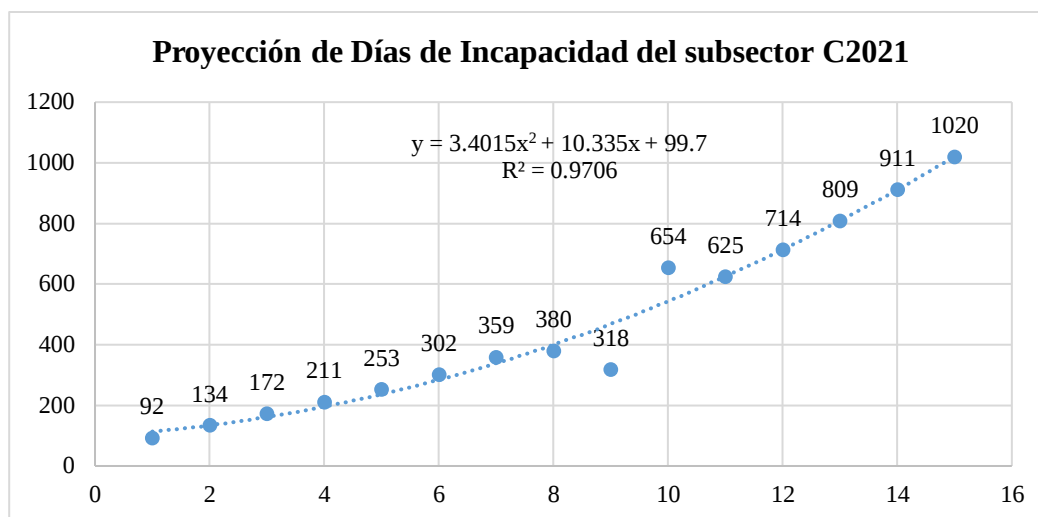


Figura 24. Gráfica de Coeficiente de determinación de Días de Incapacidad del Periodo 2020-2024. Información adaptada del subsector fabricación de plaguicidas. Elaborado por el autor.

A continuación, se presenta la proyección de los días de incapacidad en la zona 8 del subsector C2021, tomando como referencia los datos de la tabla 18 y la utilización del método polinomial para el periodo 2010-2024:

Tabla 26. Proyección de Días de Incapacidad en la Zona 8 del Subsector C2021 del periodo 2020-2024

Proyección de Días de Incapacidad en Zona 8 del subsector C2021		
Nº de Años	Año	Nº Días de Incapacidad
1	2010	67
2	2011	102
3	2012	136
4	2013	173
5	2014	187
6	2015	230
7	2016	274
8	2017	296
9	2018	245
10	2019	363
11	2020	368
12	2021	397
13	2022	426
14	2023	456
15	2024	485

Información adaptada del subsector de fabricación de plaguicidas. Elaborado por el autor.

En el gráfico 25, se muestra el comportamiento de los días de incapacidad ubicados en la zona 8, a través de cálculos matemáticos durante los siguientes 5 años correspondientes a los años 2020-2024, el cual se observa un incremento en el número de días de incapacidad en el subsector productivo de fabricación de plaguicidas según el código CIIU C2021.

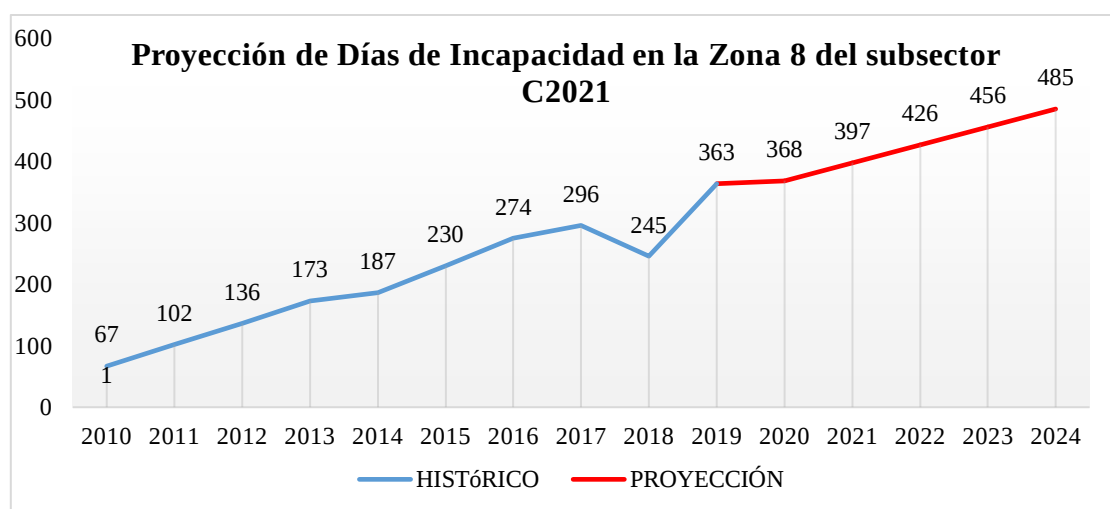


Figura 25. Proyección de Días de Incapacidad en la Zona 8 del Periodo 2020-2024. Información adaptada del subsector fabricación de plaguicidas. Elaborado por el autor.

2.8. Costo por días de incapacidad del subsector

Con los datos obtenidos a través de la proyección de tabla 18, se procederá a calcular el costo por días de incapacidad para el subsector de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario según el código CIIU C2021, el cual se tomará en consideración el 75% del Sueldo Básico Unificado (SBU) que recibe el trabajador como costos de los días de incapacidad para cada año con su respectiva proyección.

Para calcular los costos de ausentismo laboral se realizará de la siguiente manera:

$$\text{Costo de Ausentismo} = \text{Días de incapacidad del subsector} * 75\% * \text{SBU}$$

Tabla 27. Costo por Ausentismo Laboral del Subsector C2021 durante el Periodo 2020-2024.

Costo de Ausentismo Laboral del subsector C2021.			
Año	Días de Incapacidad subsector C2021	SBU	Costo de Ausentismo Laboral
2010	92	\$240	\$16.560,00
2011	134	\$264	\$26.532,00
2012	172	\$292	\$37.668,00
2013	211	\$318	\$50.323,50
2014	253	\$340	\$64.515,00
2015	302	\$354	\$80.181,00
2016	359	\$366	\$98.545,50
2017	380	\$375	\$106.875,00
2018	318	\$386	\$92.061,00
2019	654	\$394	\$193.257,00
2020	625	\$400	\$187.489,95
2021	714	\$400	\$214.060,80

2022	809	\$425	\$257.839,58
2023	911	\$450	\$307.490,85
2024	1020	\$463	\$354.435,29

Información adaptada del subsector fabricación de plaguicidas. Elaborado por el autor.

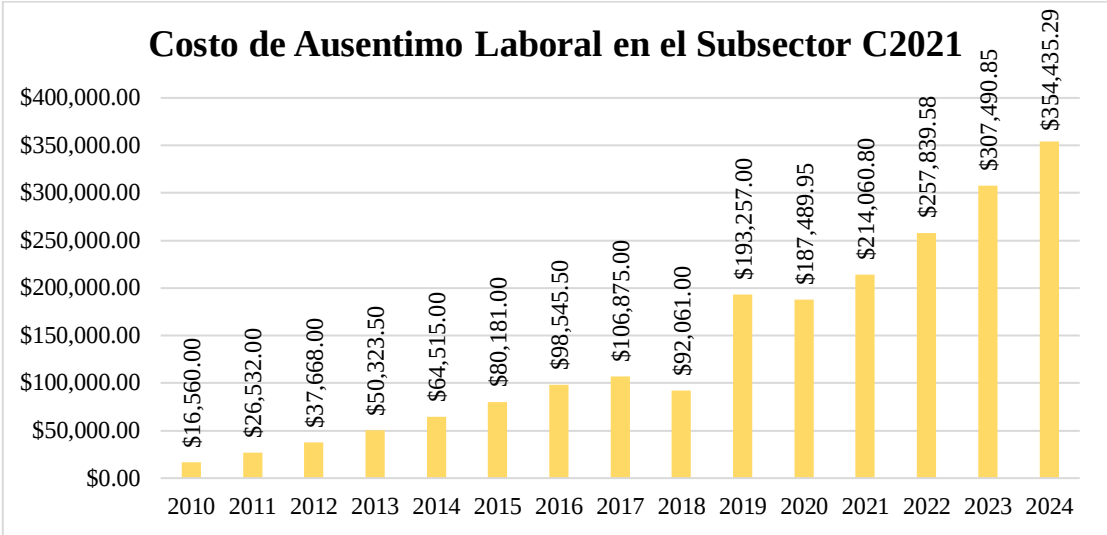


Figura 26. Costo de ausentismo laboral en el subsector C201. Información adaptada del subsector fabricación de plaguicidas. Elaborado por el autor.

En el gráfico 26, se muestra como varia el comportamiento de los costos de ausentismo conforme a los días de incapacidad suscitados en el subsector C201, también se observar que existe un incremento para los siguientes 5 años proyectados del 2020 al 2024.

A continuación, se presenta el cálculo histórico y su proyección para los siguientes cinco años de los Costos por Ausentismo ubicados en la zona 8 del subsector a analizar:

Tabla 28. Costo por Ausentismo Laboral del Subsector C201 en la Zona 8 durante el 2020-2024

Costo de Ausentismo Laboral del subsector C201 en la Zona 8			
Año	Días de Incapacidad subsector C201	SBU	Costo de Ausentismo Laboral
2010	67	\$240	\$12.013,45
2011	102	\$264	\$20.130,15
2012	136	\$292	\$29.750,33
2013	173	\$318	\$41.299,18
2014	187	\$340	\$47.600,50
2015	230	\$354	\$60.952,75
2016	274	\$366	\$75.334,28
2017	296	\$375	\$83.200,55
2018	245	\$386	\$70.991,97
2019	363	\$394	\$107.387,45
2020	368	\$400	\$110.392,19

2021	397	\$400	\$119.158,61
2022	426	\$425	\$135.920,36
2023	456	\$450	\$153.777,90
2024	485	\$463	\$168.471,41

Información adaptada del subsector fabricación de plaguicidas. Elaborado por el autor.

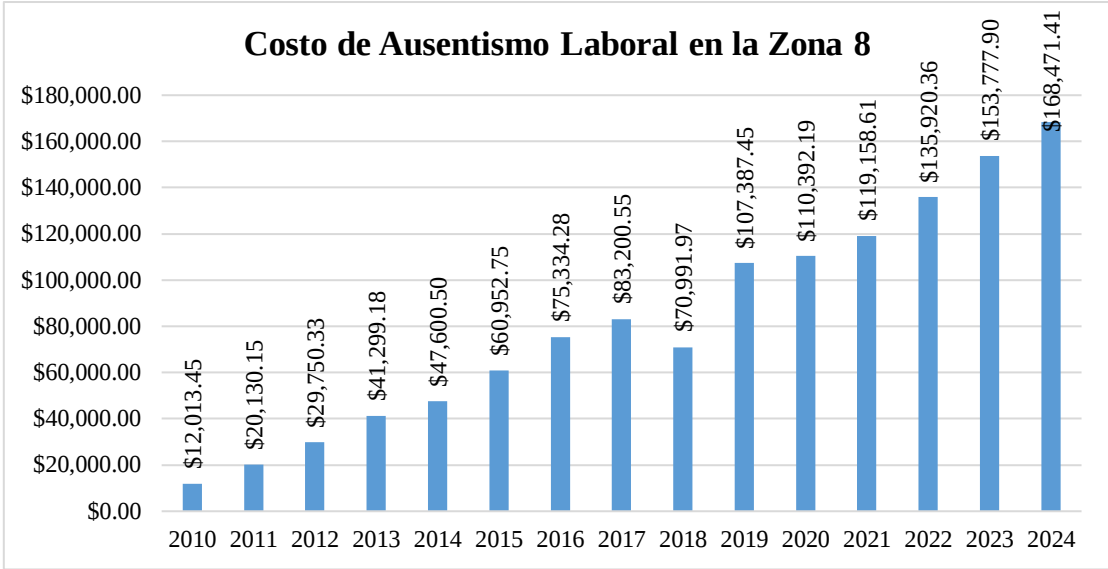


Figura 27. Costo de ausentismo laboral en el subsector C2021 en la zona 8. Información adaptada del subsector fabricación de plaguicidas. Elaborado por el autor.

Como se observa en el gráfico 24, se muestra como varía el comportamiento de los costos de ausentismo conforme a los días de incapacidad en la zona 8 suscitados en el subsector C2021, también se observar que en los datos proyectados existe un incremento al pasar los años durante el periodo del 2019 al 2024.

2.9. Indicadores Reactivos de Seguridad y Salud Ocupacional

Los indicadores de SSO sirven para medir el grado de protección que se brinda a los trabajadores frente a los peligros y riesgos relacionados con el trabajo. Tanto en las empresas, gobiernos y otras partes interesadas utilizan estos indicadores para elaborar políticas y programas con la finalidad de prevenir lesiones, enfermedades y muertes profesionales. Además, se emplean para monitorear la aplicación de estos programas y para señalar las áreas particulares de mayor riesgo, tales como ocupaciones, industrias o lugares específicos. (Seguros RIMAC, 2014)

2.9.1. Índice de Frecuencia (IF).

Este indicador se utilizará para conocer la peligrosidad que puede existir en el subsector en referencia al número de accidentes y las horas trabajadas, aplicando la siguiente fórmula:

$$IF = \frac{\# \text{ Lesiones} \times 200.000}{\# \text{ HH/M trabajadas}}$$

Dónde:

Lesiones = Se encuentra relacionado con el trabajo en el número de accidentes y enfermedades profesionales que soliciten atención médica en un determinado periodo.

200.000 = 50 semanas × 40 horas/semanales × 100 trabajadores

H H/M Trabajadas = Es el total de horas trabajadas (hombre/mujer) en un cierto período de tiempo.

Tabla 29. Índice de Frecuencia del subsector C2021 en el periodo 2010 – 2019

INDICE DE FRECUENCIA				
AÑO	No. De Accidentes Subsector C2021	No. Trabajadores del subsector C2021	H H/M (50*40*No de trabajadores)	INDICE DE FRECUENCIA (IF)
2010	10	962	1924000	1,0
2011	12	1076	2152000	1,1
2012	22	1212	2424000	1,8
2013	21	1118	2236000	1,9
2014	24	1280	2560000	1,9
2015	28	1278	2556000	2,2
2016	24	1298	2596000	1,8
2017	17	1300	2600000	1,3
2018	13	1285	2570000	1,0
2019	21	1579	3158000	1,3

Información adaptada del (IESS) y (SUPERCIAS). Elaborado por el autor.

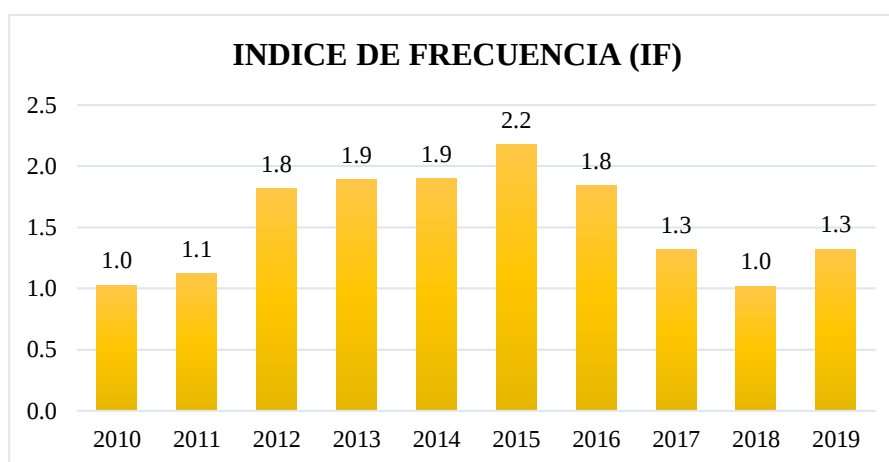


Figura 28. Índice de Frecuencia. Información adaptada del IESS y SUPERCIAS. Elaborado por el autor.

En el gráfico expuesto se puede observar el Índice de Frecuencia en el subsector fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario según el código CIU C2021, el cual muestra un comportamiento variado y contando como pico más alto el año 2015 con el 2.2% durante el periodo 2010-2019.

A continuación, se presenta el cálculo del índice de frecuencia en la zona 8 del subsector al aplicar la fórmula general del IF:

Tabla 30. Índice de Frecuencia de la Zona 8 del subsector C2021 en el periodo 2010 – 2019.

INDICE DE FRECUENCIA ZONA 8				
AÑO	No. De Accidentes Subsector C2021	No. Trabajadores del subsector en la zona 8	H H/M (50*40*No de trabajadores)	INDICE DE FRECUENCIA (IF)
2010	5	698	1396000	0,8
2011	6	818	1636000	0,8
2012	12	959	1918000	1,3
2013	11	919	1838000	1,2
2014	13	944	1888000	1,3
2015	14	972	1944000	1,5
2016	13	992	1984000	1,3
2017	9	1011	2022000	0,9
2018	7	991	1982000	0,7
2019	10	878	1756000	1,1

Información adaptada del (IESS); (SUPERCIAS). Elaborado por el autor.

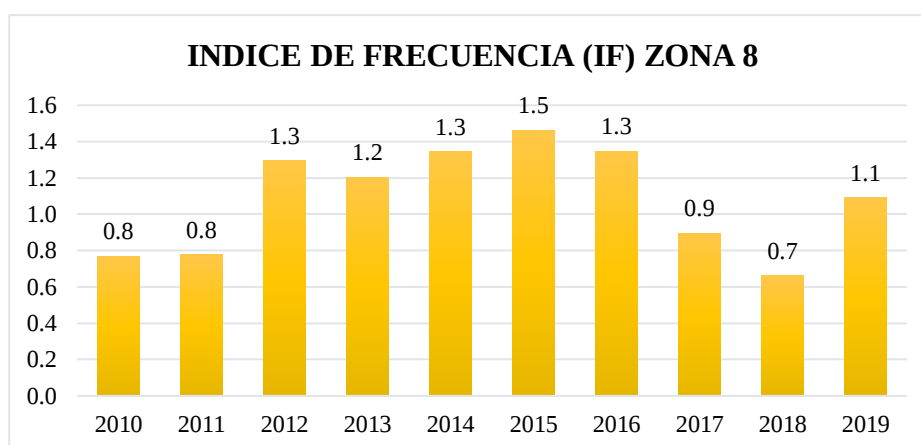


Figura 29. Índice de Frecuencia en la Zona 8. Información adaptada del IEES y SUPERCIAS. Elaborado por el autor.

En la figura 29, se puede observar el Índice de Frecuencia en la zona 8 del subsector fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario según el código CIU C2021, el cual muestra un comportamiento variado y contando como pico más alto el

año 2015 con el 1,5% y en el 2018 tiene una disminución el 0,7% durante el periodo 2010-2019.

2.9.2. Índice de Gravedad (IG).

Este índice corresponde a la gravedad de los accidentes ocurridos en el subsector en relación al número de días perdidos y a las horas realizadas en el trabajo, aplicando la siguiente fórmula:

$$IG = \frac{\# \text{ días perdidos} \times 200.000}{\# \text{ HH/M trabajadas}}$$

Dónde:

Días perdidos = Se encuentra relacionado con el trabajo en el número de días de ausentismo o incapacidad en el caso de invalidez temporal en un determinado periodo.

H H/M Trabajadas = Es el total de horas trabajadas (hombre/mujer) en un cierto período de tiempo.

Tabla 31. Índice de Gravedad del subsector C2021 en el periodo 2010 – 2019.

INDICE DE GRAVEDAD				
AÑO	Días de Incapacidad del subsector C2021	No. Trabajadores del subsector C2021	H H/M (50*40*No de trabajadores)	INDICE DE GRAVEDAD (IG)
2010	92	962	1924000	9,6
2011	134	1076	2152000	12,5
2012	172	1212	2424000	14,2
2013	211	1118	2236000	18,9
2014	253	1280	2560000	19,8
2015	302	1278	2556000	23,6
2016	359	1298	2596000	27,7
2017	380	1300	2600000	29,2
2018	318	1285	2570000	24,7
2019	654	1579	3158000	41,4

Información adaptada del (IESS); (INEC); (SUPERCIAS). Elaborado por el autor.

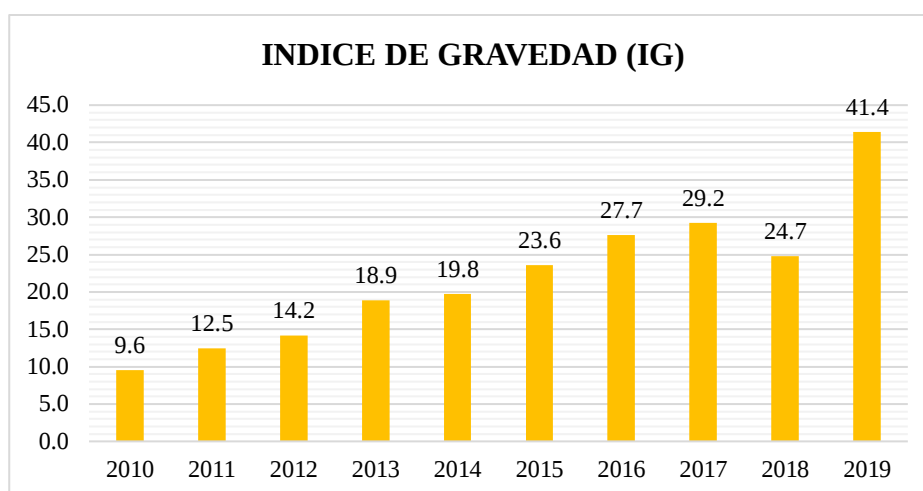


Figura 30. Índice de Gravedad del subsector C2021. Información adaptada del IESS y SUPERCIAS. Elaborado por el autor.

A continuación, se presenta el cálculo del índice de gravedad en la zona 8 del subsector:

Tabla 32. Índice de Gravedad de la Zona 8 del subsector C2021 en el periodo 2011–2020

INDICE DE GRAVEDAD EN LA ZONA 8				
AÑO	Días de Incapacidad del subsector C2021	No. Trabajadores del subsector C2021	H H/M (50*40*No de trabajadores)	INDICE DE GRAVEDAD (IG)
2010	67	962	1924000	6,9
2011	102	1076	2152000	9,4
2012	136	1212	2424000	11,2
2013	173	1118	2236000	15,5
2014	187	1280	2560000	14,6
2015	230	1278	2556000	18,0
2016	274	1298	2596000	21,1
2017	296	1300	2600000	22,8
2018	245	1285	2570000	19,1
2019	363	1579	3158000	23,0

Información adaptada del (IESS); (INEC); (SUPERCIAS). Elaborado por el autor.

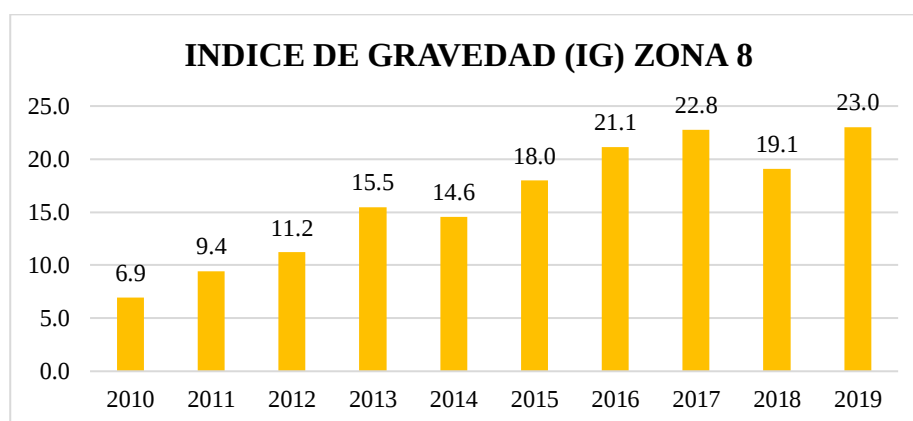


Figura 31. Índice de Gravedad en la Zona 8. Información adaptada del IESS y SUPERCIAS. Elaborado por el autor.

En el gráfico expuesto, se observa el índice de gravedad en la zona 8, ocurridos durante el periodo 2010-2019, el cual muestra que en el año 2014 hubo un incremento del 81.6%, lo que significa que la gravedad de los accidentes aumentó considerablemente de acuerdo a los días perdidos por incapacidad.

Como índice más bajo de éste se muestra que ocurrió en el año 2010 con el 9.6% de gravedad correspondiente al subsector fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario según el código CIIU C2021.

2.9.3. Tasa de Riesgo (TR).

Para obtener el cálculo de la tasa de riesgo, éste se divide por los datos obtenidos del índice de gravedad y el índice de frecuencia.

$$TR = IG/IF$$

Tabla 33. Índice de Gravedad del subsector C2021 en el periodo 2010 – 2019.

TASA DE RIESGO			
AÑO	INDICE DE FRECUENCIA (IF)	INDICE DE GRAVEDAD (IG)	TASA DE RIESGO (TR)
2010	1,03	9,56	9,30
2011	1,12	12,45	11,10
2012	1,82	14,19	7,81
2013	1,89	18,87	9,99
2014	1,90	19,77	10,41
2015	2,18	23,63	10,85
2016	1,84	27,66	15,03
2017	1,32	29,23	22,16
2018	1,02	24,75	24,28
2019	1,32	41,42	31,31

Información adaptada del (IESS); (SUPERCIAS). Elaborado por el autor.

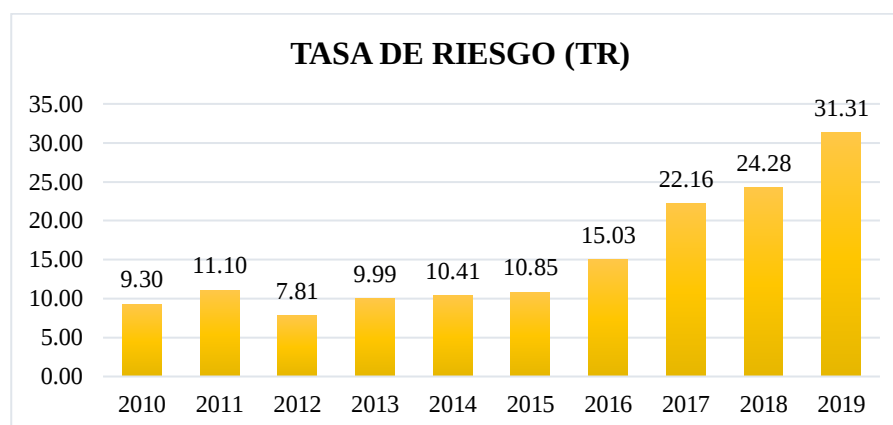


Figura 32. Tasa de Riesgo periodo 2010-2019. Información adaptada del IESE. Elaborado por el autor

A continuación, se calcula la tasa de riesgo correspondiente a la zona 8 del subsector:

Tabla 34. Tasa de riesgo del subsector C2021 en el periodo 2010 – 2019.

TASA DE RIESGO EN LA ZONA 8			
AÑO	INDICE DE FRECUENCIA (IF)	INDICE DE GRAVEDAD (IG)	TASA DE RIESGO (TR)
2010	0,77	6,94	9,01
2011	0,78	9,45	12,13
2012	1,30	11,21	8,65
2013	1,20	15,49	12,86
2014	1,35	14,58	10,84
2015	1,46	17,96	12,27
2016	1,35	21,14	15,68
2017	0,90	22,76	25,39
2018	0,66	19,08	28,88
2019	1,09	23,02	21,08

Información adaptada del (IESS); (INEC). Elaborado por el autor.

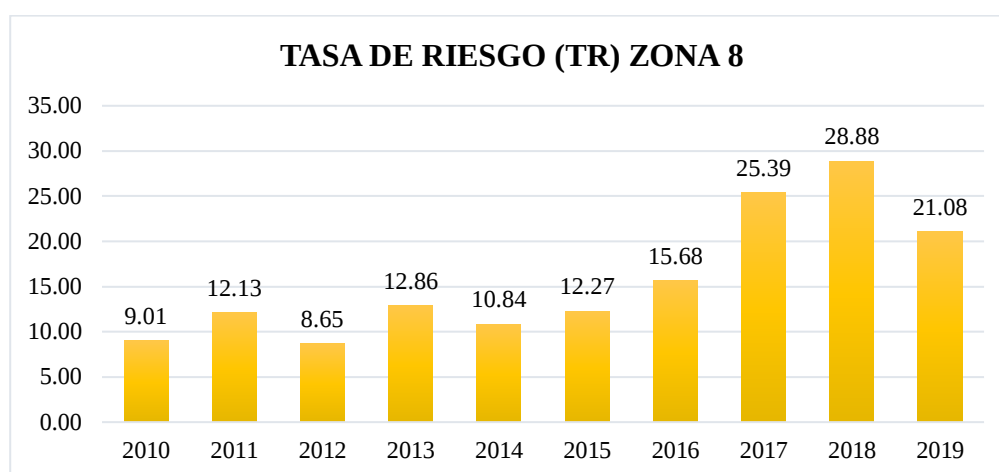


Figura 33. Tasa de Riesgo en la Zona 8. Información adaptada del IESS. Elaborado por el autor.

Como se observa en la figura 33, el comportamiento de la tasa de riesgo en la zona 8 varía al pasar los años durante el periodo 2010-2019, en donde se muestra que para el año tiene un incremento mayor del 60.61% en comparación del resto de los años del subsector productivo de fabricación de plaguicidas según el código CIIU C2021.

2.10. Recursos humanos de una empresa del subsector C2021 en la zona 8

TORVI C.A., tiene como actividad económica la Fabricación de Pesticidas y Otros Productos Agroquímicos. Sus instalaciones se encuentran en la ciudad de Guayaquil, en la categoría de pequeña empresa perteneciente al subsector C2021 según el código CIIU.

Operativamente las instalaciones de TORVI C.A., se encuentra dividido en las siguientes áreas:

- Administrativas: Comprende las oficinas de Gerencia, Subgerencia, Recursos Humanos, Recepción, Compras, Ventas, Departamento Técnico, Financiero, Marketing, personal administrativo en general.
 - Producción: Comprende las líneas de proceso productivo.
 - Bodegas: Comprende las bodegas de almacenamiento de materia prima, producto en proceso y producto terminado.
 - Servicios Auxiliares: La empresa cuenta con servicios auxiliares como comedor, garita, vestidores, duchas, estacionamiento de vehículos y servicios higiénicos.
- (Villalba Freire, 2016)

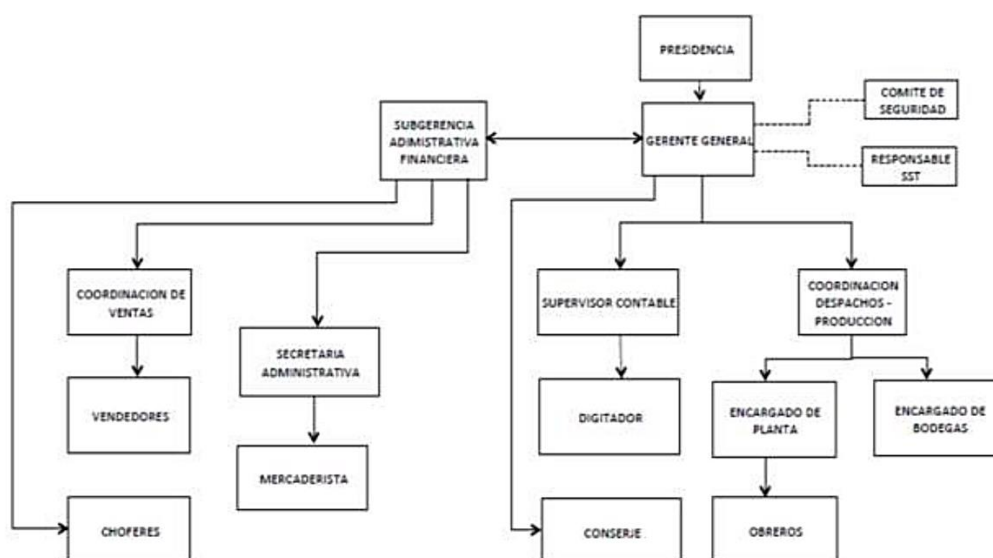


Figura 34. Estructura Organizacional. Empresa TORVI C.A., Información tomada de (Villalba Freire, 2016). Elaborado por el autor.

Según la (Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, 2022), en el 2017 la empresa tuvo un total de 24 trabajadores en total.

Algunas de las actividades económicas que realiza la empresa son la fabricación de insecticidas, raticidas, fungicidas, herbicidas, antigerminantes y reguladores del crecimiento de las plantas. (Emerging Markets, 2021)

A continuación, se muestra el proceso de fabricación del insecticida líquido en la empresa:

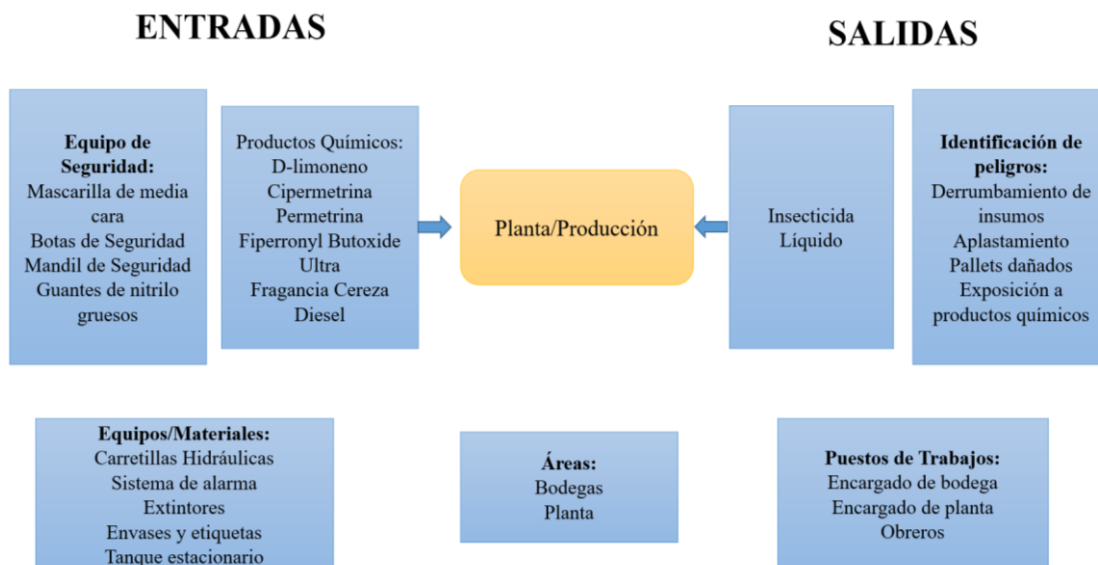


Figura 35. Flujograma de proceso de fabricación del insecticida líquido Empresa TORVI C.A., Información tomada de (Villalba Freire, 2016). Elaborado por el autor.

Todos los productos TORVI son elaborados con materias primas extranjeras cumpliendo así con los estándares de calidad más altos del mercado. (Villalba Freire, 2016)

2.11. Evaluación de Riesgos

La evaluación de los riesgos laborales es un informe fundamental que deben de cumplir las empresas según las normativas vigentes de seguridad y salud ocupacional. De tal manera, que una vez identificado y evaluado los riesgos existentes, se necesitará tomar las medidas correspondientes para prevenir y minimizar los accidentes y/o enfermedades profesionales en cada puesto o actividad laboral.

2.11.1. Evaluación de desempeño de seguridad y salud.

La implementación de una evaluación de desempeño es una de las piezas esenciales para medir el grado de eficacia del sistema de gestión de seguridad y salud laboral que tienen las empresas, con la finalidad de mejorar dichas condiciones en el trabajo.

Para medir el nivel de desempeño en una empresa, se presenta como caso de estudio la empresa TORVI C.A., perteneciente al subsector de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario según el código CIIU C2021, la información obtenida para realizar este análisis es de parte del Ing. (Villalba Freire, 2016) el cual indica que la empresa tuvo un nivel de eficacia del 17% para el año 2016.

De tal manera, que el presente trabajo investigativo es de carácter proyectivo, se tomará como base este dato para asumir los siguientes años mediante el formato de autoevaluación de desempeño de SSO, dando como resultado los datos a continuación:

Tabla 35. Índice de Eficacia del subsector C2021 en el periodo 2015 – 2019

AÑO	INDICE DE EFICACIA
2015	14,30
2016	17,00
2017	23,15
2018	27,75
2019	32,25

Información adaptada de la empresa TORVI C.A. Elaborado por el autor.

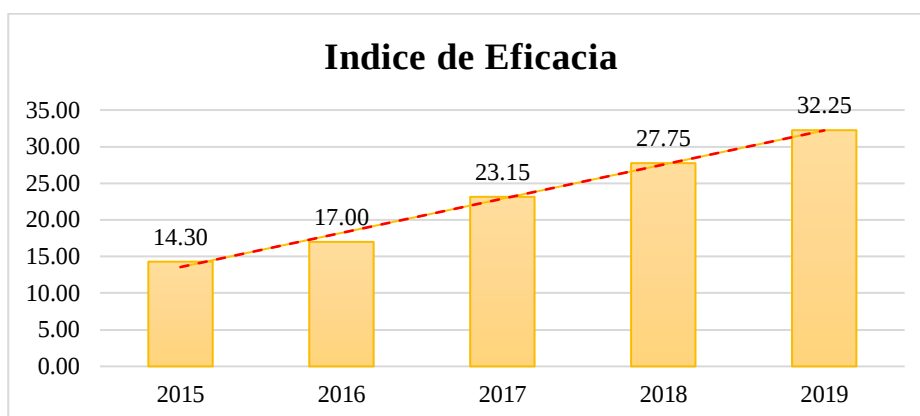


Figura 36. Índice de eficacia empresa TORVI C.A. Elaborado por el autor.

Como se observa en la figura 36, el índice de eficacia en la empresa ha tenido un comportamiento ascendente desde el año 2015 al 2019, por lo tanto, la empresa fue mejorando su desempeño en el área de SSO.

Con los datos obtenidos del índice de eficacia se procederá a realizar una proyección para los siguientes 5 años correspondientes del 2020-2024.

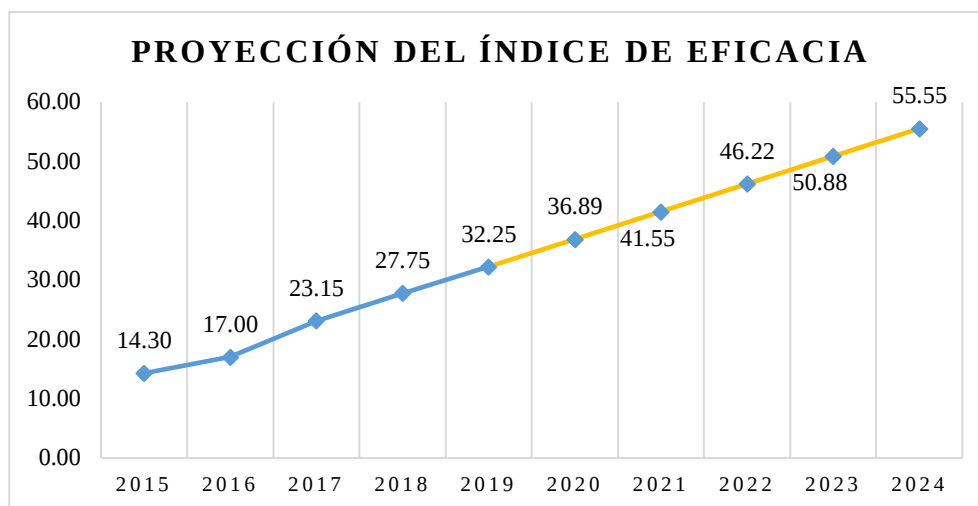


Figura 37. Proyección del índice de eficacia. Información adaptada de la empresa TORVI C.A. Elaborado por el autor.

En la gráfica 37, se observa que podría existir un crecimiento de acuerdo a los datos estimados del índice de eficacia en el sistema de seguridad y salud laboral en el periodo 2020-2024 en la empresa. Es importante tener presente, que los datos estimados no cuentan con información verídica al subsector C2021, debido a que los datos no son de acceso público, pero cuando ya se encuentre publicada la información real del índice de eficacia al subsector C2021, se podrá proyectar la información real, hasta entonces se realizará a través del método matemático de mínimos cuadrados y así observar su comportamiento con los datos correspondientes al subsector a analizar.

2.11.2. Cálculo de correlación entre el índice de eficacia y accidentabilidad.

Para obtener el índice de correlación se tomarán los datos de accidentabilidad del subsector de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario según el código CIU C2021 y el nivel de desempeño de SSO de la empresa TORVI C.A. desde el periodo 2015-2019, además se realizará una proyección de los subsiguientes 5 años para observar su respectivo comportamiento utilizando como base el método de mínimos cuadrados y la fórmula del coeficiente de Pearson.

Tabla 36. Correlación entre el índice de eficacia de SSO y accidentabilidad

Año	Nº de Accidentes	Índice de Eficacia
2015	28	14,3
2016	24	17
2017	17	23,15
2018	13	27,75
2019	21	32,25

Información adaptada de la empresa TORVI C.A.; (IESS). Elaborado por el autor.

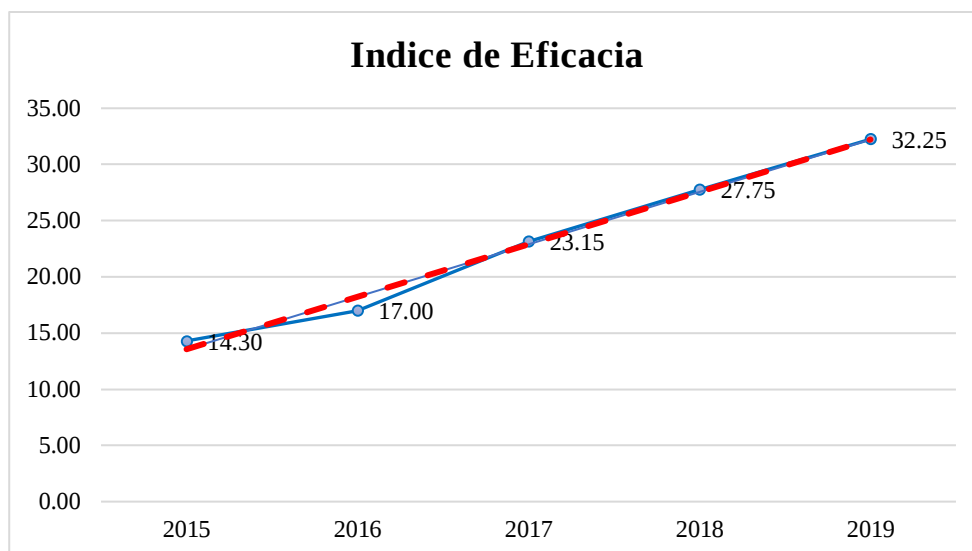


Figura 38. Tendencia de eficacia de SSO empresa TORVI C.A., periodo 2015-2019. Información adaptada de (TORVI C.A.); (IESS). Elaborado por el autor.

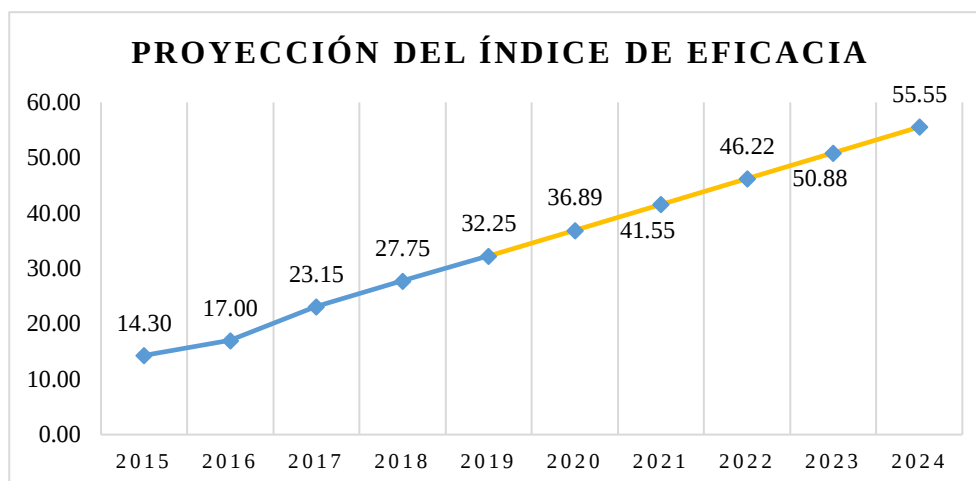


Figura 39. Proyección del índice de eficacia. Información adaptada del código CIU C2021. Elaborado por el autor.

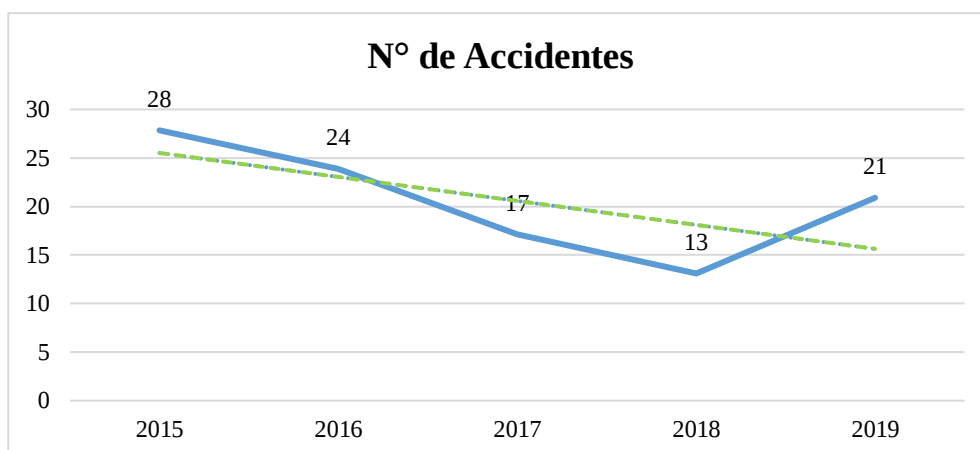


Figura 40. Tendencia Accidentes del subsector periodo 2015-2019. Información adaptada del IESS. Elaborado por el autor.

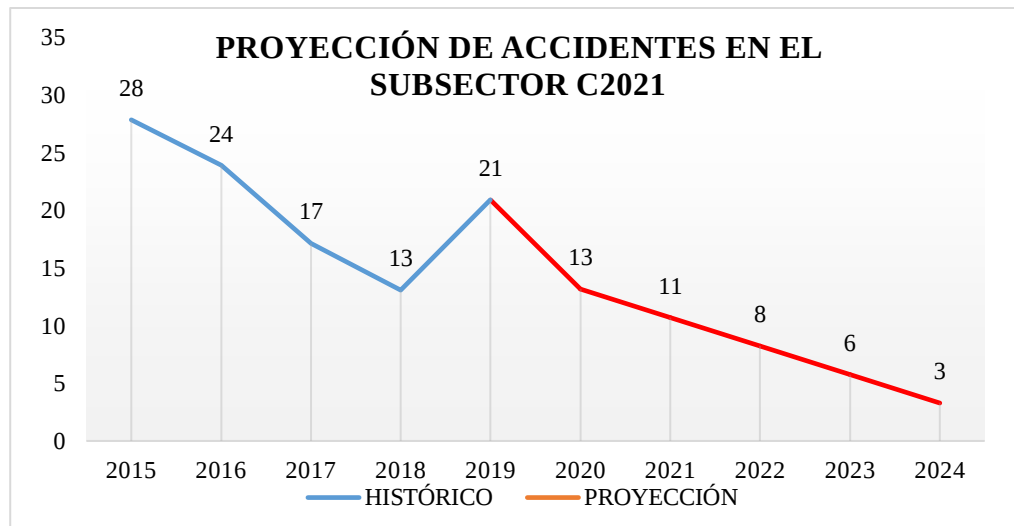


Figura 41. Proyección de Accidentes del Periodo 2015-2024. Información adaptada del código CIIU C2021. Elaborado por el autor.

Como se mencionó anteriormente se utilizará el coeficiente de correlación de Pearson para medir el grado de relación que existe entre dos variables entre los límites de -1 y 1, y en analizar si su correlación es positiva o negativa.

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{\left[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right] \left[n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \right]}}$$

Figura 42. Fórmula de correlación de Pearson. Información adaptada del subsector de plaguicidas. Elaborado por el autor.

Una vez aplicado la fórmula de Pearson entre los datos de accidentabilidad y el índice de eficacia del SSO durante el periodo 2015-2019, se obtuvo que el coeficiente de correlación en el subsector es de:

$$r = - 0,684$$

Para el respectivo análisis en el periodo realizado acerca del índice de eficacia, pertenecen a un caso de estudio y datos estimados que se obtuvieron de manera independiente, debido a que no se encuentra información de acceso público por parte de la empresa TORVI C.A., lo que significa que, aunque algunos datos fueron proyectados se presenta el procedimiento para encontrar el coeficiente de correlación entre el índice de eficacia y número de accidentes del subsector.

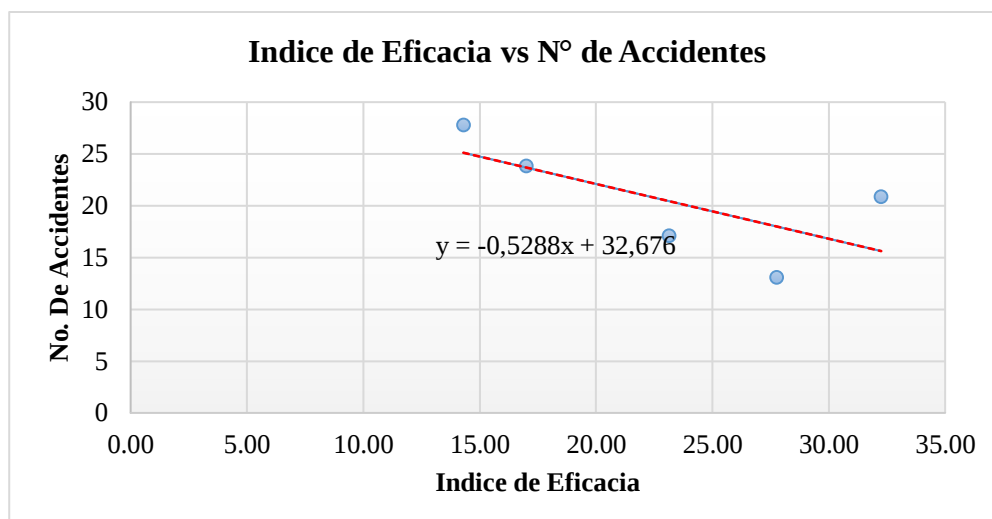


Figura 43. Correlación entre índice de eficacia de SSO vs. el número de accidentes del subsector C2021 periodo 2015-2019. Elaborado por el autor.

En el gráfico de dispersión expuesto, se observa la correlación entre el índice de eficacia versus el índice de accidentabilidad en el subsector, con un coeficiente de determinación de:

$$R^2 = 0,4673$$

En este caso, en la figura 43, el modelo de regresión desarrollado no se ajusta a la teoría de los datos investigados, lo que demuestra su falta de relevancia y que no puede predecir el comportamiento de la variable dependiente, pero queda demostrado que tiene una tendencia de coeficiente de correlación negativa, lo que significa que si los datos del índice de eficacia de SSO aumentan, los datos de accidentabilidad disminuirán, siendo así una correlación inversamente proporcional de acuerdo a las variables.

Tabla 37. Correlación entre proyección de la accidentabilidad vs. Proyección de Índice de eficacia de sistema SSO. Elaborado por el autor.

CORRELACIÓN ENTRE ACCIDENTABILIDAD Y EFICACIA SSO		
AÑO	Índice de Eficacia (%)	Nº de Accidentes
2015	14,30	28
2016	17,00	24
2017	23,15	17
2018	27,75	13
2019	32,25	21
2020	36,83	13
2021	41,46	11
2022	46,10	8
2023	50,73	6
2024	55,37	3

Información adaptada de la empresa TORVI C.A.; (IESS). Elaborado por el autor.

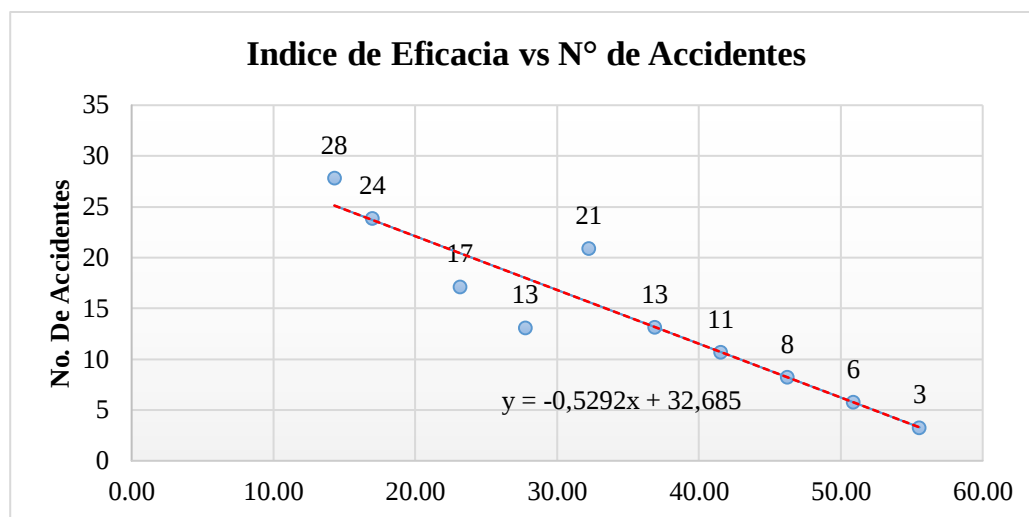


Figura 44. Correlación entre las proyecciones de eficacia de SSO vs. el n° de accidentes del subsector C2021 periodo 2020-2024. Información adaptada de (TORVI C.A.); (IESS). Elaborado por el autor.

Una vez aplicado la fórmula de Pearson entre los datos de accidentabilidad y el índice de eficacia del SSO, se obtuvo que el coeficiente de correlación en el subsector es de:

$$r = - 0,937$$

Esto indica que existe una fuerte correlación negativa, lo que significa que, si los datos de accidentabilidad disminuyen, los datos del índice de eficacia del SSO aumentarán, o viceversa. Además, de tener un coeficiente de determinación de $R^2 = 0,878$.

2.11.3. Cálculo del Índice de Correlación entre el cumplimiento legal y enfermedad profesional del subsector.

Para obtener el índice de correlación se tomaran los datos de morbilidad laboral del subsector de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario según el código CIU C2021 y el nivel de desempeño de SSO de la empresa TORVI C.A., en donde el índice de eficacia de la empresa fue obtenida a través del trabajo investigativo del Ing. (Villalba Freire, 2016) el cual indica que la empresa tuvo un nivel de eficacia del 17% para el año 2016.

Además, se realizará una proyección de los subsiguientes 5 años para el periodo 2020-2024 para observar su respectivo comportamiento utilizando como base el método de mínimos cuadrados y la fórmula del coeficiente de Pearson. De tal manera, que el presente trabajo investigativo es de carácter proyectivo, se tomará como base el dato del 2016 para asumir los siguientes años 2015-2019 mediante el formato de autoevaluación de desempeño de SSO, dando como resultado los datos a continuación:

Tabla 38. Correlación entre el índice de eficacia de SSO periodo 2015-2019

Año	Nº de Enfermedades	Índice de Eficacia
2015	1	14,30
2016	1	17,00
2017	0	23,15
2018	1	27,75
2019	2	32,25

Información adaptada de la empresa TORVI C.A.; (INEC). Elaborado por el autor.

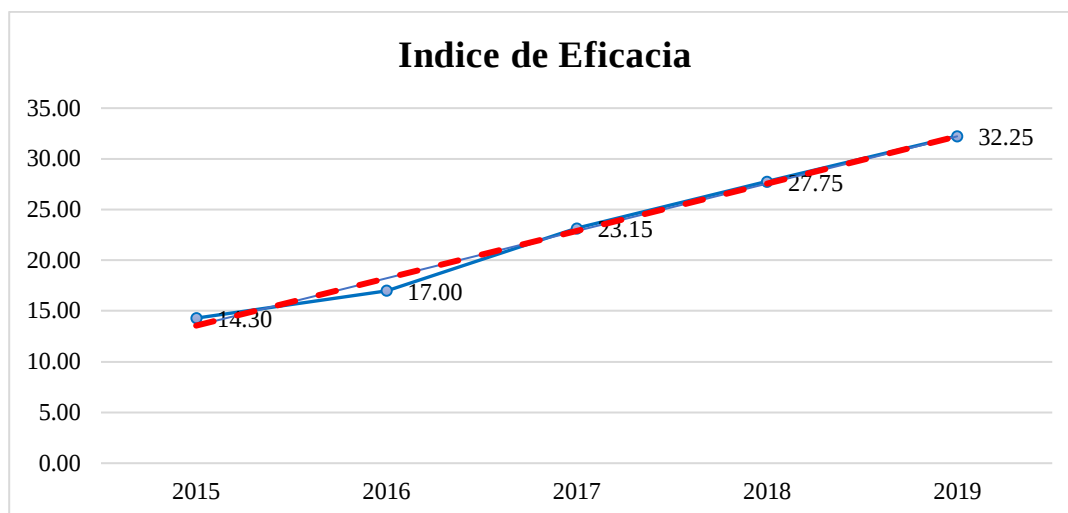


Figura 45. Tendencia de eficacia de SSO empresa TORVI C.A., periodo 2015-2019. Información adaptada de la empresa TORVI C.A., Elaborado por el autor.

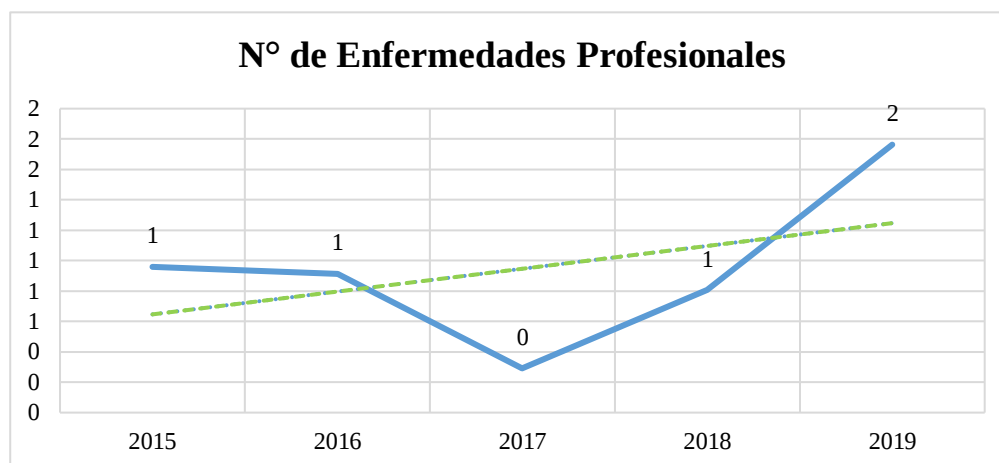


Figura 46. Tendencia de Enfermedad Profesional del subsector periodo 2015-2019. Información adaptada del INEC. Elaborado por el autor.

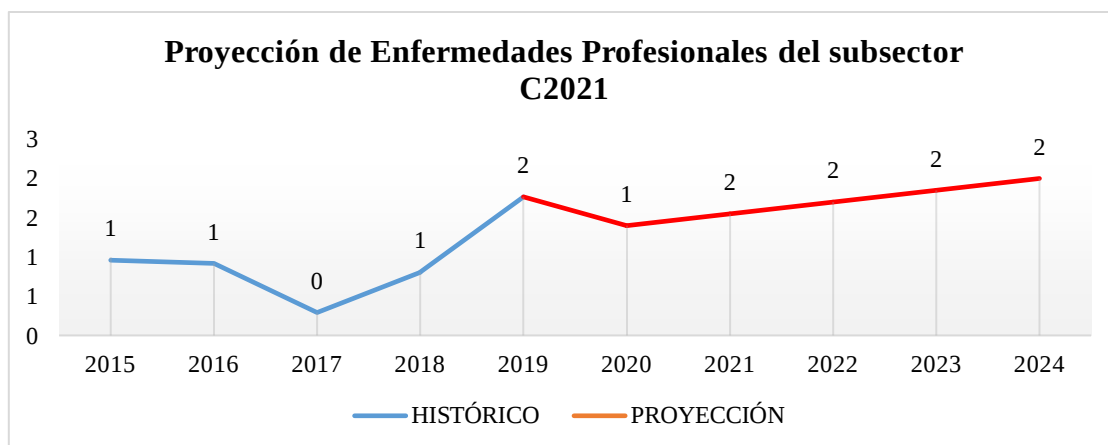


Figura 47. Proyección de las Enfermedades Profesionales del Periodo 2015-2024. Información adaptada del código CIIU C2021. Elaborado por el autor.

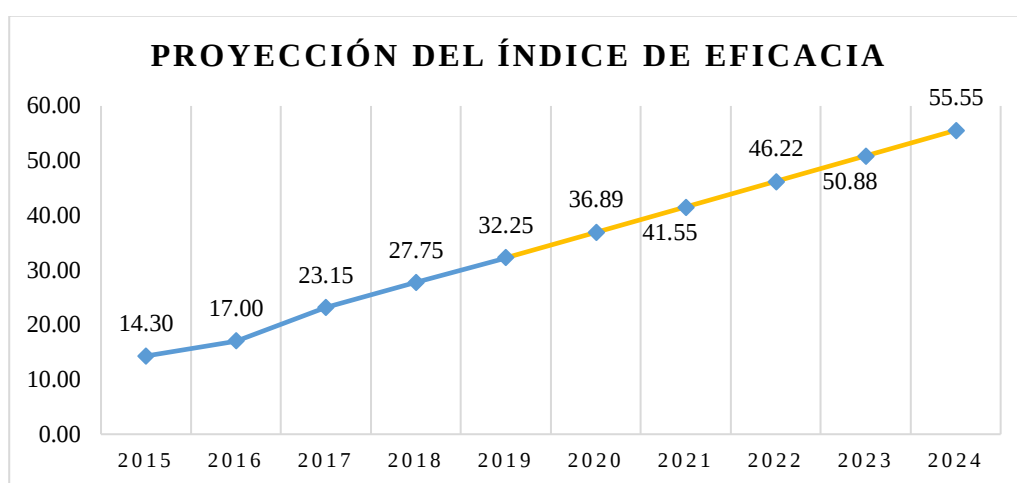


Figura 48. Proyección del índice de eficacia. Información adaptada del código CIIU C2021. Elaborado por el autor.

Como se mencionó anteriormente se utilizará el coeficiente de correlación de Pearson para medir el grado de relación que existe entre dos variables entre los límites de -1 y 1, y en analizar si su correlación es positiva o negativa.

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{\left[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right] \left[n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \right]}}$$

Figura 49. Fórmula de correlación de Pearson. Información adaptada del subsector de plaguicidas. Elaborado por el autor.

Una vez aplicado la fórmula de Pearson entre los datos de accidentabilidad y el índice de eficacia del SSO, se obtuvo que el coeficiente de correlación en el subsector es de:

$$r = 0.439$$

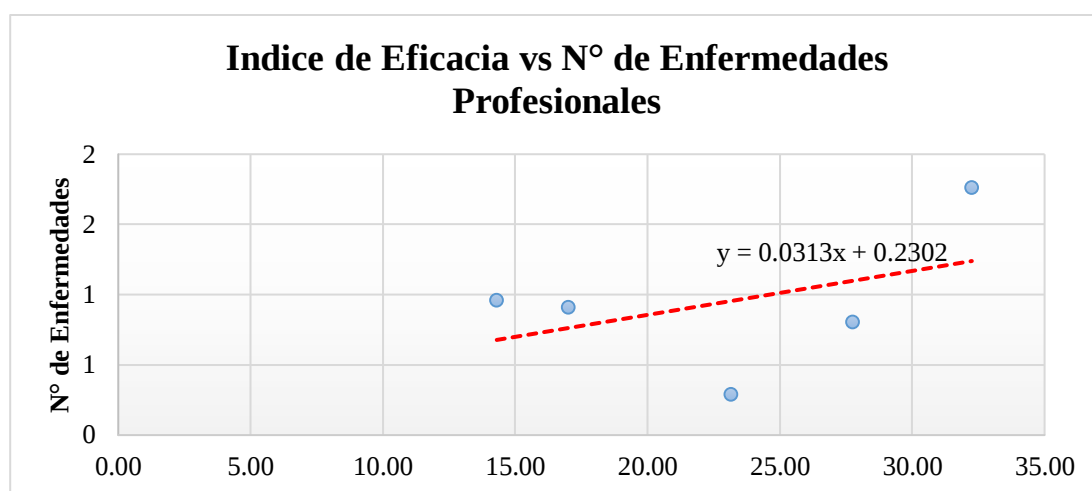


Figura 50. Correlación entre índice de eficacia de SSO vs. el número de enfermedades profesionales del subsector C2021 periodo 2015-2019. Información adaptada de (TORVI C.A.); (IESS). Elaborado por el autor.

En el gráfico de dispersión expuesto, se observa la correlación entre el índice de eficacia versus el índice de enfermedad ocupacional en el subsector, con un coeficiente de determinación de: $R^2 = 0,1926$.

Después de revisar la data teórica, se observa que el modelo carece de relevancia y no permite la predicción del comportamiento de la variable analizada. No obstante, se evidencia que existe una tendencia positiva, lo que significa que si los datos de enfermedad ocupacional incrementan también se incrementarán los datos del índice de eficacia del SSO.

El respectivo análisis durante el periodo realizado acerca del índice de eficacia pertenece a un caso de estudio y datos estimados que se obtuvieron de manera independiente, debido a que no encuentra información de acceso público por parte de la empresa TORVI C.A., lo que significa que, aunque algunos datos fueron proyectados se presenta el procedimiento para encontrar el coeficiente de correlación entre la eficacia del SSO y las enfermedades profesionales. A continuación, se presenta el cálculo de la proyección de la correlación entre la morbilidad y el índice de eficacia del SSO durante el periodo 2015-2024.

Tabla 39. Correlación entre proyección de enfermedades ocupacionales vs. Proyección de Índice de eficacia de sistema SSO.

CORRELACIÓN ENTRE MORBILIDAD Y EFICACIA DEL SSO		
AÑO	Índice de Eficacia	N° de Enfermedades Profesionales
2015	14,30	1
2016	17,00	1
2017	23,15	0
2018	27,75	1

2019	32,25	2
2020	36,89	1
2021	41,55	2
2022	46,22	2
2023	50,88	2
2024	55,55	2

Información adaptada de la empresa TORVI C.A.; (INEC). Elaborado por el autor.

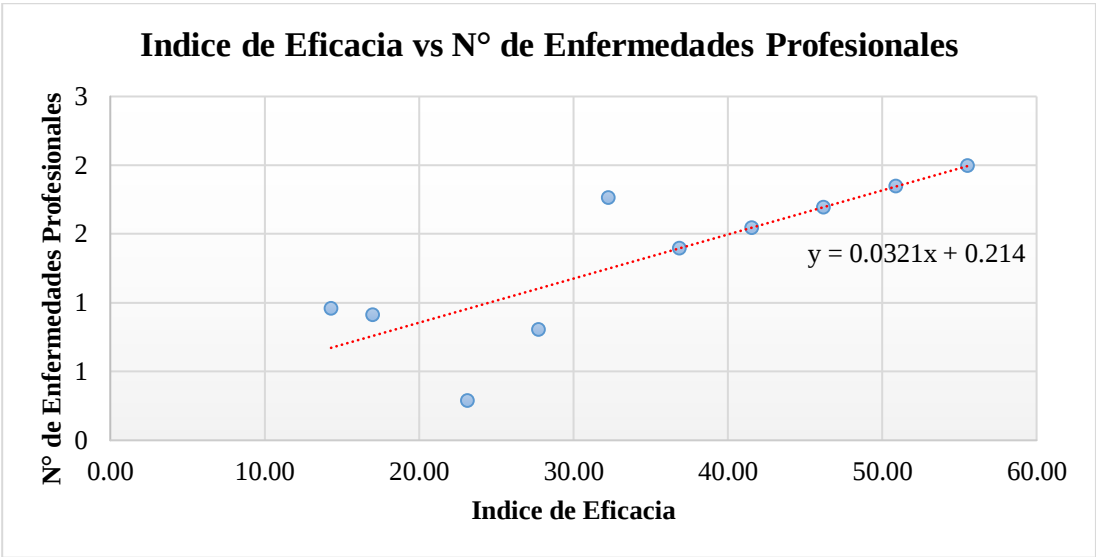


Tabla 40. Correlación entre las proyecciones de eficacia de SSO vs. el número de enfermedades ocupacionales en el subsector C2021 periodo 2020-2024. Información adaptada del subsector. Elaborado por el autor.

Al obtener los resultados, en la gráfica nos indica que tiene un coeficiente de correlación de $r = 0,82$ y un coeficiente de determinación de $R^2 = 0,67$. Dando como resultado que el valor del coeficiente de correlación es positivo, lo que significa que, si el número de enfermedades profesionales incrementan, los datos del índice de eficacia del SSO también aumentarán.

Dado que, los datos utilizados en esta investigación se manejan en base a expresiones matemáticas, se ha decidido utilizar la proyección mediante mínimos cuadrados debido a su precisión y confiabilidad. Es importante tener presente, que los datos estimados no cuentan con información verídica al subsector C2021, debido a que los datos no son de acceso público, pero cuando ya se encuentre publicada la información real del índice de eficacia y el índice de enfermedades suscitados en el subsector C2021, se podrá proyectar la información real, hasta entonces se realizará a través del método matemático de mínimos cuadrados y así observar su comportamiento con los datos correspondientes al subsector a analizar.

2.12. Gráfica única de causas de accidentes frecuentes en el subsector C2021

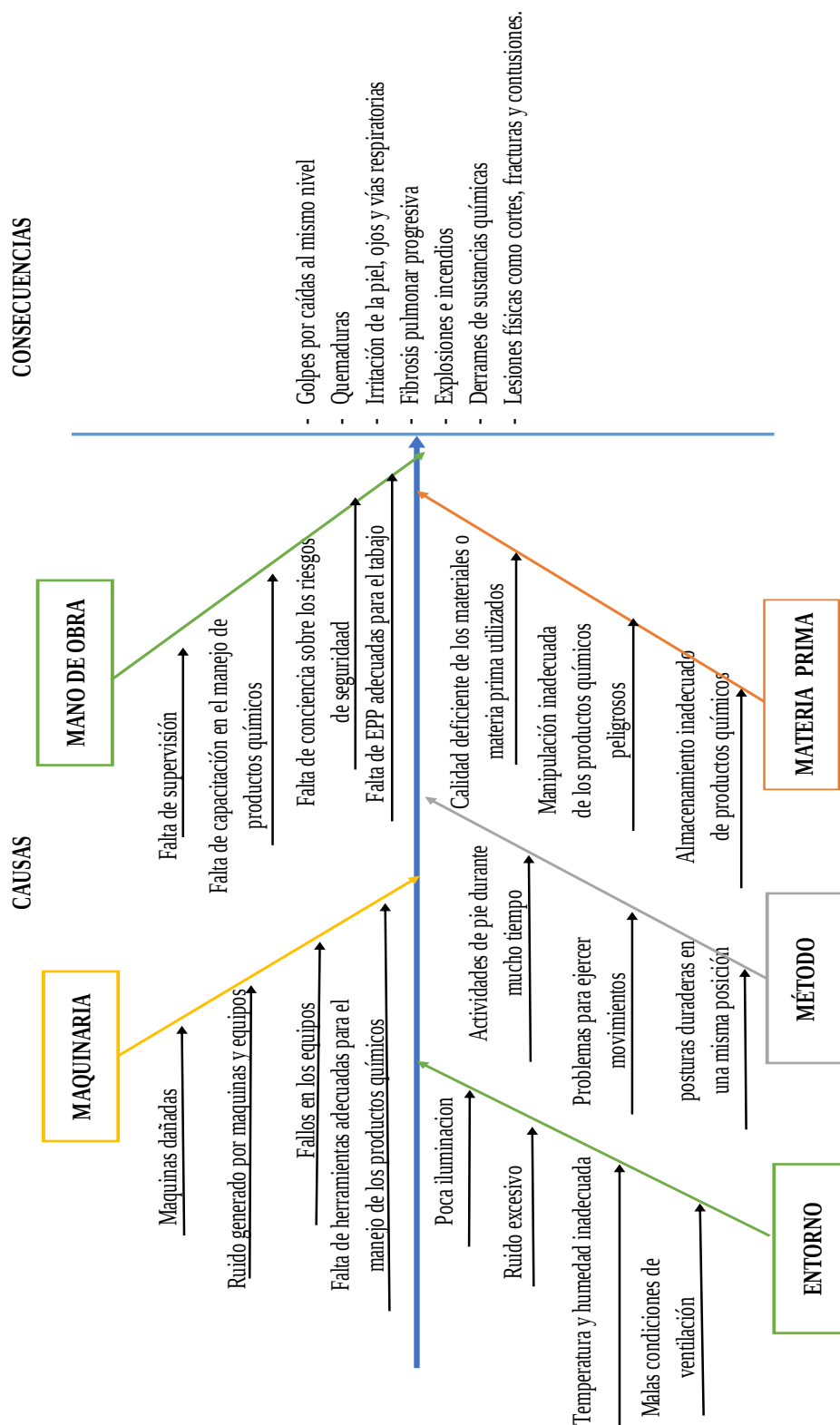


Figura 51. Gráfica única de Ishikawa sobre accidentes laborales. Elaborado por el autor

2.13. Gráfica única de causas de enfermedades frecuentes en el subsector C2021

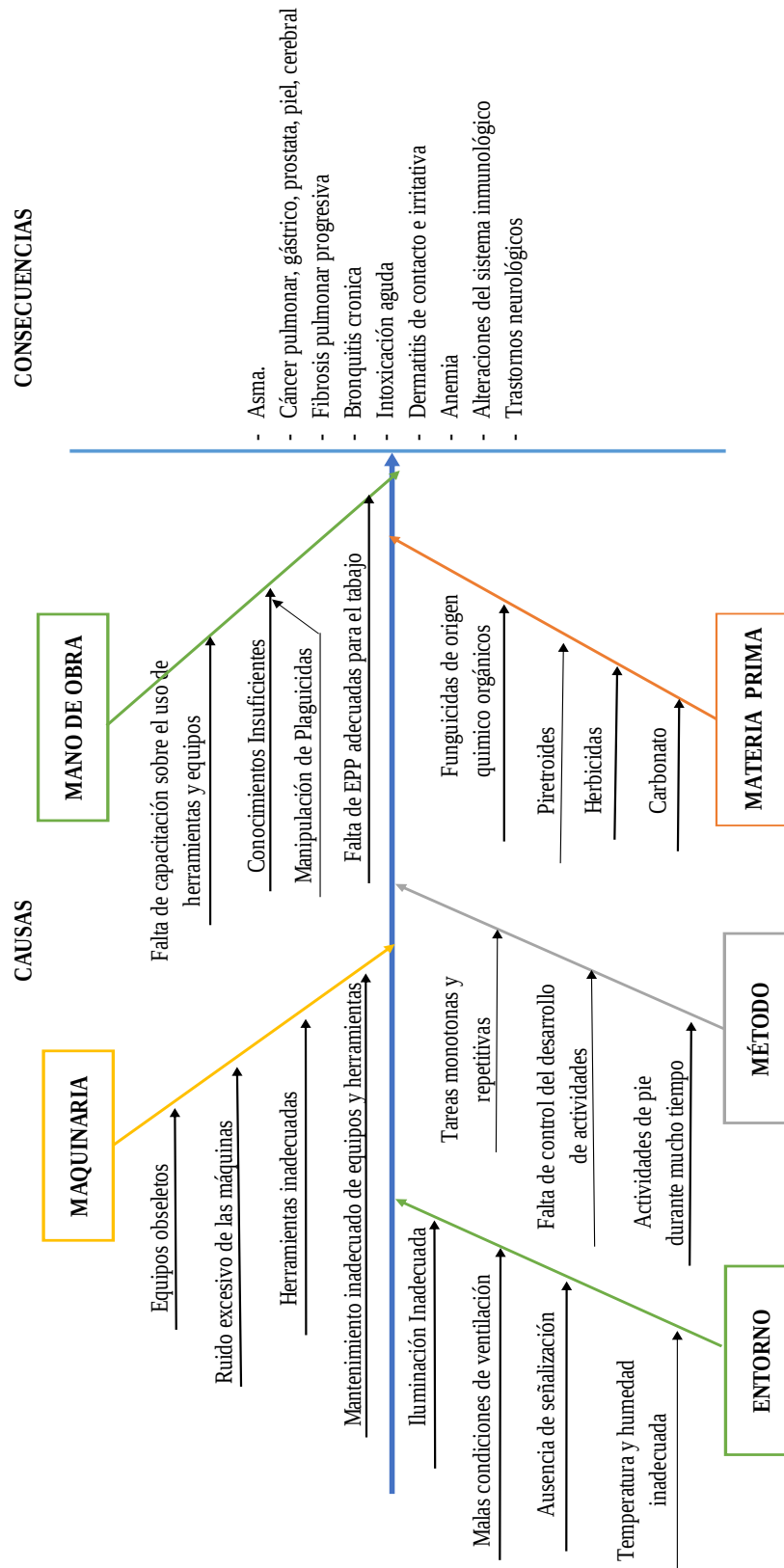


Figura 52. Gráfica única de Ishikawa sobre enfermedades laborales. Elaborado por el autor

2.14. Patologías comunes del subsector

Considerando los factores de riesgo de exposición a pesticidas que se presentan en diferentes actividades o puestos de trabajos, se puede inferir que, por una parte, los más expuestos a exposiciones agudas de alta intensidad, son los trabajadores agrícolas, los trabajadores de industrias químicas que producen pesticidas, los que trabajan en las líneas de envasado, y aquellos encargados del transporte y la distribución. Por lo que es inaprensible contar con las precauciones necesarias para reducir al mínimo las exposiciones agudas. (Torres Muñoz, 2014)

A continuación, se presentan algunas de las patologías más comunes en el subsector de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario:

1. Toxicidad oral aguda: se refiere a la ingestión "de una sola vez" de un plaguicida, que causa efectos tóxicos en un ser vivo. Puede afectar tanto al manipulador como al resto de la población expuesta, aunque el riesgo de ingerir en una sola dosis la cantidad correspondiente a la DL oral aguda sólo puede ocurrir por accidente, error, ignorancia o intento suicida. (Suárez Tamayo, Palacio Estrada, & del Puerto Rodríguez, 2014)
2. Dermatitis alérgica de contacto: “Los trabajadores expuestos a plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario pueden desarrollar dermatitis de contacto irritante o alérgica, que pueden manifestarse con síntomas como enrojecimiento, picor, ampollas y descamación de la piel.” (Tiago, Anderson, & Treich, 2014)
3. Toxicidad por inhalación: se produce al respirar una atmósfera contaminada por el plaguicida, como ocurre con los fumigantes, o cuando un ser vivo está inmerso en una atmósfera cargada de un polvo insecticida o en pulverizaciones finas (nebulización, rociamiento o atomización). (Bertolote, Fleischmann, Eddleston, & Gunnell, 2006)
4. Toxicidad crónica: se refiere a la utilización de dietas alimenticias preparadas con dosis variadas del producto tóxico, para investigar los niveles de riesgo del plaguicida, mediante su administración repetida a lo largo del tiempo. Las alteraciones más importantes a considerar son: problemas reproductivos, cáncer, trastornos del sistema neurológico, efectos sobre el sistema inmunológico,

alteraciones del sistema endocrino y suicidio. (Suárez Tamayo, Palacio Estrada, & del Puerto Rodríguez, 2014)

2.15. Requisitos Legales

En el **ANEXO 2**, se muestra el formato de autoevaluación, publicado por el Ministerio de Trabajo para medir el cumplimiento de las obligaciones en materia de SSO para empresas que cuentan con más de 10 trabajadores.

2.16. Resultados y diagnósticos del subsector

Para la elaboración del caso de estudio en el capítulo II, se obtuvieron los datos de diversas fuentes bibliográficas como son los repositorios, artículos y/o revistas científicas, libros, datos estadísticos proporcionados en los sitios oficiales del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, así como también la página del Ministerio del Trabajo y la Superintendencia de Compañías, valores y seguros.

Es importante tener en cuenta, que para la recolección de dichos datos estos fueron encontrados de manera generalizada sobre el sector manufacturero, debido a que aún no existe información segregada de acuerdo al subsector de estudio, se procedió en la estimación de ciertos datos mediante la implementación de artificios matemáticos, como es en el caso del número de accidentes y enfermedades profesionales en el subsector de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario según el código CIIU C2021.

De tal forma, que la investigación es de carácter proyectivo e informativo no se verán afectado los cálculos obtenidos, esto es con el objetivo de mostrar una secuencia de los datos históricos de accidentabilidad y morbilidad laboral que ocurren en el subsector y en la zona 8 del tema de estudio durante el periodo 2010-2019, además de una proyección de los siguientes cinco años.

Capítulo III

Propuesta, Conclusiones y Recomendaciones

3.16. Diseño de la propuesta

3.1.1. *Objetivo de la propuesta.*

El objetivo de esta propuesta, es proporcionar información relevante a las entidades y ministerios oficiales sobre el índice de accidentabilidad y morbilidad laboral en el subsector de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario según el código CIIU C2021, mediante la recopilación y análisis de datos estadísticos, con el fin de mejorar la seguridad y la salud de los trabajadores en la industria química, así también de prevenir accidentes y enfermedades en el lugar de trabajo.

Conforme a ello, es necesario que las entidades gubernamentales en el país implementen información actualizada de manera segregada, como es la frecuencia y gravedad de los accidentes y enfermedades ocupacionales para cada subsector productivo que se encuentran en el código CIIU, debido a que, esto permitirá a las empresas, trabajadores y futuros profesionales dedicados al estudio de Seguridad y Salud Ocupacional (SSO) identificar los riesgos laborales más comunes, las principales causas de accidentes y enfermedades y proponer medidas preventivas y correctivas en caso de ser necesarias.

3.1.2. *Alcance.*

El alcance de esta propuesta está dado por la recopilación, clasificación, tabulación y análisis de los datos provenientes de fuentes oficiales por parte de las instituciones gubernamentales sobre las cifras de accidentabilidad y morbilidad laboral pertenecientes al sector productivo de manufactura.

La presentación de este trabajo investigativo es un llamado a las entidades pertinentes a fin que puedan fortalecer la capacidad de inspección y monitoreo por parte de las autoridades competentes, así como implementar estrategias de prevención para reducir la siniestralidad laboral en las empresas del subsector.

3.1.3. *Diseño de la propuesta.*

Para el diseño de esta propuesta se muestra un algoritmo dividido por fases y etapas aplicando el procedimiento realizado, con la finalidad de presentar una guía para el manejo y tabulación de las cifras de accidentabilidad según el subsector productivo de manufactura analizado. A continuación, se muestra el diseño de la propuesta:

Para la Fase I, corresponde a la Caracterización del subsector:

- En la primera etapa, consistirá en delimitar el alcance y enfoque del análisis, lo cual se logra identificando el subsector objeto de estudio.
- En la segunda etapa, se recopila información sobre las empresas que forman parte del subsector a nivel nacional, así como en la zona 8 (Guayaquil, Durán y Samborondón).
- En la tercera etapa, se procede a clasificar las empresas de acuerdo al número de trabajadores que poseen, tanto a nivel nacional como en la zona 8, así también de clasificar las empresas según su tamaño, distinguiéndolas en grandes, medianas, pequeñas y microempresas, con el fin de facilitar el análisis y la comparación de los datos para la investigación.

Para la Fase II, comprende la Recopilación de datos estadísticos:

- En la etapa 4 del proceso, se lleva a cabo la recopilación de datos reales sobre accidentes, enfermedades profesionales y días de incapacidad correspondientes al subsector en cuestión. Para ello, se consultan varios sitios oficiales como el IESS, SUPERCIA, INEC y el Ministerio de Trabajo.

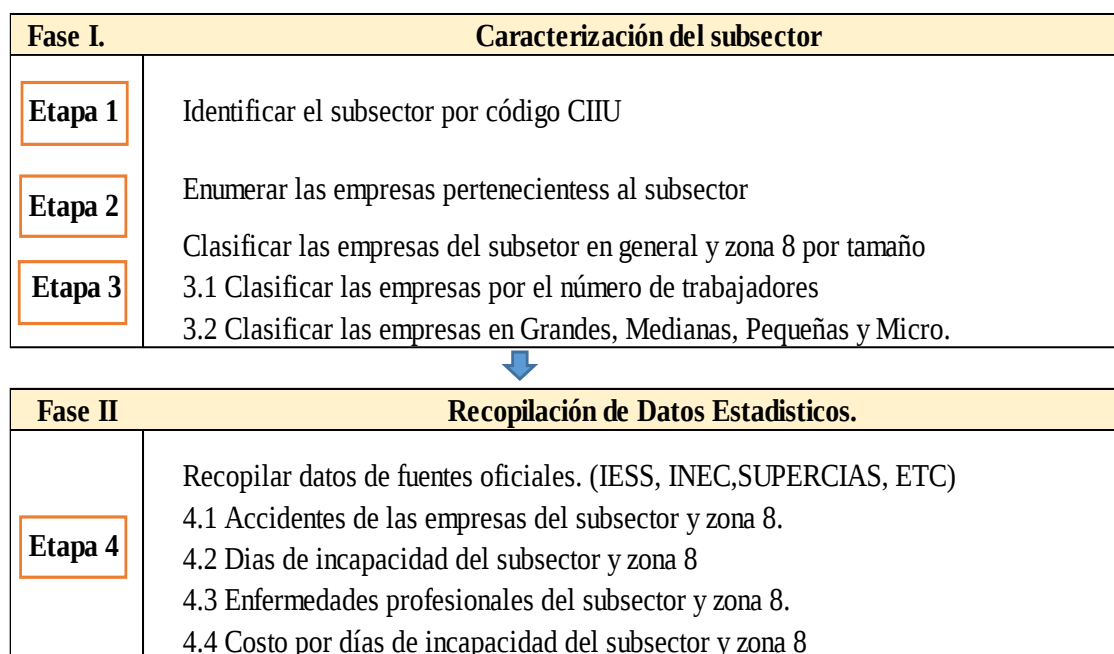


Figura 53. Algoritmo para el manejo de los datos estadísticos de accidentabilidad y morbilidad. Información adaptada del subsector de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario. Elaborado por el autor.

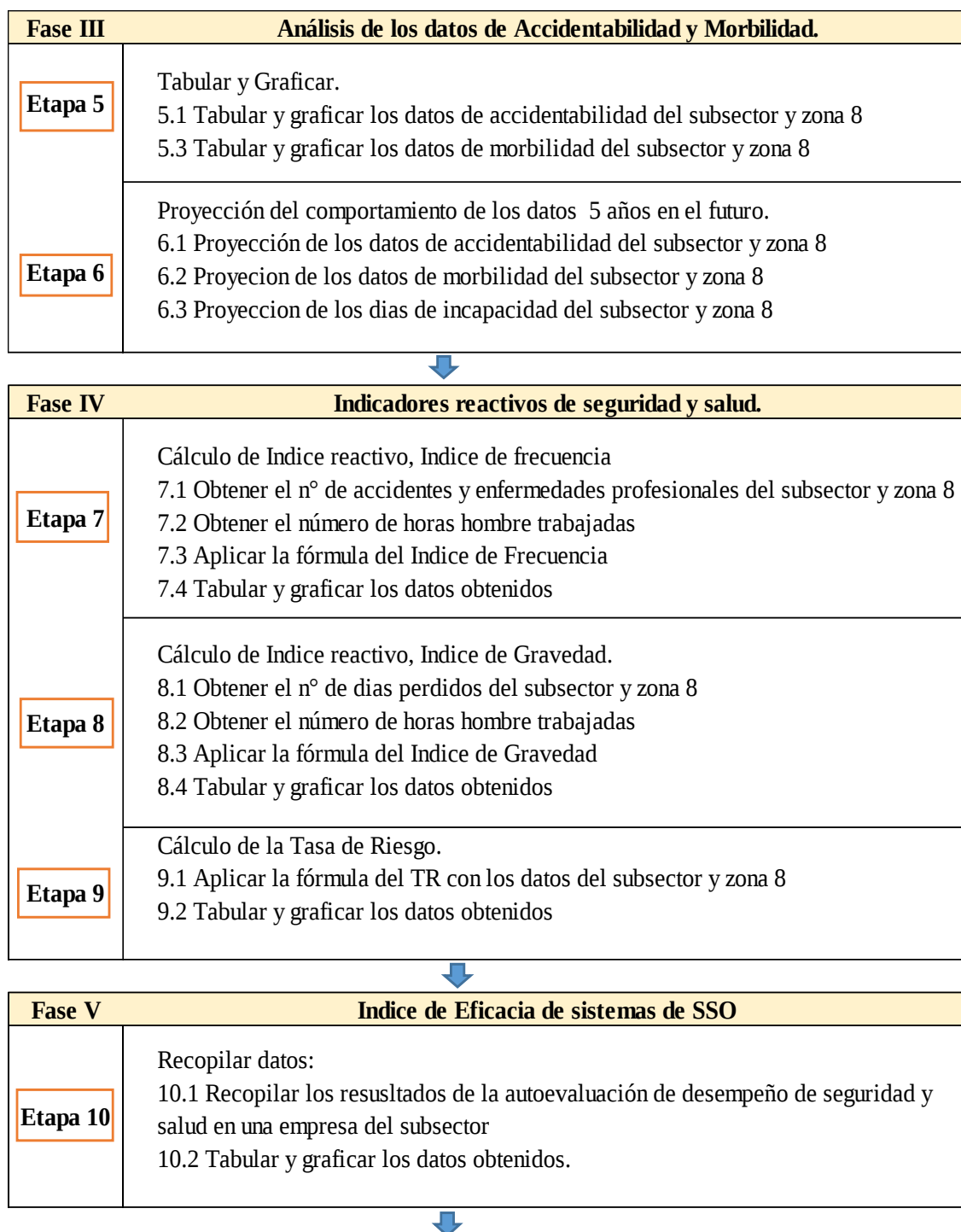


Figura 54. Algoritmo para el manejo de los datos estadísticos de accidentabilidad y morbilidad. Información adaptada del subsector de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario. Elaborado por el autor.

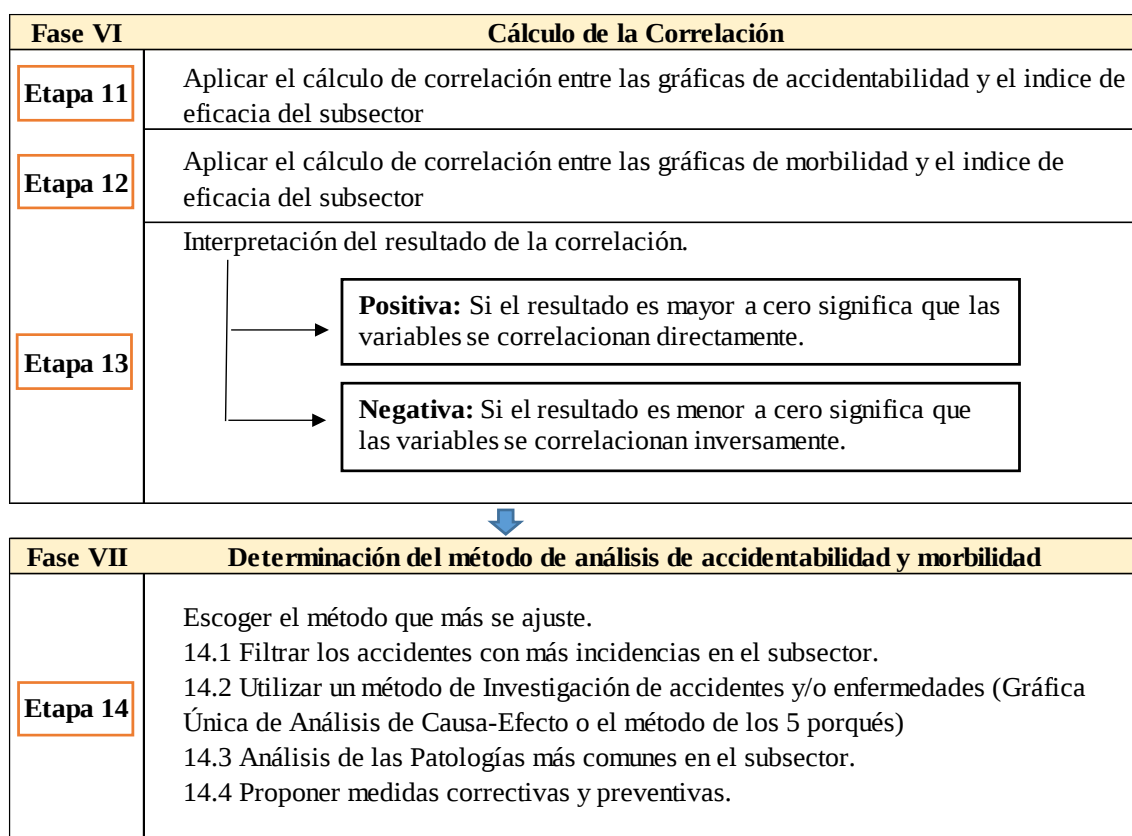


Figura 55. Algoritmo para el manejo de los datos estadísticos de accidentabilidad y morbilidad. Información adaptada del subsector de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario. Elaborado por el autor.

En el **Anexo 3** se muestran cada una de las etapas del algoritmo de manera más detallada.

3.13. Conclusiones y recomendaciones

3.2.1. Conclusiones.

La investigación sobre la siniestralidad laboral en el subsector productivo de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario según el código CIIU C2021, ha permitido conocer con mayor detalle las cifras y tendencias de accidentabilidad y enfermedad ocupacional que afectan a los trabajadores de este sector; en donde se procedió a reunir, segregar y calcular los datos durante el periodo comprendido entre 2010 y 2019 a nivel nacional y zona 8, respectivamente; y un pronóstico para los próximos cinco años para el periodo 2020-2024 utilizando el método de mínimos cuadrados.

No obstante, debido a que en las instituciones gubernamentales no se registra información acerca de la siniestralidad laboral de manera actualizada y segregada por cada subsector productivo, sino que dichos datos se presentan de forma general en el sector productivo manufacturero, fue necesario emplear algunas estimaciones, las cuales dieron resultados mediante la aplicación de expresiones matemáticas.

Además, para la realización y complemento del presente estudio, se utilizaron datos de diversas fuentes como tesis, libros, revistas científicas, entre otros. Asimismo, se aplicaron algunas estimaciones basadas en el criterio del investigador con el objetivo de proveer información relevante del subsector y el de mostrar los resultados obtenidos para identificar las tendencias y patrones de accidentabilidad y morbilidad laboral en el subsector estudiado.

Tras haber llevado a cabo este estudio investigativo, podemos concluir que se han alcanzado los siguientes objetivos establecidos:

- Para la recopilación de datos de accidentabilidad y morbilidad laboral se usará como guía el procedimiento planteado en el punto 3.13 de la página 69 y de forma más detallada en la página 90 para el subsector de estudio.
- Los cálculos y estimaciones estadísticas a través de la tabulación de los datos se encuentran desde el punto 2.2 de la página 23, en el cual detalla que:
- En el subsector productivo de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario según el CIIU C2021, según el registro de la Superintendencia de Compañías, existen 12388 trabajadores y 463 empresas a nivel nacional, en cambio para la zona 8 existen 9182 trabajadores y 241 empresas en total para el periodo desde el 2010 al 2019.
- Para el número total de accidentes en el subsector productivo de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario, fue de 192 accidentes a nivel nacional y 101 accidentes en la zona 8, en los años comprendidos entre el 2010 y 2019, siendo el año 2015 el que presentó un mayor aumento de accidentes.
- El nivel de cumplimiento de SSO en el subsector de fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario se basó en la estimación realizada por la autoevaluación de desempeño proporcionado por el Ministerio de Trabajo, en donde se adaptaron los valores al comportamiento de la tabla de datos históricos del número total de accidentes y enfermedad laboral para los años 2015-2019.
- Se procedió a realizar proyecciones utilizando el método de mínimos cuadrados para los próximos cinco años a futuro para analizar el comportamiento de los datos de accidentabilidad y morbilidad laboral, con el propósito que se establezcan medidas preventivas y correctivas, y así mejorar el cumplimiento de los sistemas de gestión de riesgos laborales en el subsector C2021.

- Después de calcular los coeficientes de correlación, se determinó que el nivel de cumplimiento se encuentra inversamente proporcional a la cantidad de accidentes laborales registrados, mientras que en las enfermedades profesionales presentaron una correlación directa con el nivel de desempeño de SSO.

3.2.2. Recomendaciones.

En base a los resultados obtenidos en esta investigación, se recomienda que las instituciones encargadas de recopilar y analizar los datos de accidentabilidad y enfermedad laboral puedan presentar dichos datos de manera segregada para cada subsector productivo de manufactura, con la finalidad de que la tabulación de los accidentes y enfermedades en el subsector sea lo más cercana posible a la realidad.

Además, se recomienda que los organismos competentes en el área promuevan una cultura de seguridad en el lugar de trabajo en el subsector, y que proporcionen información clara y detallada sobre los riesgos laborales asociados con la manipulación de productos químicos, y puedan tomar las medidas preventivas que sean necesarias para proteger la salud y seguridad de los trabajadores y garantizar un ambiente de trabajo seguro.

La realización de campañas de concientización y capacitación en materia de seguridad y prevención de riesgos laborales, estas campañas pueden incluir información sobre el uso adecuado de equipos de protección personal, medidas de higiene y limpieza en lugar de trabajo, y la identificación de situaciones y prácticas que pueden presentar un riesgo para la salud de los trabajadores.

También se recomienda que se realicen inspecciones periódicas en los lugares de trabajo para identificar posibles riesgos y verificar el cumplimiento de las normas de SSO. Estas inspecciones pueden ser realizadas por organismos gubernamentales encargados de la regulación y supervisión de la seguridad laboral, o por empresas especializadas en la evaluación de riesgos y prevención de accidentes.

Finalmente, se sugiere la creación de un programa o base de datos actualizada sobre los accidentes y enfermedades profesionales en todos los subsectores productivos, para servir como herramienta para la identificación de tendencias y patrones de riesgos, así como para la evaluación de la efectividad de las medidas preventivas y correctivas implementadas en cada subsector.

ANEXOS

Anexo N° 1

**Listado de empresas del subsector fabricación de plaguicidas y otros productos
químicos de uso agropecuario según CIIU C2021**

Ítem	Nombre	Actividad económica	Ciudad	Tamaño
1	ACCESORIOS Y SUMINISTROS ACCSUM S.A.	C2021.09	DAULE	MICROEMPRESA
2	ADAMA ANDINA B.V.	C2021.01	GUAYAQUIL	GRANDE
3	AGRICOLA AGROSERVICIO CAMPOVERDE AGRICAMPOVER S.A.	C2021.03	GUAYAQUIL	MEDIANA
4	AGRICOLA SAN FRANCISCO DE YAGUACHI AGRICOLSA SA	C2021.01	GUAYAQUIL	MICROEMPRESA
5	AGROASISTENCIAS CIA.LTDA.	C2021.03	CONOCOTO	MICROEMPRESA
6	AGROCHEMICALS DEL ECUADOR AGROCHEM S.A.	C2021.01	ELOY ALFARO (DURAN)	MICROEMPRESA
7	AGRODESA, AGROQUIMICOS DEL ECUADOR S.A.	C2021.01	ELOY ALFARO (DURAN)	MEDIANA
8	AGROGEAR S.A.	C2021.01	MILAGRO	MEDIANA
9	AGROINDUSTRIA Y REPRESENTACIONES AGROREPRAIN S.A.	C2021.02	QUITO	MEDIANA
10	AGROQUIM C.L.	C2021.01	QUITO	GRANDE
11	AMAQUIM C LTDA	C2021.01	QUITO	GRANDE
12	AVGUST-ECUADOR S.A.	C2021.01	ELOY ALFARO (DURAN)	GRANDE
13	BASF ECUATORIANA SA	C2021.01	QUITO	GRANDE
14	CHEMCROP S.A.	C2021.01	SAMBORONDÓN	MEDIANA
15	CIANOVIT S.A.	C2021.09	CAYAMBE	PEQUEÑA
16	COMCLORO S. A.	C2021.02	CUENCA	MICROEMPRESA
17	COMERCIAL AGRICOLA ALVAREZ ROMERO COMALGRO CIA. LTDA.	C2021.02	GUAYAQUIL	GRANDE
18	DETAL QUIMICOS DETALQUIM CIA. LTDA.	C2021.02	QUITO	PEQUEÑA
19	DR. AGRO S.A. DORAGRO	C2021.01	MONTALVO	MEDIANA
20	DUPOCSA PROTECTORES QUIMICOS PARA EL CAMPO S. A.	C2021.01	ELOY ALFARO (DURAN)	GRANDE

21	DVAGRO ECUADOR C.L.	C2021.02	QUITO	MICROEMPRESA
22	EDCORPSA S A	C2021.01	GUAYAQUIL	MICROEMPRESA
23	ESPAGROTEC ESPECIALIDADES AGRICOLAS CIA. LTDA.	C2021.01	SANGOLQUÍ	MEDIANA
24	FERTILIZANTES GRANULADOS FERTIGRAN S.A.	C2021.01	GUAYAQUIL	PEQUEÑA
25	FUTURECO BIOSCIENCE SOCIEDAD ANONIMA FUTUBIOS	C2021.01	QUITO	MICROEMPRESA
26	GALIPQUIM CIA. LTDA-	C2021.01	QUITO	PEQUEÑA
27	GOLDENCALIZAS C.L.	C2021.09	GENERAL VILLAMIL (PLAYAS)	MICROEMPRESA
28	GREEN ROADS ORGANICS ORGANICGREEN S.A.	C2021.09	GUAYAQUIL	MICROEMPRESA
29	GREENCORP SUPPLIES AND RESEARCH GRESURESA S.A.	C2021.01	GUAYAQUIL	MICROEMPRESA
30	GRINER CIA.LTDA.	C2021.09	QUITO	MICROEMPRESA
31	HARVESTING FERTILIZER CIA. LTDA	C2021.01	QUITO	MEDIANA
32	IMPORTACIONES AGROPECUARIAS IMPORTAGRO C LTDA	C2021.02	QUITO	PEQUEÑA
33	IMPORTADORA INDUSTRIAL AGRICOLA DEL MONTE SOCIEDAD ANONIMA INMONTE	C2021.01	ELOY ALFARO (DURAN)	GRANDE
34	INDUSTRIA AGRÍCOLA AGRO- BIOSMART CIA.LTDA.	C2021.01	QUITO	MICROEMPRESA
35	INDUSTRIA DEL AGRO NUTRIAGRI S.A.	C2021.09	GUAYAQUIL	MICROEMPRESA
36	INMOBILIARIA ADIC S.A.	C2021.01	GUAYAQUIL	MICROEMPRESA
37	INSECTACORP S.A.	C2021.01	GUAYAQUIL	PEQUEÑA
38	INSECTICIDE & PEST MANAGEMENT S.A. M.P.I.	C2021.01	GUAYAQUIL	PEQUEÑA
39	INSUMOS QUIMICOS SANTANDER INSUQUIMSA CIA. LTDA.	C2021.01	TABACUNDO	MEDIANA
40	INTEROC S.A.	C2021.01	GUAYAQUIL	GRANDE
41	LAB-JOHNEL LABORATORIO JOHN-EL C.A.	C2021.01	GUAYAQUIL	MICROEMPRESA
42	LABORATORIO DE BIOINSUMOS MICRORGÁNICA C.L.	C2021.01	AMBATO	MICROEMPRESA
43	LABORPAZ S.A.	C2021.09	DAULE	PEQUEÑA

44	LIONCHEM-LIFESCIENCE S.A.	C2021.03	QUITO	MICROEMPRESA
45	MORERAECUADOR S.A.	C2021.01	IBARRA	PEQUEÑA
46	NEOQUIM CIA. LTDA.	C2021.01	QUITO	PEQUEÑA
47	PLASCA S.A.	C2021.01	ELOY ALFARO (DURAN)	MEDIANA
48	PRODUCTOS QUIMICOS DID PRODID C. LTDA.	C2021.02	GUAYAQUIL	MICROEMPRESA
49	PROQUIMARSA S.A	C2021.02	MANTA	MEDIANA
50	PROQUIMCER S.A.	C2021.02	MACHALA	PEQUEÑA
51	QUIMICA AMTEX S.A.	C2021.01	GUAYAQUIL	MEDIANA
52	ROHEL DEL ECUADOR CIA.LTDA.	C2021.02	QUITO	MICROEMPRESA
53	ROSALMA CIA. LTDA.	C2021.01	QUITO	PEQUEÑA
54	STRUCTURAL AND VECTOR PEST MANAGEMENT SAVEPEMARC S.A.	C2021.01	GUAYAQUIL	MICROEMPRESA
55	SUMAKEARTH S.A.	C2021.09	SAMBORONDÓN	MICROEMPRESA
56	SUMMIT AGRO SOUTH AMERICA SPA	C2021.01	QUITO	GRANDE
57	TECNOLOGIA Y MAQUILA S.A. THERMAX BIOCIENCIA	C2021.01	ELOY ALFARO (DURAN)	PEQUEÑA
58	TORVI CA	C2021.01	GUAYAQUIL	PEQUEÑA
59	TRADERS AGRO ESTRELLA CIA. LTDA.	C2021.01	QUITO	MICROEMPRESA
60	UNIVERSAL QUIMICA DEL ECUADOR S.A. BRAQUIM	C2021.09	LA LIBERTAD	MICROEMPRESA
61	ZARRACORP S.A.	C2021.02	GUAYAQUIL	MICROEMPRESA

Información adaptada de la (Superintendencia de Compañías, valores y seguros). Elaborado por el autor.

Anexo N° 2

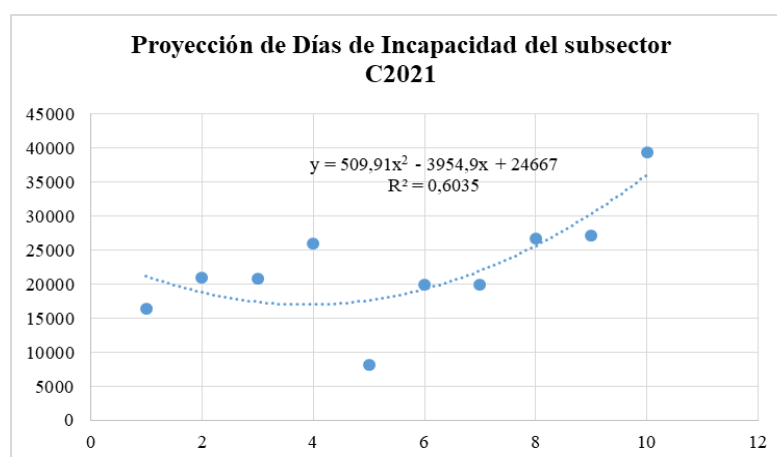
Cálculo de proyecciones

1. Cálculo de proyección de días de incapacidad del subsector C2021 periodo 2004-2019:

Polinómica 2		
Proyección de Días de Incapacidad del subsector C2021		
Periodo	Año	Días de Incapacidad Manufactura
1	2004	16419
2	2005	21037
3	2006	20871
4	2007	25946
5	2008	8114
6	2009	19870
7	2010	19870
8	2011	26745
9	2012	27131
10	2013	39461
11	2014	42862
12	2015	50635
13	2016	59428
14	2017	69241
15	2018	80073
16	2019	91926

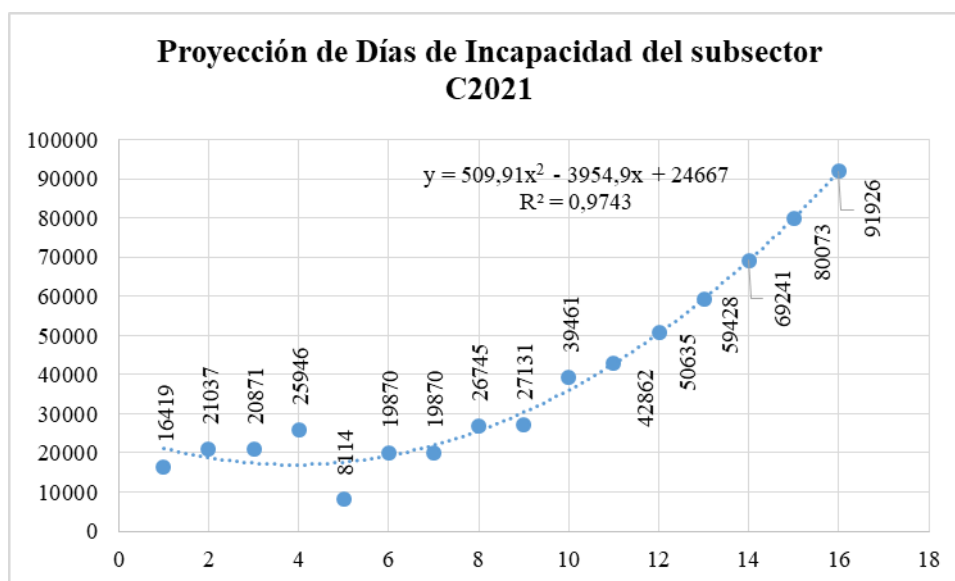
Información adaptada de (IESS); (Hasing Sánchez). Elaborado por el autor.

Al obtener la ecuación de la recta por el método de regresión polinomial en el periodo 2004-2013 se procedió a remplazar el valor de “x” con el periodo de los años de los días de incapacidad en el subsector para proyectar los años 2014-2019



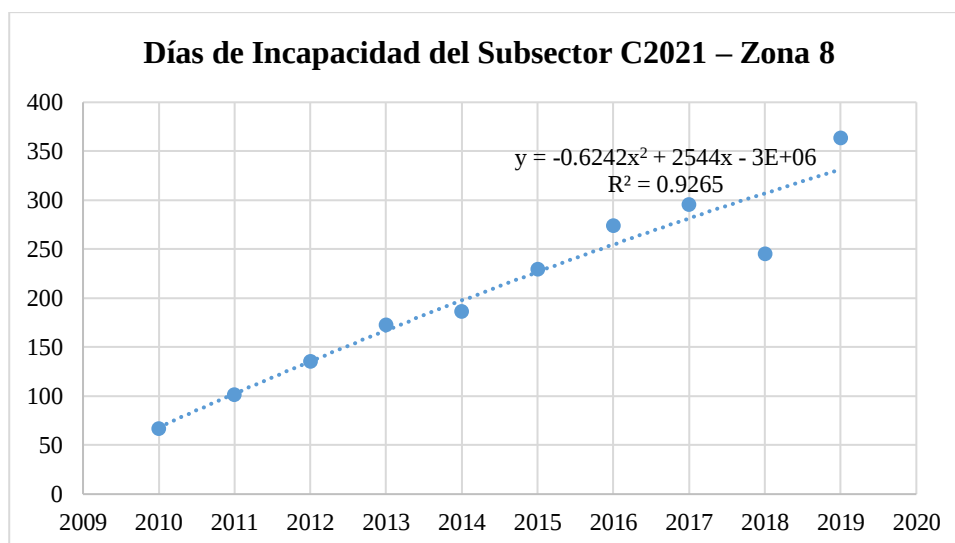
Información adaptada de (IESS); (Hasing Sánchez). Elaborado por el autor.

Gráfica de proyección de días de incapacidad del subsector C2021 periodo 2004-2019:



Información adaptada de (IESS); (Hasing Sánchez). Elaborado por el autor.

2. Gráfica de proyección de datos de días de incapacidad en la zona 8 del subsector C2021 en el periodo 2010 al 2019:



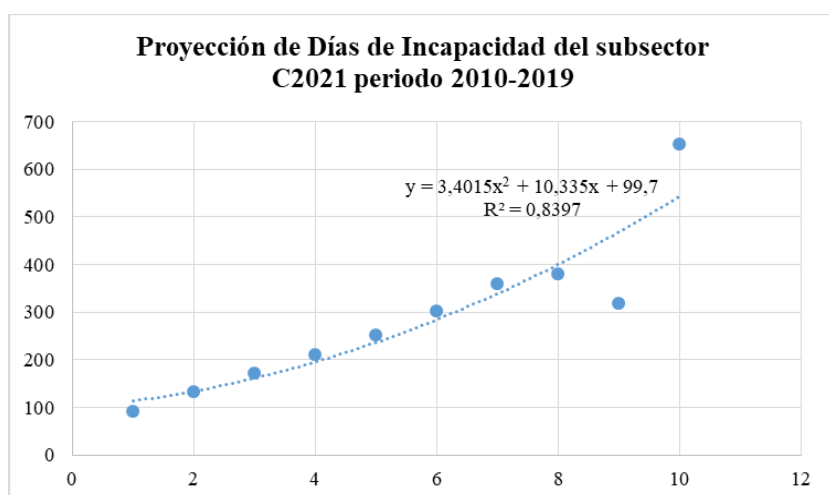
Información adaptada de (IESS); (Hasing Sánchez). Elaborado por el autor.

3. Proyección de Días de Incapacidad, periodo 2020-2024:

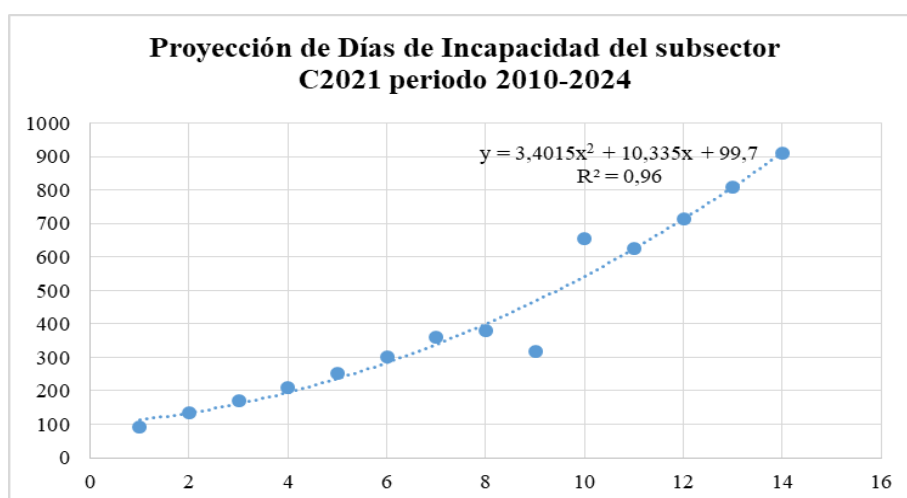
Para la proyección se tomará como referencia los datos de días de incapacidad del subsector de la tabla 17 y se procederá a reemplazar el valor de “x” en la ecuación de la gráfica del método de regresión polinomial grado 2, para proyectar los datos del 2020 al 2024:

Proyección de Días de Incapacidad del subsector C2021		
N° de Años	Año	N° Días de Incapacidad
1	2010	92
2	2011	134
3	2012	172
4	2013	211
5	2014	253
6	2015	302
7	2016	359
8	2017	380
9	2018	318
10	2019	654
11	2020	625
12	2021	714
13	2022	809
14	2023	911
15	2024	1020

Información adaptada de (IESS); (Hasing Sánchez). Elaborado por el autor.



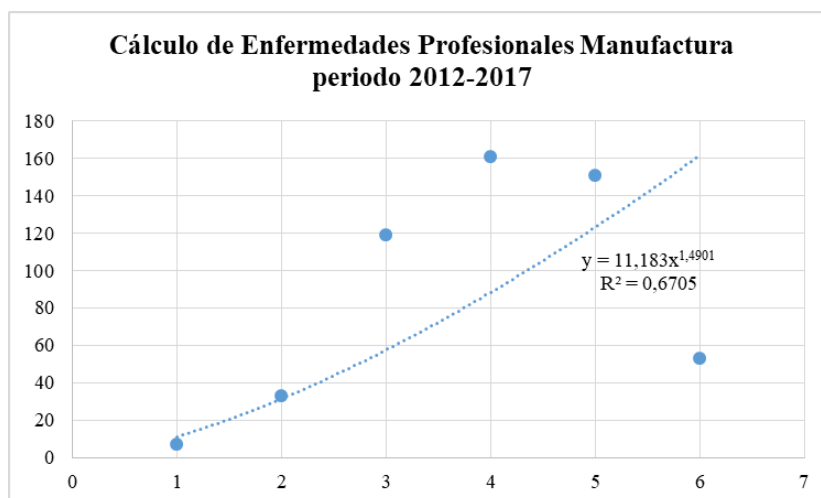
Información adaptada de (IESS); (Hasing Sánchez). Elaborado por el autor.



Información adaptada de (IESS); (Hasing Sánchez). Elaborado por el autor.

Enfermedades Profesionales Subsector C2021

4. Cálculo de Enfermedades Profesionales Manufactura periodo 2012-2017:



Información adaptada de la (Superintendencia de compañías); (SGRT). Elaborado por el autor.

Al reemplazar la ecuación de la gráfica con el método potencial, se obtuvo la proyección de los años 2018 y 2019 en el sector de manufactura:



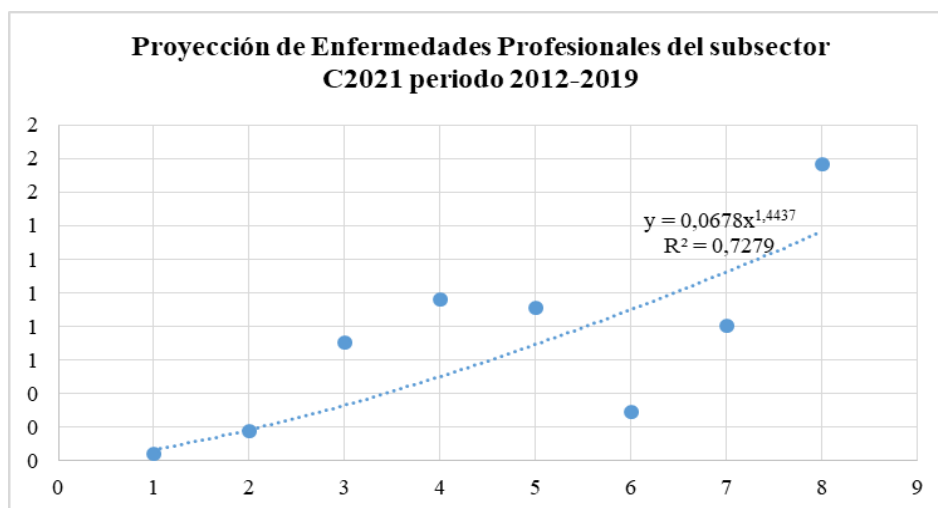
Información adaptada de la (Superintendencia de compañías); (SGRT). Elaborado por el autor.

5. Proyección de Enfermedades Profesionales del subsector C2021

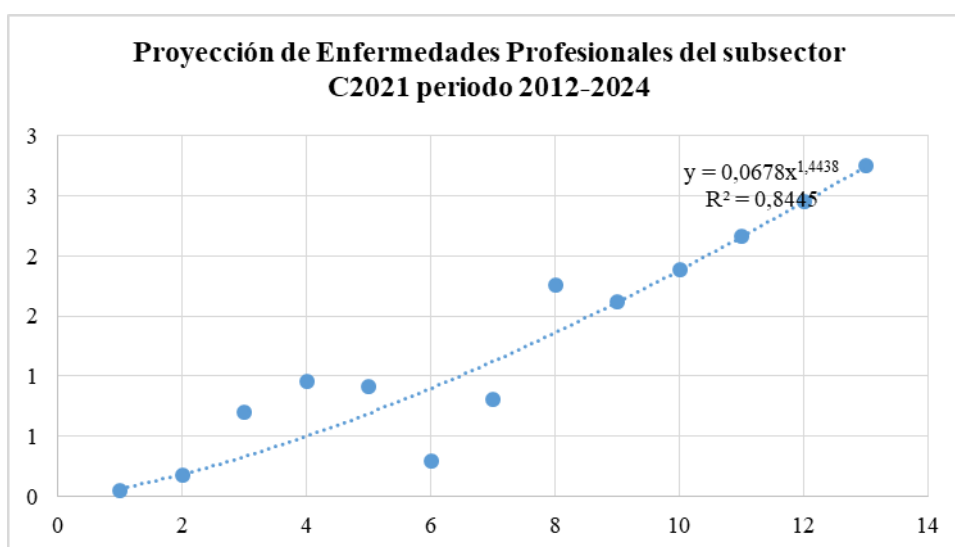
Para la proyección de enfermedades en el subsector, se procederá a reemplazar la ecuación de la gráfica con el método de la ecuación Potencial del periodo 2012-2019 para proyectar los datos desde el 2020 al 2024, como se muestra a continuación:

Proyección de Enfermedades Profesionales del subsector C2021		
N° de Años	Año	EP
1	2012	0
2	2013	0
3	2014	1
4	2015	1
5	2016	1
6	2017	0
7	2018	1
8	2019	2
9	2020	2
10	2021	2
11	2022	2
12	2023	2
13	2024	3

Información adaptada de la (Superintendencia de compañías); (SGRT). Elaborado por el autor.



Información adaptada de la (Superintendencia de compañías); (SGRT). Elaborado por el autor.



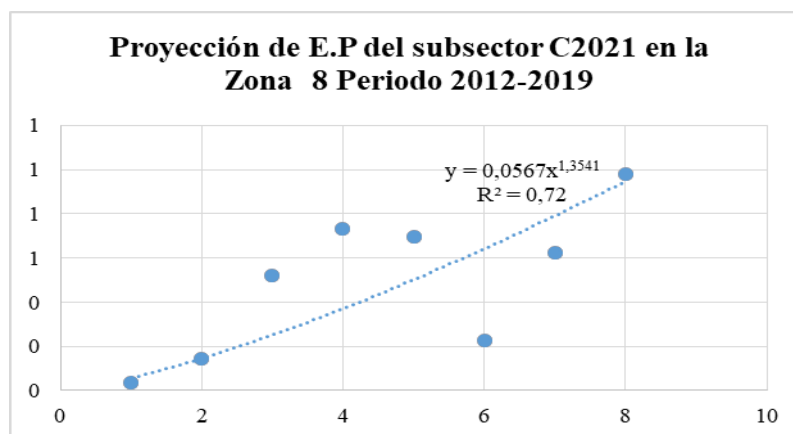
Información adaptada de la (Superintendencia de compañías); (SGRT). Elaborado por el autor.

Proyección de Enfermedades en la zona 8 del subsector C2021

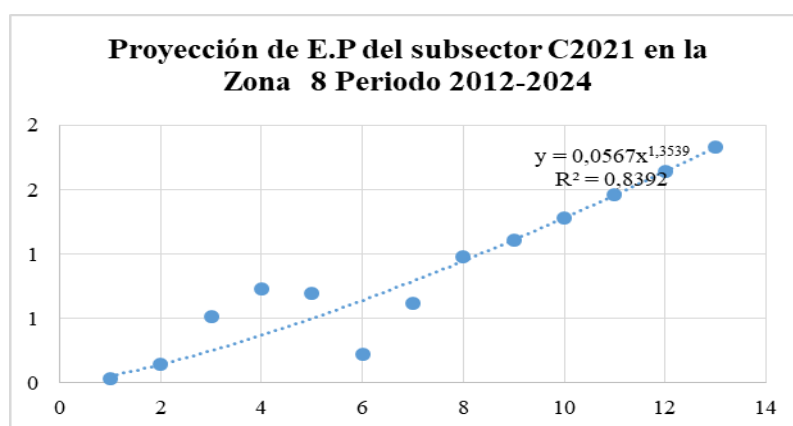
6. Con la ecuación de la gráfica utilizando el método de regresión potencial en los años 2012-2019, se procedió a reemplazar el valor de “x” de la ecuación para proyectar los años desde el 2020 al 2024:

Proyección de Enfermedades Profesionales del subsector C2021 en la Zona 8		
Nº de Años	Año	EP
1	2012	0
2	2013	0
3	2014	1
4	2015	1
5	2016	1
6	2017	0
7	2018	1
8	2019	1
9	2020	1
10	2021	1
11	2022	1
12	2023	2
13	2024	2

Información adaptada de la (Superintendencia de compañías); (SGRT). Elaborado por el autor.



Información adaptada de la (Superintendencia de compañías); (SGRT). Elaborado por el autor.



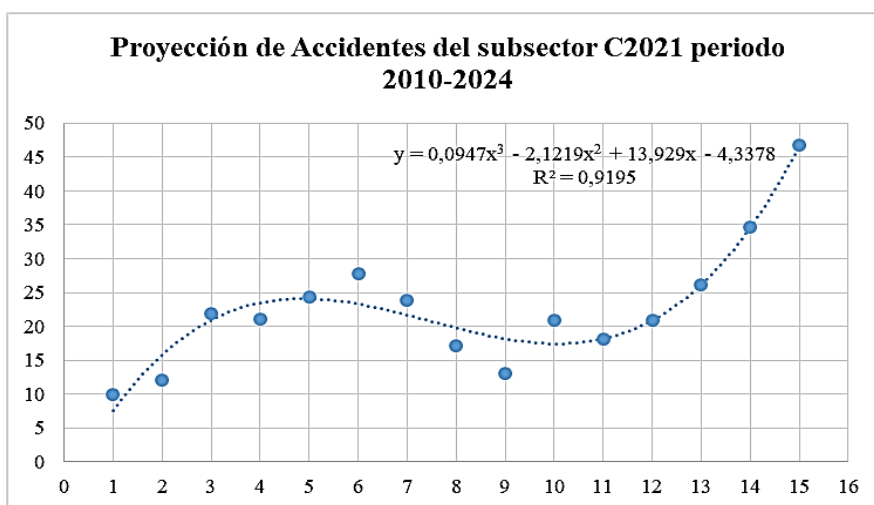
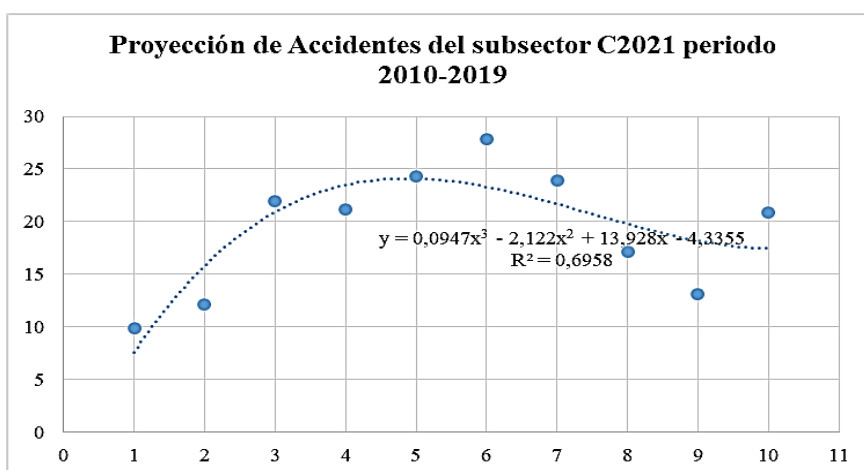
Información adaptada de la (Superintendencia de compañías); (SGRT). Elaborado por el autor.

Proyección de Accidentes en el subsector C2021

7. Con la ecuación de la gráfica utilizando el método de regresión polinomial grado 3 en los años 2010-2019, se procedió a reemplazar el valor de “x” de la ecuación para proyectar los años desde el 2020 al 2024:

Proyección de Accidentes del subsector C2021		
N° de Años	Año	# Accidentes
1	2010	10
2	2011	12
3	2012	22
4	2013	21
5	2014	24
6	2015	28
7	2016	24
8	2017	17
9	2018	13
10	2019	21
11	2020	18
12	2021	21
13	2022	26
14	2023	35
15	2024	47

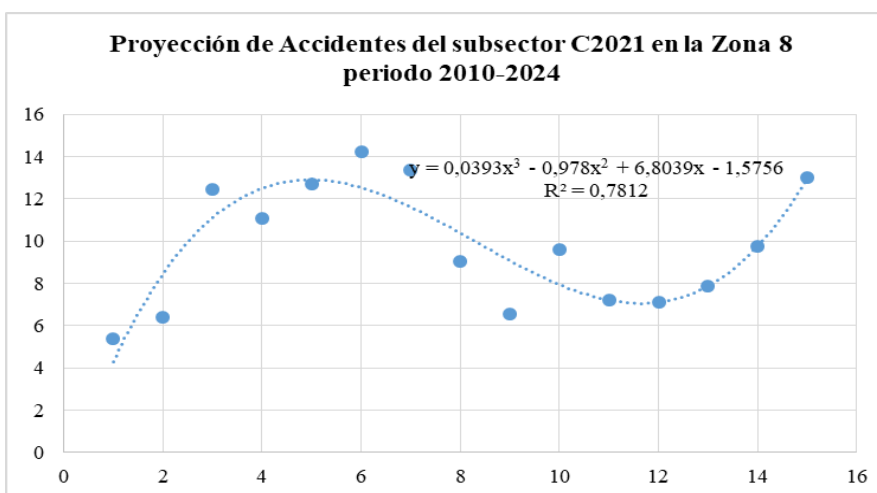
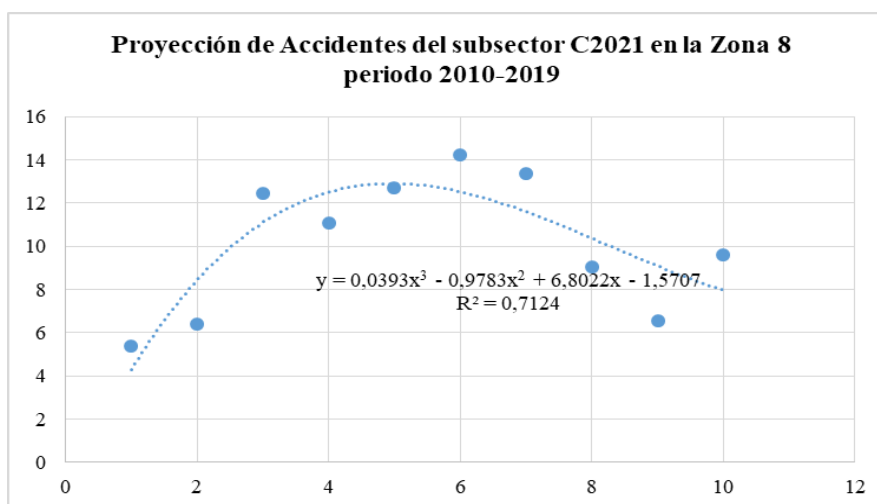
Información adaptada de la (Superintendencia de compañías); (IESS). Elaborado por el autor.



Información adaptada de la (Superintendencia de compañías); (IESS). Elaborado por el autor.

- 8. Proyección de datos de Accidentes en la Zona 8 del subsector C2021:** Con la ecuación de la gráfica utilizando el método de regresión polinomial grado 3 en los años 2010-2019, se procedió a reemplazar el valor de “x” de la ecuación para proyectar los años desde el 2020 al 2024:

Proyección de Accidentes del subsector C2021 en la Zona 8		
N° de Años	Año	# Accidentes
1	2010	5
2	2011	6
3	2012	12
4	2013	11
5	2014	13
6	2015	14
7	2016	13
8	2017	9
9	2018	7
10	2019	10
11	2020	7
12	2021	7
13	2022	8
14	2023	10
15	2024	13



Información adaptada de la (Superintendencia de compañías); (IESS). Elaborado por el autor.

Anexo N° 3

Formato de inspección de nivel de cumplimiento SSO.

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA					
TIPO DE EMPRESA: ☐ EMPRESA PÚBLICA ☐ EMPRESA PRIVADA					
RUC:					
RAZÓN SOCIAL:					
ACTIVIDAD ECONÓMICA:					
NÚMERO TOTAL DE TRABAJADORES DE LA EMPRESA:					
HOMBRES: MUJERES: PERSONAS CON DISCAPACIDAD: ADOLECENTES :					
LISTA DE VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA LEGAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					
NORMATIVA LEGAL ES SEGURIDAD Y SALUD	CUMPLIMIENTO LEGAL		INSPECCIÓN		
GESTIÓN TALENTO HUMANO			CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 15.	1	1. ¿Cuenta con Unidad de Seguridad e Higiene (SH)?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 15.	2	2. ¿Cuenta con Técnico de Seguridad e Higiene que dirija la Unidad de SH?			
Decisión 584. Art. 11. Literal a). Acuerdo Ministerial 135. Art. 11. Literal c).	3	3. ¿Cuenta con Responsable de la Gestión de Seguridad, Salud en el Trabajo y Gestión Integral de Riesgos?			
Decisión 584. Art. 14. Código del Trabajo. Art. 430. Decreto Ejecutivo 2393. Art. 16. ACUERDO INTERMINISTERIAL No. MDT-MSP-2016-00000104 reformado con el ACUERDO INTERMINISTERIAL MSP-MDT-2018-0001. Acuerdo Ministerial 0174. Art. 16. Acuerdo Ministerial 1404. Art. 6.	4	4. ¿Cuenta con médico ocupacional para realizar la gestión de salud en el trabajo?			
Decisión 584. Art. 11. Literal a). Código del Trabajo. Art. 430. Numeral 2. Decreto Ejecutivo 2393. Art. 16. Reglamento General a la LOSEP. Art. 228. ACUERDO INTERMINISTERIAL No. MDT-MSP-2016-00000104 reformado con el ACUERDO INTERMINISTERIAL MSP-MDT-2018-0001. Acuerdo Ministerial 135. Art. 10. Acuerdo Ministerial 1404. Art. 4, 7.	5	5. ¿Cuenta con servicio médico con la planta física adecuada?			
Acuerdo Ministerial 0174. Reformado por el Acuerdo Ministerial 067.	6	6. ¿El personal que realiza trabajos de construcción y obra civil, cuenta con la certificación de competencias laborales en prevención de riesgos laborales o licencia de prevención de riesgos laborales?			
Acuerdo Ministerial 013. Reformado por el Acuerdo Ministerial 068.	7	7. ¿El personal que realiza trabajos eléctricos cuenta con la certificación de competencias laborales en prevención de riesgos laborales o licencia de prevención de riesgos laborales?			
Reglamento a Ley de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. Art. 132. Decreto Ejecutivo 2393. Art. 132. Numeral 3.	8	8. ¿El personal que opera vehículos (Motorizados, automóviles, equipo pesado, montacargas, etc.) tiene la licencia respectiva de conducción?			
GESTIÓN DOCUMENTAL			CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
Resolución 957. Art. 10. Decreto Ejecutivo 2393. Art. 14. Numeral 1. Acuerdo Ministerial 135. Art. 10.	1	9. ¿Cuenta con el registro del Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo, en el Sistema Único de Trabajo (SUT)?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 14. Numeral 2. Acuerdo Ministerial 135. Art. 10.	2	10. ¿Cuenta con el registro del Subcomité de Seguridad e Higiene del Trabajo en el Sistema Único de Trabajo?			
Resolución 957. Art. 13, 14. Acuerdo Ministerial 135. Art. 10.	3	11. ¿Cuenta con el registro del Delegado de Seguridad y Salud Ocupacional en el en el Sistema Único de Trabajo?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 14. Numeral 7. Acuerdo Ministerial 135. Art. 10.	4	12. ¿Cuenta con el registro del informe anual de la gestión del Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo?			
Acuerdo Ministerial 135. Art. 10. Literal i. Art 15.	5	13. ¿Cuenta con los respaldos de lo reportado y declarado en el informe anual de la gestión del Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo?			
Resolución 957. Art. 10,11. Decreto Ejecutivo 2393. Art. 14. Numeral 7. Acuerdo Ministerial 135. Art. 10.	6	14. ¿Cuenta con el acta de constitución del Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo?			

Resolución 957. Art. 10, 11. Decreto Ejecutivo 2393. Art. 14. Numeral 8. Acuerdo Ministerial 135. Art. 10.	7	15. ¿Se ha realizado sesiones mensuales del Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo?			
Resolución 957. Art. 10, 11. Decreto Ejecutivo 2393. Art. 14. Numeral 8. Acuerdo Ministerial 135. Art. 10.	8	16. ¿Se ha realizado sesiones bimensuales del Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 14. Numeral 8.	9	17. ¿Se ha realizado sesiones mensuales del Sub Comité de Seguridad e Higiene del trabajo?			
Decisión 584. Art. 11. Literal a).	10	18. ¿La política de Seguridad y Salud en el Trabajo ha sido formulada?			
Decisión 584. Art. 11. Literal a).	11	19. ¿Se ha dado a conocer a todo el personal de la empresa la política de seguridad y salud en el trabajo?			
Código del Trabajo. Art. 434. Acuerdo Ministerial 135. Art. 10.	12	20. ¿Cuentan con la resolución de aprobación del Reglamento de Higiene y Seguridad en el Sistema Único de Trabajo?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Numeral 12.	13	21. ¿Se ha entregado a cada trabajador un ejemplar del Reglamento de Higiene y Seguridad?			
Acuerdo Ministerial 082. Art. 9. Acuerdo Ministerial 135.	14	22. ¿Cuenta con el certificado de registro de la planificación del programa de prevención de riesgos psicosociales?			
Acuerdo Ministerial 082. Art. 9. Acuerdo Ministerial 135.	15	23. ¿Cuenta con el certificado de registro del programa de prevención de riesgo psicosocial?			
Acuerdo Ministerial 082. Acuerdo Ministerial 398. VIH-SIDA.	16	24. ¿Se ha implementado el programa de prevención de riesgo psicosocial? (Verificación de inclusión en la gestión de vigilancia de la salud para Empresas / Instituciones con mas diez de trabajadores).			
Acuerdo Ministerial 135.	17	25. ¿Cuenta con el registro del programa de prevención integral al uso y consumo de drogas en espacios laborales públicos y privados?			
Acuerdo Interinstitucional 001-A.	18	26. ¿Se ha implementado el programa de prevención integral al uso y consumo de drogas en espacios laborales? (Verificación de inclusión en la gestión de vigilancia de la salud aplica para Empresas / Instituciones con diez o más trabajadores).			
Acuerdo Ministerial 135. Art. 10.	19	27. ¿Cuenta con el certificado de registro de riesgos de la empresa y plan de acción?			
Acuerdo Ministerial 135. Art. 10.	20	28. ¿Cuenta con el registro de planificación de capacitaciones para la empresa en el SUT?			
Acuerdo Ministerial 135. Art. 10.	21	29. ¿Cuenta con el reporte de número de capacitaciones realizadas?			
Acuerdo Ministerial 135. Art. 10.	22	30. ¿Cuenta con el reporte de número de trabajadores capacitados?			
Acuerdo Ministerial 135. Art. 10.	23	31. ¿Cuenta con el registro de vigilancia de salud de los trabajadores?			
Acuerdo Ministerial 135. Art. 10.	24	32. ¿Cuenta con el registro de actividades de la promoción y prevención de salud en el trabajo?			
Acuerdo Ministerial 135. Art. 10.	25	33. ¿Cuenta con el certificado de prevención de amenazas naturales y riesgos antrópicos?			
Decisión 584. Art. 11. Literal e). Resolución 957. Art. 1. Acuerdo Ministerial 136. Jornadas especiales de trabajo.	26	34. ¿Cuenta con la resolución de aprobación de jornadas especiales de trabajo?			
GESTIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES			CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
Decisión 584. Art. 11. Literal h), i), Art. 23. Resolución 957. Art. 1. Literal c). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Numeral 9, 10.	1	35. Evidencia de capacitación, formación e información recibida por los trabajadores en Seguridad y Salud en el trabajo.			
Decisión 584. Art. 11. Literal b). Resolución 957. Art. 1. Literal b). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 15. Numeral 2.	2	36. Examen inicial o diagnóstico de factores de riesgos laborales cualificado o ponderado por puesto de trabajo. (matriz de identificación de riesgos laborales).			
Decisión 584. Art. 11. Literal b) y c). Resolución 957. Art. 1. Literal b). Numeral 1, 2. Decreto Ejecutivo 2393. Numeral 2. Literal a).	3	37. Riesgos físicos (metodologías, métodos, norma técnica) para la evaluación y control del riesgo.			
Decisión 584. Art. 11. Literal b) y c). Resolución 957. Art. 1. Literal b). Numeral 1, 2. Decreto Ejecutivo 2393. Numeral 2. Literal a).	4	38. Riesgos mecánicos (metodologías, métodos, norma técnica) para la evaluación y control del riesgo.			
Decisión 584. Art. 11. Literal b) y c). Resolución 957. Art. 1. Literal b). Numeral 1, 2. Decreto Ejecutivo 2393. Numeral 2. Literal a).	5	39. Riesgos químicos (metodologías, métodos, norma técnica) para la evaluación y control del riesgo.			
Decisión 584. Art. 11. Literal b) y c). Resolución 957. Art. 1. Literal b). Numeral 1, 2. Decreto Ejecutivo 2393. Numeral 2. Literal a).	6	40. Riesgos biológicos (metodologías, métodos, norma técnica) para la evaluación y control del riesgo.			
Decisión 584. Art. 11. Literal b) y c). Resolución 957. Art. 1. Literal b). Numeral 1, 2. Decreto Ejecutivo 2393. Numeral 2. Literal a).	7	41. Riesgos ergonómicos (metodologías, métodos, norma técnica) para la evaluación y control del riesgo.			
Decisión 584. Art. 11. Literal b) y c). Resolución 957. Art. 1. Literal b). Numeral 1, 2. Decreto Ejecutivo 2393. Numeral 2. Literal a).	8	42. Riesgos psicosociales (metodologías, métodos, norma técnica) para la evaluación y control del riesgo.			

Decisión 584. Art 11. Literal c). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Numeral 5, Art. 177.	9	43. Equipos de protección individual para el cráneo. ☐ Uso Correcto ☐ Buen Estado ☐ Acorde a la Exposición			
Decisión 584. Art 11. Literal c). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Numeral 5, Art. 176.	10	44. Equipos de protección individual para el cuerpo. ☐ Uso Correcto ☐ Buen Estado ☐ Acorde a la Exposición			
Decisión 584. Art 11. Literal c). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Numeral 5, Art. 178.	11	45. Equipos de protección de para cara y ojos. ☐ Uso Correcto ☐ Buen Estado ☐ Acorde a la Exposición			
Decisión 584. Art 11. Literal c). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Numeral 5, Art. 179.	12	46. Equipos de protección auditiva. ☐ Uso Correcto ☐ Buen Estado ☐ Acorde a la Exposición			
Decisión 584. Art 11. Literal c). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Numeral 5, Art. 180.	13	47. Equipos de protección para vías respiratorias. ☐ Uso Correcto ☐ Buen Estado ☐ Acorde a la Exposición			
Decisión 584. Art 11. Literal c). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Numeral 5, Art. 181.	14	48. Equipos de protección para las extremidades superiores. ☐ Uso Correcto ☐ Buen Estado ☐ Acorde a la Exposición			
Decisión 584. Art 11. Literal c). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Numeral 5, Art. 182.	15	49. Equipos de protección para extremidades inferiores. ☐ Uso Correcto ☐ Buen Estado ☐ Acorde a la Exposición			
Decisión 584. Art 11. Literal c). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Numeral 5, Art. 184.	16	50. Ropa de trabajo. ☐ Uso Correcto ☐ Buen Estado ☐ Acorde a la Exposición			
RIESGO MECÁNICO					
Estructura de prevención contra caída de objetos y personas					
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 29.	17	51. ¿Las plataformas de trabajo en buen estado y bajo norma?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 32.	18	52. ¿Las barandillas y rodapiés en buen estado y bajo norma?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 26.	19	53. ¿Las escaleras fijas y de servicio en buen estado y bajo norma?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110.	20	54. ¿Las cadenas, cuerdas, cables, eslingas, ganchos, poleas, tambores de izar están en buen estado y bajo norma?			
Orden y Limpieza					
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 34.	21	55. ¿Los locales se encuentran limpios?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 24. Numeral 4.	22	56. ¿Los pasillos, galerías y corredores libres de obstáculos y objetos almacenados?			
Máquinas y herramientas					
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 85. Numeral 5, Art. 88.	23	57. ¿Los dispositivos de paradas, pulsadores de parada y dispositivos de parada de emergencia están perfectamente señalizados, fácilmente accesibles y están en un lugar seguro?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 76.	24	58. ¿Todas las partes fijas o móviles de motores, órganos de transmisión y máquinas cuentan con resguardos u otros dispositivos de seguridad?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 95. Numeral 5.	25	59. ¿Las herramientas de mano se encuentran en buenas condiciones de uso?			
RIESGO FÍSICO					
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 55.	26	60. ¿Se han tomado medidas de prevención de riesgos por Ruido?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 55.	27	61. ¿Se han tomado medidas de prevención de riesgos por Vibraciones?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 56.	28	62. ¿Se han tomado medidas de prevención por falta o sobre Iluminación?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 53.	29	63. ¿Se han tomado medidas de prevención de Temperaturas Extremas (frio/caliente)?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 62.	30	64. ¿Se han tomado medidas de prevención de Radiaciones Ionizantes?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 61.	31	65. ¿Se han tomado medidas de prevención de Radiaciones Ultravioletas?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 53.	32	66. ¿Se ha realizado gestión de ventilación, renovación de aire y condiciones de ambiente de trabajo?			
RIESGO QUÍMICO					
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 136. Numeral 1.	33	67. ¿Los productos y materiales inflamables se almacenarán en locales distintos a los de trabajo y en caso de que no fuera posible se mantiene en recintos completamente aislados?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 136. Numeral 5.	34	68. ¿Los recipientes de líquidos o sustancias inflamables se encuentran rotuladas indicando su contenido, peligrosidad y precauciones necesarias para su empleo.			

Decreto Ejecutivo 2393. Art. 138. Numeral 2.	35	69. ¿Los bidones, baldes, barriles, gafarras, tanques y en general cualquier tipo de recipiente que tenga productos corrosivos o cáusticos, están rotulados con indicaciones de tal peligro y precauciones para su uso?			
RIESGO BIOLÓGICO					
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 66. Numeral 1.	36	70. ¿Se aplica medidas de higiene personal y desinfección del puesto de trabajo en donde se manipule microorganismos o sustancias de origen animal o vegetal susceptibles de transmitir enfermedades infecto contagiosas?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 66. Numeral 2.	37	71. ¿Los espacios de trabajo están libres de acumulación de materias orgánicas en estado de putrefacción?			
RIESGO ERGONÓMICO					
Decisión 584. Art. 11. Literal b), c) y e). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Numeral 2 y Art. 128. Acuerdo Ministerial 174. Art. 64.	38	72. ¿Se han tomado medidas de prevención para el levantamiento manual de cargas?			
Decisión 584. Art. 11. Literal b), c) y e). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Numeral 2.	39	73. ¿Se han tomado medidas de prevención para posiciones forzadas?			
Decisión 584. Art. 11. Literal b), c) y e). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Numeral 2.	40	74. ¿Se han tomado medidas de prevención para movimientos repetitivos?			
Decisión 584. Art. 11. Literal b), c) y e). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Numeral 2.	41	75. ¿Se han tomado medidas de prevención para la exposición de pantallas de visualización de datos (PVD)?			
RIESGO PSICOSOCIAL					
Decisión 584. Art. 11. Literal b), c) y e).	42	76. ¿Se ha realizado gestión en la prevención de riesgos psicosociales?			
TRABAJOS DE ALTO RIESGO					
Acuerdo Ministerial 174. Art. 59. Literal b), Art. 62, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118.	43	77. ¿Se ha realizado gestión de Trabajos en Altura?			
Acuerdo Ministerial 174. Art. 59. Literal a).	44	78. ¿Se ha realizado gestión de Trabajos en Caliente?			
Acuerdo Ministerial 174. Art. 59. Literal b) y Art. 60. Literal f).	45	79. ¿Se ha realizado gestión de Trabajos en Espacios Confinados?			
Acuerdo Ministerial 013. Art. 14.	46	80. ¿Se ha realizado gestión de Trabajos con en instalaciones eléctricas energizadas?			
Acuerdo Ministerial 174. Art. 41.	47	81. ¿Se ha realizado gestión de Trabajos en Excavaciones?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119.	48	82. ¿Se ha realizado gestión de izajes de cargas (Montacargas / Grúas)?			
SEÑALIZACIÓN					
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 167, 168, 169, 170, 171. NTE INEN-ISO 3864-1.	49	83. Señalización preventiva. *Cumple con la normativa.			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 167, 168, 169, 170, 171. NTE INEN-ISO 3864-1.	50	84. Señalización prohibitiva. *Cumple con la normativa.			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 167, 168, 169, 170, 171. NTE INEN-ISO 3864-1.	51	85. Señalización de información. *Cumple con la normativa.			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 167, 168, 169, 170, 171. NTE INEN-ISO 3864-1.	52	86. Señalización de obligación. *Cumple con la normativa.			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 154. Numeral 1. NTE INEN-ISO 3864-1.	53	87. Señalización de equipos contra incendio. *Cumple con la normativa.			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 160, 161, 166.	54	88. Señalización que oriente la fácil evacuación del recinto laboral en caso de emergencia.			
AMENAZAS NATURALES Y RIESGOS ANTRÓPICOS			CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
Decisión 584. Art. 16. Resolución 957. Art. 1. Literal d). Numeral 4. Decreto Ejecutivo 2393. Art. 13. Numeral 1 y 2. Art. 160. Numeral 6.	1	89. ¿Cuenta con el plan de emergencia / autoprotección?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 160. Acuerdo Ministerial 135. Art. 10. Literales m).	2	90. ¿Cuenta con brigadas o responsable de Emergencia?			
Acuerdo Ministerial 135. Art. 10. Literales m).	3	91. ¿Se ha realizado simulacros en el año en curso?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 24, Art. 33, Art. 160, Art. 161. Reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios. Art. 17. Tabla 1.	4	92. ¿La empresa cuenta con puertas y salidas de emergencia? Libres de obstáculos.			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 154. Numeral 2.	5	93. ¿La empresa ha instalado sistemas de detección de humo?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 159. Numeral 4.	6	94. ¿Los extintores se encuentran en lugares de fácil visibilidad y acceso?			
Decreto Ejecutivo 2393 Art. 156.	7	95. ¿La empresa cuenta con Bocas de Incendio?			
Decreto Ejecutivo 2393 Art. 58.	8	96. ¿La empresa cuenta con dispositivos de iluminación de emergencia?			
GESTIÓN EN SALUD EN EL TRABAJO			CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
Código del Trabajo. Art. 412. Numeral 5. Acuerdo Ministerial 1404. Art. 11. Numeral 2. Literal b) y Art. 13.	1	97. ¿Cuenta con Historial de exposición laboral de los trabajadores (Historia Médica Ocupacional)?			
Decisión 584. Art. 14 y 22. Resolución 957. Art. 5. Literal h). Reglamento a la LOSEP. Art. 230. Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Literal 6. Acuerdo Ministerial 174. Art. 57. Literal b). Acuerdo Ministerial 1404. Art. 11. Numeral 2. Literal a).	2	98. ¿Se ha realizado el examen médico de inicio o ingreso a los trabajadores?			

Decisión 584. Art. 14. Resolución 957. Art 5. Literal h). Reglamento a la LOSEP. Art. 230. Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Literal 6. Acuerdo Ministerial 174. Art. 57. Literal c). Acuerdo Ministerial 1404. Art. 11. Numeral 2. Literal b) y c).	3	99. ¿Se ha realizado el examen médico periódico a los trabajadores?			
Decisión 584. Art. 14. Resolución 957. Art 5. Literal h). Reglamento a la LOSEP. Art. 230. Decreto Ejecutivo 2393. Art. 11. Literal 6.	4	100. ¿Se ha realizado el examen médico de retiro a los trabajadores?			
Código del Trabajo. Art. 412. Acuerdo Ministerial 1404.	5	101. ¿Se ha comunicado los resultados de los exámenes médicos ocupacionales practicados con ocasión de la relación laboral?			
Decisión 584. Art. 22. Resolución 957. Art 17. Código del Trabajo. Capítulo VII. Acuerdo Ministerial 174. Art 57. Literal a) Acuerdo Ministerial 1404. Art. 11. Numeral 1. Literal c), Numeral 5. Literal a).	6	102. ¿Cuenta con el Certificado de aptitud médica de los trabajadores? (Certificado de aptitud médica de ingreso, periódico).			
Decisión 584. Art. 11. Literal f) y g). Resolución 957. Art. 5. Literal m) y n). Código del Trabajo. Art 42. Numeral 31. Reglamento a la LOSEP. Art. 230. Decreto Ejecutivo 2393. Art 11. Numeral 14. Acuerdo Ministerial 135. Art. 10. Literal a) Acuerdo Ministerial 174. Art 11, 136, 137. Acuerdo Ministerial 1404. Art. 11. Numeral 3. Literal b), c) y d). Resolución CD 513.	7	103. ¿Se han producido accidentes de trabajo del año en curso? *Reporte al IESS. *Medidas de correctivas y preventivas. *Historia médica de seguimiento.			
Decisión 584. Art. 11. Literal f) y g). Resolución 957. Art. 5. Literal m) y n). Código del Trabajo. Art 42. Numeral 31. Reglamento a la LOSEP. Art. 230. Decreto Ejecutivo 2393. Art 11. Numeral 14. Acuerdo Ministerial 135. Art. 10. Literal a) Acuerdo Ministerial 174. Art 11, 136, 137. Acuerdo Ministerial 1404. Art. 11. Numeral 3. Literal b), c) y d). Resolución CD 513.	8	104. ¿Se han producido presunciones de enfermedad profesional u ocupacional del año en curso? *Reporte al IESS. *Medidas de correctivas y preventivas. *Historia médica de seguimiento.			
Resolución 957. Art 5. Literal k). Acuerdo Ministerial 1404. Art. 11. Numeral 4. Literal a) y b).	9	105. ¿Se mantiene la formación preventiva de la salud, mediante actividades, programas, campañas, conferencias, charlas, concursos, actividades deportivas, recreaciones?			
Decisión 584. Art. 11. Literal b), c), e), h), k). Art 18, 25. Ley Orgánica de Discapacidades. Art. 16, 19, 45, 52. Código del Trabajo. Art. 42. Numeral 33, 34, 35. Acuerdo Ministerial 1404. Art. 11. Numeral 5. Literal c).	10	106. ¿Se ha realizado la Identificación de grupos de atención prioritaria y condiciones de vulnerabilidad?			
Acuerdo Ministerial 1404. Art. 11. Numeral 5. Literal b).	11	107. ¿Cuenta con registros y estadísticas de ausentismo al trabajo (enfermedad común o laboral, accidentes u otros motivos)?			
Resolución 957. Art 5. Literal c). Decreto Ejecutivo 2393. Art. 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45. Acuerdo Ministerial 1404. Art. 11. Numeral 1. Literal d).	12	108. ¿Se realiza promoción y vigilancia para el adecuado mantenimiento de servicios sanitarios generales (baños, comedores, servicios higiénicos, suministros de agua potable y otros en los sitios de trabajo)?			
Ley Orgánica de Salud. Art. 53. Decreto Ejecutivo 2393. Art. 66. Numeral 1. Acuerdo 1404. Art. 11. Numeral 2. Literal f).	13	109. ¿Se ha ejecutado el programa de inmunizaciones de los trabajadores?			
SERVICIOS PERMANENTES			CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
Código de Trabajo. Art. 430. Decreto Ejecutivo 2393. Art. 46.	1	110. ¿Cuenta con botiquín de emergencia para primeros auxilios?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 46.	2	111. ¿Cuenta con local de enfermería (25 o más trabajadores)?			
Código de Trabajo. Art. 42. Decreto Ejecutivo 2393. Art. 37.	3	112. ¿El comedor cuenta con una adecuada salubridad y ambientación?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 38.	4	113. ¿Los servicios de cocina cuentan con una adecuada salubridad y almacenamiento de productos alimenticios?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 39.	5	114. ¿En el centro de trabajo se dispone de abastecimiento de agua para el consumo humano?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 40.	6	115. ¿Cuenta con vestuarios en buenas condiciones con separación para hombres y mujeres?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 41, 42.	7	116. ¿Cuenta con servicios higiénicos, excusados y urinarios en buenas condiciones con separación para hombres y mujeres?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 43.	8	117. ¿Cuenta con duchas en buenas condiciones?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 44.	9	118. ¿Cuenta con lavabos en buenas condiciones y con útiles de aseo personal?			
Decreto Ejecutivo 2393. Art. 49, 50, 51, 52.	10	119. ¿Cuenta con instalaciones campamentos en buenas condiciones?			
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO EN LA INSPECCIÓN			0		

Información obtenida del Ministerio de Trabajo, Elaborado por el autor.

Anexo N° 4

Procedimiento de la Propuesta

FASE I	Clasificación del subsector
	• En la etapa 1, consistirá en delimitar el alcance y enfoque del análisis, lo cual se logra identificando el subsector objeto de estudio. • En la etapa 2, se recopila información sobre las empresas que forman parte del subsector a nivel nacional, así como en la zona 8 (Guayaquil, Durán y Samborondón). • En la etapa 3, se procede a clasificar las empresas de acuerdo al número de trabajadores que poseen, tanto a nivel nacional como en la zona 8, así también de clasificar las empresas según su tamaño, distinguiéndolas en grandes, medianas, pequeñas y microempresas, con el fin de facilitar el análisis y la comparación de los datos para la
FASE II	Recopilación de Datos Estadísticos.
	• En la etapa 4 del proceso, se lleva a cabo la recopilación de datos reales sobre accidentes, enfermedades profesionales y días de incapacidad correspondientes al subsector en cuestión. Para ello, se consultan varios sitios oficiales como el IESS, SUPERCIAS, INEC y el Ministerio de Trabajo.
FASE III	Análisis de los datos de Accidentabilidad y Morbilidad.
	• En la etapa 5, se tabula y gráfica los datos de accidentabilidad, morbilidad laboral obtenidos tanto a nivel nacional como en la zona 8. • En la etapa 6, se realizan proyecciones de accidentabilidad, morbilidad laboral y días de incapacidad a 5 años en el futuro, tanto a nivel nacional como en la zona 8, utilizando artificios matemáticos y el método de mínimos cuadrados. • Para efecto del cálculo a analizar, se utilizará el método de regresión y el método de mínimos cuadrados, el cual tiene relación con el Coeficiente de Correlación de Pearson, debido a que este método se ajusta mejor a los datos.
FASE IV	Indicadores reactivos de seguridad y salud.
	• En la etapa 7, se realiza el cálculo del índice de frecuencia de los datos de accidentabilidad y morbilidad obtenidos, donde tomamos en cuenta el número de horas hombres trabajadas en un periodo de tiempo y las lesiones que comprenden los accidentes y enfermedades profesionales en el mismo periodo. • En la etapa 8, se calcula el índice de gravedad, se obtiene el número de días perdidos y el número de horas hombres trabajadas, se aplica la fórmula de IG. • En la etapa 9, se realiza el cálculo de la tasa de riesgo utilizando el índice de frecuencia y el índice de gravedad, aplicando la fórmula de TR.

FASE V	Índice de Eficacia de sistemas de SSO
	• En la etapa 10, se calcula y recopila los datos del desempeño de Seguridad y Salud Ocupacional, habitualmente empleando la autoevaluación del Miinisterio de Trabajo a cada empresa del subsector. Los datos obtenidos se tabulan y se grafican respectivamente.
FASE VI	Cálculo de Correlación
	• En la etapa 11, se aplica el cálculo de correlación de Pearson entre el índice de eficacia versus el índice de accidentabilidad del subsector. • En la etapa 12, se aplica el cálculo de correlación de Pearson entre el índice de eficacia versus el índice de morbilidad del subsector. • En la etapa 13, se interpreta el resultado de las correlaciones. Según el resultado puede ser positiva o negativa; una correlación positiva los valores son mayores a 0 y significa que las variables se correlacionan directamente, y una correlación negativa; los valores son menores a 0 y esto significa que las variables se relacionan inversamente.
FASE VII	Determinación del metodo de analisis de accidentabilidad y morbilidad
	• En la etapa 14, al realizar todo el análisis estadístico se realiza una gráfica única de causa y efecto para las enfermedades profesionales frecuentes en el subsector, según el tipo de accidente o enfermedad que se presente se utilizara un método de análisis para plantear medidas preventivas y correctivas que ayuden a disminuir la siniestralidad en el

Información adaptada al subsector C2021. Elaborado por el autor

Bibliografía

- D'Alessio Torres, V. (28 de Abril de 2021). Mínimos Cuadrados. Obtenido de <https://www.lifeder.com/minimos-cuadrados/>
- Abreu, J. L. (2014). El Método de la Investigación. Daena: International Journal of Good Conscience., 195-204 [Archivo PDF]. Obtenido de [http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9\(3\)195-204.pdf](http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9(3)195-204.pdf)
- Adanuy, T. P. (1998). NTP 274: Investigación de accidentes: árbol de causas. Centro Nacional de Condiciones de trabajo - España, 1-9 [Archivo PDF]. Obtenido de https://ioc.xtec.cat/materials/FP/Recursos/fp_prp_c01_/web/fp_prp_c01_htmlindex/WebContent/u6/media/ntp_274.investigacio_at.arbre_de_causas.pdf
- Ana Bajaña, N. B. (2022). Estadísticas, medidas preventivas, correctivas y tendencias por accidentabilidad y morbilidad laboral del subsector productivo de fabricación de papel y de productos de papel según el código C.I.I.U. [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de ingeniero industrial]. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/60765>
- Andrada, A. (17 de Septiembre de 2019). Siniestralidad laboral: cómo evitarla. Universidad Americana de Europa. Obtenido de <https://unade.edu.mx/prevenir-siniestralidad-laboral/>
- Arturo Ruiz, F. (2009). Herramientas de Calidad. Madrid: Universidad Pontificia Comillas. [Archivo PDF]. Obtenido de <https://web.cortland.edu/matresearch/herracalidad.pdf>
- Barbieri. (17 de Agosto de 2022). [Seguridad en obras] Implementación de medidas correctivas. Obtenido de <https://www.adbarbieri.com/blog/seguridad-en-obras-implementacion-de-medidas-correctivas>
- Bertolote, J., Fleischmann, A., Eddleston, M., & Gunnell, D. (2006). Deaths from pesticide poisoning: a global response. The British Journal of Psychiatry. The British Journal of Psychiatry, 201-203.
- Boza Baquerizo, I. S. (Septiembre de 2022). Estadísticas, medidas preventivas, correctivas y tendencias por accidentabilidad y morbilidad laboral del subsector productivo; impresión y reproducción de grabaciones, según el código C.I.I.U. C-18. [Trabajo

- de titulación previo a la obtención del título de ingeniero industrial]. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/64266>
- Calderón Tenorio, C. A. (28 de Septiembre de 2022). Estadísticas, medidas preventivas, correctivas y tendencias por accidentabilidad y morbilidad laboral del subsector productivo elaboración de bebidas según código CIIU C-11. [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de ingeniero industrial]. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/64344>
- Calduch Cervera, R. (2013). Métodos y Técnicas de Investigación en Relaciones Internacionales. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. [Archivo PDF]. Obtenido de <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-55163/2Metodos.pdf>
- Castejón, E., & Crespán, X. (2007). Accidentes de trabajo: [casi] todos los porqués. Cuadernos de Relaciones Laborales, 13-57. Obtenido de <https://revistas.ucm.es/index.php/CRLA/article/view/CRLA0707120013A>
- Castillo M, L., Ruepert, C., Ramírez, F., Bravo, V., Wendel, B., & De la Cruz, E. (2012). Plaguicidas y otros contaminantes. CONARE [Archivo PDF]. Obtenido de <https://repositorio.conare.ac.cr/bitstream/handle/20.500.12337/441/387.%20Plaguicidas%20y%20otros%20contaminantes.pdf?sequence=1>
- CEDRSSA. (Octubre de 2020). Impacto de los plaguicidas en el sector agropecuario. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. México: Palacio Legislativo De San Lázaro. [Archivo PDF]. Obtenido de <http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/54IMPACTO%20DE%20LOS%20PLAGUICIDAS.pdf>
- Comisión europea. (2006). La política comunitaria para un uso sostenible de los plaguicidas. Origen de la estrategia. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. [Archivo PDF]. Obtenido de https://ec.europa.eu/environment/archives/ppps/pdf/pesticides_es.pdf
- Conexión ESAN. (6 de Septiembre de 2019). Exámenes médicos ocupacionales: ¿cuáles son y por qué son importantes? Obtenido de <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/examenes-medicos-ocupacionales-cuales-son-y-por-que-son-importantes>
- Derecho Ecuador. (24 de Abril de 2006). De los Riesgos del Trabajo. Obtenido de <https://derechoecuador.com/de-los-riesgos-del-trabajo/>

- Dirección de Registros de Insumos Agrícolas. (6 de Abril de 2020). AGROCALIDAD. Obtenido de <https://www.agrocalidad.gob.ec/366-2/>
- Driscoll, T. (2018). The 2016 global burden of disease arising from occupational exposures. *Occupational and Environmental Medicine*, 75 (Suppl 2): A1 – A650.
- Emerging Markets. (2021). Torvi C.A. Perfil de Compañía - Ecuador. Obtenido de https://www.emis.com/php/company-profile/EC/Torvi_CA_es_3564051.html
- Espinoza Guano, M. P., & Ramos Guevara, J. E. (2021). Análisis comparativo de la accidentabilidad laboral en Ecuador: Periodo 2014 al 2019. 593 Digital Publisher CEIT, 49-58. Obtenido de <https://doi.org/10.33386/593dp.2021.6.735>
- García Samaniego, L. A. (28 de Septiembre de 2022). Estadísticas, medidas preventivas, correctivas y tendencias por accidentabilidad y morbilidad laboral del subsector productivo fabricación de productos de caucho y plástico, según el código C.I.I.U. C-22. [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de ingeniero industrial]. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/64308>
- GEO Tutoriales. (3 de Marzo de 2017). Qué es el Diagrama de Ishikawa o Diagrama de Causa Efecto. Gestión de Operaciones. Obtenido de <https://www.gestiondeoperaciones.net/gestion-de-calidad/que-es-el-diagrama-de-ishikawa-o-diagrama-de-causa-efecto/>
- Gómez, G. A., Algora, B. A., Suasnavas, B. P., Silva, P. M., & Vilaret, S. A. (2016). Notificación de Accidentes de Trabajo y Posibles Enfermedades Profesionales en Ecuador, 2010-2015. *Ciencia & trabajo*, 166-172. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-24492016000300166&script=sci_arttext
- González Gutiérrez, F., López Narváez, L., & Blanco Romero, L. (22 de Mayo de 2015). Cartilla Educativa N° 2: Seguridad Laboral. Obtenido de <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/10565?show=full>
- Guzmán Polania, L. C., & Cruz Gómez, D. C. (2019). Enfermedades y Accidentes Laborales Generados por Factores de Riesgo en la Actividad Agrícola. *Mente Joven*, 89-105.
- Harrison, J., & Dawson, L. (2016). Occupational Health: Meeting the Challenges of the Next 20 Years. *Safety and health at work*, 143-149.

- Hasing Sánchez, S. R. (Noviembre de 2017). Análisis de la accidentabilidad y morbilidad laboral en el Ecuador por sector C.I.I.U. [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de ingeniero industrial]. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/24070>
- Heredia Cevallos, J. J. (Agosto de 2017). Análisis de la accidentabilidad y morbilidad en la Universidad de Guayaquil dentro del periodo 2010. [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de ingeniero industrial]. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/22664>
- Hernández Sampier, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la Investigación. (Quinta Edición). México: McGraw-Hill. Obtenido de <https://www.icmujeres.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Sampieri.Met.Inv.pdf>
- IESS. (2016). Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. [Archivo PDF]. Obtenido de https://sart.iess.gob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf
- IESS. (2017). Seguro de Riesgos del Trabajo. Obtenido de <https://www.iess.gob.ec/es/web/guest/preguntas-frecuentes4>
- IESS. (2022). Boletines Estadísticos. Obtenido de <https://www.iess.gob.ec/es/web/guest/estadisticas>
- Ilsi Argentina. (Noviembre de 2020). Riesgo vs Peligro. Obtenido de Riesgo vs Peligro. Obtenido de <https://www.casafe.org/pdf/2021/Riesgo-vs-peligro.pdf>
- Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales. (2009). Guía de prevención de riesgos laborales: 2 Agricultura. Andalucía: Fundación Andaluza Fondo de Formación y Empleo Consejería de Empleo. [Archivo PDF]. Obtenido de https://www.juntadeandalucia.es/sites/default/files/2022-07/Guia_2Agricola.pdf
- Instituto Europeo de Posgrado IEP. (2018). Acciones correctivas y preventivas en salud ocupacional. Obtenido de <https://www.iep-edu.com.co/acciones-correctivas-y-preventivas-en-salud-ocupacional/>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (Junio de 2012). Clasificación Nacional de Actividades Económicas. [Archivo PDF]. Obtenido de <https://aplicaciones2.ecuadorencifras.gob.ec/SIN/descargas/ciiu.pdf>

- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2021). Estadísticas Laborales. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>
- Lazzari, A. A. (1966). La industria de los plaguicidas en la relación con la economía agraria Argentina. Buenos Aires: Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas. [Archivo PDF]. Obtenido de http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/tesis/1501-0847_LazzariAAQR.pdf
- López López, D. E. (Octubre de 2022). Alternativas biológicas para reemplazar los plaguicidas de mayor consumo en el Ecuador: Alternativa biológica para el reemplazo de insecticidas en el Ecuador. Quito: EPN [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciatura]. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/23109>
- Martínez, R., & Fernández, A. (2008). Árbol de problema y áreas de intervención. México: Cepal. Obtenido de https://recursos.salonesvirtuales.com/assets/bloques/martinez_rodrigo.pdf
- Ministerio del Trabajo. (7 de Mayo de 2004). Decisión 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Obtenido de <https://www.comunidadandina.org/StaticFiles/DocOf/DEC584.pdf>
- Ministerio del Trabajo. (10 de Enero de 2008). Reglamento de Seguridad y Salud para la construcción y obras públicas [Archivo PDF]. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-para-la-Construcci%C3%B3n-y-Obras-P%C3%ABlicas.pdf>
- Ministerio del Trabajo. (Mayo de 2017). Código del trabajo. [Archivo PDF]. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/C%C3%93DIGO-DEL-TRABAJO.pdf?x42051>
- Naciones Unidas. (2009). Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas (CIIU). New York: United Nations. [Archivo PDF]. Obtenido de https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesm/seriesm_4rev4s.pdf
- Nieto, J., & Blount, E. (Noviembre de 2003). REACH: Registro, Evaluación y Autorización de Sustancias Químicas. Una nueva oportunidad para reducir el riesgo químico.

- Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, CC.OO. Obtenido de <http://istas.net/descargas/reach.pdf>
- Obando Montenegro, J., Sotolongo, M., & Villa, E. (06 de Agosto de 2019). El desempeño de la seguridad y salud en el trabajo. Modelo de intervención basado en las estadísticas de accidentalidad. Revista ESPACIOS. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a19v40n43/19404309.html>
- Obando-Montenegro, J. E., Sotolongo Sanchez, M., & Villa González del Pino, E. M. (2019). Evaluación del desempeño de seguridad y salud en una empresa de impresión. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362019000200136
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2006). Manual sobre el almacenamiento y el control de existencias de plaguicidas. Roma: FAO. Obtenido de <https://www.fao.org/3/v8966s/v8966s.pdf>
- Organización Internacional del Trabajo. (22 de Octubre de 1997). Obtenido de https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_008937/lang-es/index.htm#:~:text=Otro%20organismo%20de%20las%20Naciones,40.000%20ti enen%20un%20desenlace%20fatal.
- Organización Internacional del Trabajo. (Abril de 2003). La seguridad en cifras. Ginebra, Suiza: Oficina Internacional del Trabajo. [Archivo PDF]. Obtenido de https://www.ilo.org/legacy/english/protection/safework/worldday/report_esp.pdf
- Ortega, C. (5 de Mayo de 2019). ¿Qué es el coeficiente de correlación de Pearson? Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/coeficiente-de-correlacion-de-pearson/>
- Ovalles Acosta, J., Gisbert Soler, V., & Pérez Molina, A. (2017). Herramientas para el análisis de causa raíz (ACR). 3C Empresa: investigación y pensamiento crítico, 1-9. Obtenido de https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_1.pdf
- Quintero Becerra, N. E. (2022). Estadísticas, medidas preventivas y correctivas y tendencias por accidentalidad y morbilidad laboral de industrias manufactureras del subsector productivo de elaboración de productos alimenticios según el Código C.I.I.U. C10. [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de ingeniero industrial]. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/60818>

- Ramírez, J., & Lacasaña, M. (2001). Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición de la exposición. *Arch Prev Riesgos Laborales*, 67-75. Obtenido de https://archivosdeprevencion.eu/view_document.php?tpd=2&i=1270
- Ruíz Vargas, N. V., & Gallegos Torres, R. M. (2018). Factores asociados a la ocurrencia de accidentes de trabajo en la industria manufacturera. *Horizonte de Enfermería*, 42-55. Obtenido de <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/05/1222412/42-55.pdf>
- Sánchez Rivero, J., & Enríquez Palomino, A. (20 de Marzo de 2006). La Norma OHSAS 18001: Utilidad y aplicación práctica. FC Editorial. Obtenido de <https://www.nueva-iso-45001.com/2014/03/ohsas-18001-terminos-y-definiciones/>
- Seguro General de Riesgos del Trabajo (SGRT). (2022). Visores de Riesgos del Trabajo - IESS. Obtenido de <https://www.iesgob.ec/es/web/guest/visor-riesgos>
- Seguros RIMAC. (2014). Indicadores de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST). Obtenido de <https://prevencionlaboralrimac.com/Herramientas/Indicadores-sst>
- Suárez Ibujes, M. (2011). Coeficiente de correlación de Karl Pearson. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/766>
- Suárez Tamayo, S., Palacio Estrada, D., & del Puerto Rodríguez, A. (2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 372-387. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1561-30032014000300010
- Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros. (2022). Ranking Empresarial. Obtenido de <https://appscvsconsultas.supercias.gob.ec/rankingCias/>
- Superintendencia de Seguridad Social - Gobierno de Chile. (Mayo de 2021). GUÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA “TASA DE ACCIDENTES LABORALES” DE LOS PMG Y LAS MEI [Archivo PDF]. Obtenido de https://www.suseso.cl/606/articles-778_recurso_90.pdf
- Tiago, D., Anderson, H., & Treich, N. (2014). Pesticides and health: a review of evidence on health effects, valuation of risks, and benefit-cost analysis. *Preference measurement in health - Emerald Group Publishing Limited*, 203-2095.
- Torres Muñoz, R. (Abril de 2014). Efectos de los pesticidas sobre las personas. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. [Archivo PDF]. Obtenido de

https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/20188/5/Efectos%20de%20los%20pesticidas%20sobre%20las%20personas_v5.pdf

Valencia Valencia, A. E. (Abril de 2019). Actualización de los datos estadísticos de accidentabilidad laborales en Ecuador por sector económico según la categorización CIIU y sus subsectores, período 2005-2017 y proyección de los índices de accidentabilidad y mortabilidad por el período 2018-2025. [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de ingeniero industrial]. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/41338>

Vásconez Abad, J. E. (28 de Abril de 2022). Estadísticas, medidas preventivas y correctivas y tendencias por accidentalidad y morbilidad laboral del subsector productivo de la fabricación de estructuras metálicas y sus partes. [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de ingeniero industrial]. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/61117>

Vásquez Venegas, C., León Cortés, S., González Baltazar, R., & Preciado Serrano, M. (2018). Exposición laboral a plaguicidas y efectos en la salud de trabajadores florícolas de Ecuador. Salud Jalisco, 150-158. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/saljalisco/sj-2016/sj163e.pdf>

Veintimilla Franco, V. S. (2022). Estadísticas, medidas preventivas, correctivas y tendencias por accidentabilidad y morbilidad laboral del subsector productivo fabricación de productos textiles según el código C.I.I.U. C-13. [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de ingeniero industrial]. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/64520>

Villalba Freire, Á. (2016). Diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para una Empresa Química de la Ciudad de Guayaquil. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/13450>

World Health Organization. (2006). Preventing suicidal behaviours. Ginebra: WHO flyer.

Yturalde Villagómez, J., & Franco Arias, O. O. (2020). Accidentabilidad laboral en las empresas públicas y privadas en Ecuador en el período 2014-2015. Dominio de las Ciencias, 6(2), 1022-1043. Obtenido de <https://repositorio.unemi.edu.ec/xmlui/handle/123456789/5240>