



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

TEMA:

“PROPUESTA DE METODOLOGÍA ERGO-LEAN PARA LA
DISMINUCIÓN DE RIESGOS Y ACCIDENTES LABORALES EN
LA EMPRESA SALIMAR DEL CANTÓN SALINAS - ECUADOR”

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

AUTOR:

VÉLEZ CEDEÑO JOSÉ DANIEL

TUTOR:

Ing. BERMEO GARCÍA MARCO VINICIO Mgtr.

LA LIBERTAD - ECUADOR

2023

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

TEMA:

**“PROPUESTA DE METODOLOGÍA ERGO-LEAN PARA LA
DISMINUCIÓN DE RIESGOS Y ACCIDENTES LABORALES EN
LA EMPRESA SALIMAR DEL CANTÓN SALINAS -
ECUADOR”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

AUTOR:

VÉLEZ CEDEÑO JOSÉ DANIEL

TUTOR:

Ing. BERMEO GARCÍA MARCO VINICIO Mgtr.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2023

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Vélez Cedeño José Daniel**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Industrial**.

TUTOR

f. 

Ing. Bermeo García Marco Vinicio Mgtr.

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. 

Ing. Reyes Soriano Franklin Enrique Mgtr.

La Libertad, a los 08 del mes de agosto del año 2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

Ing.

Bermeo García Marco Vinicio Mgtr.

TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación, modalidad Proyecto de Investigación **“PROPUESTA DE METODOLOGÍA ERGO-LEAN PARA LA DISMINUCIÓN DE RIESGOS Y ACCIDENTES LABORALES EN LA EMPRESA SALIMAR DEL CANTÓN SALINAS-ECUADOR”**, elaborado por el Sr. **VÉLEZ CEDEÑO JOSÉ DANIEL**, estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial, Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial, me permito declarar que luego de haberla dirigido, estudiado y revisado, la apruebo en su totalidad.

TUTOR

f. 

Ing. Bermeo García Marco Vinicio Mgtr.

La Libertad, a los 08 del mes de agosto del año 2023

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Vélez Cedeño José Daniel

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, “**PROPUESTA DE METODOLOGÍA ERGO-LEAN PARA LA DISMINUCIÓN DE RIESGOS Y ACCIDENTES LABORALES EN LA EMPRESA SALIMAR DEL CANTÓN SALINAS-ECUADOR**” previo a la obtención del título de **Ingeniero Industrial**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

La Libertad, a los 08 del mes de agosto del año 2023

EL AUTOR

f. 

Vélez Cedeño José Daniel

AUTORIZACIÓN

Yo, **Vélez Cedeño José Daniel**

Autorizo a la Universidad Península de Santa Elena la **publicación** en la biblioteca de la Institución del Trabajo de Titulación, “**PROPUESTA DE METODOLOGÍA ERGO-LEAN PARA LA DISMINUCIÓN DE RIESGOS Y ACCIDENTES LABORALES EN LA EMPRESA SALIMAR DEL CANTÓN SALINAS-ECUADOR**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

La Libertad, a los 08 del mes de agosto del año 2023

EL AUTOR

f. _____




Vélez Cedeño José Daniel

CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO

En calidad de tutor del trabajo de investigación para titulación del tema “**PROPUESTA DE METODOLOGÍA ERGO-LEAN PARA LA DISMINUCIÓN DE RIESGOS Y ACCIDENTES LABORALES EN LA EMPRESA SALIMAR DEL CANTÓN SALINAS-ECUADOR**”, elaborado por el estudiante **VÉLEZ CEDEÑO JOSÉ DANIEL**, egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, previo a la obtención del Título me permito declarar que una vez analizado en el sistema de anti plagio COMPILATIO, luego de haber cumplido con los requisitos exigidos de valoración, se encuentra con un 2% de la valoración permitida por consiguiente se procede a emitir el presente informe.

Adjunto reporte de similitud.

Atentamente,

 CERTIFICADO DE ANÁLISIS magister		
Vélez - Trabajo Titulacion UPSE INDUSTRIAL-2023		2% Similitudes 2% Texto entre comillas 0% similitudes entre comillas 3% Idioma no reconocido
Nombre del documento: Vélez - Trabajo Titulacion UPSE INDUSTRIAL-2023.pdf ID del documento: a742396e65276cfc4dc2500e77e5a8123418abfe Tamaño del documento original: 4.86 MB	Depositante: MARCO VINICIO BERMEO GARCIA Fecha de depósito: 3/8/2023 Tipo de carga: interface fecha de fin de análisis: 3/8/2023	Número de palabras: 37.632 Número de caracteres: 262.134

TUTOR

f. _____

Ing. Bermeo García Marco Vinicio Mgtr.

CERTIFICADO DE GRAMATOLOGÍA

CERTIFICADO DE GRAMATOLOGÍA

La libertad, 7 de agosto del 2023

Yo, Lupe Llangarí Morocho, por medio de la presente tengo a bien **CERTIFICAR**: Que he revisado la redacción, estilo y ortografía del contenido del trabajo de titulación con el tema "**PROPUESTA DE METODOLOGÍA ERGO-LEAN PARA LA DISMINUCIÓN DE RIESGOS Y ACCIDENTES LABORALES EN LA EMPRESA SALIMAR DEL CANTÓN SALINAS - ECUADOR**", elaborado por el Sr. **JOSÉ DANIEL VÉLEZ CEDEÑO**, con cédula de identidad No. 093051845-1, previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial de la Universidad Estatal Península de Santa Elena de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la carrera de Ingeniería Industrial.

El presente trabajo investigativo de titulación ha sido escrito de acuerdo a las normas gramaticales y de sintaxis vigente de la lengua española.

Certificación que otorgo para fines académicos pertinentes.

Atentamente,



Dra. Lupe Llangarí Morocho, Mgtr.

C.I. 0913153979

Celular: 0985667292

Registro SENESCYT No. 1050-12-86029483

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento a Dios por guiar mi camino, a mis abuelos (padres) Pabla y Daniel, mi tía Cecilia y mi hermosa novia Jenny quienes hicieron esto posible con todo su amor, apoyo y ayuda incondicional durante los años de formación académica profesional, especialmente en los momentos más difíciles en donde el saber que cuentas con el respaldo de tus seres queridos es un gran soporte para resistir y continuar avanzando. Agradezco a mi papá con el que trabajé y aprendí la profesión que fue parte del sustento económico durante los años de estudio. Muchas gracias a mi familia y amigos que impulsaron el inicio de esta etapa y han estado pendientes del proceso, brindando consejos y palabras de aliento que incitan a seguir trabajando día a día para crecer personal y profesionalmente. Por último, pero no menos importante agradezco a las autoridades de la Universidad Estatal Península de Santa Elena y a los docentes de nuestra querida carrera de Ingeniería Industrial que cuentan con vocación para enseñar y lo hacen con el corazón, Ingenieros(as): Isabel, John, Marco, Franklin, Jimmy, Gerardo, Juan Carlos, etc. Ya que no solo se limitan a impartir conocimiento académico, se dan el tiempo de motivar, inspirar, reforzar valores morales y promover valores éticos, para formar profesionales con cualidades que necesita la sociedad.

José Daniel Vélez Cedeño

DEDICATORIA

El presente proyecto lo dedico a mis abuelitos Pabla y Daniel como una pequeña retribución cargada de amor y agradecimiento ya que han sido excelentes padres y un gran ejemplo a seguir, también lo dedico a mi novia Jenny quien ha sido incondicional, un gran apoyo y gracias a ella la etapa de formación ha estado llena de momentos muy hermosos. Dedico el presente proyecto a ellos porque creyeron y me hicieron saber que esto era posible aun cuando yo creí lo contrario y sin su ayuda no hubiera podido culminar de la mejor manera esta etapa tan importante que finaliza llena de mucho orgullo y satisfacción.

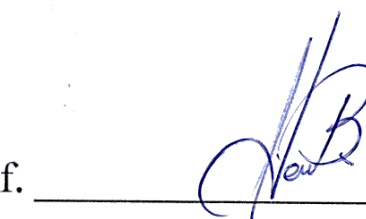
José Daniel Vélez Cedeño

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. 

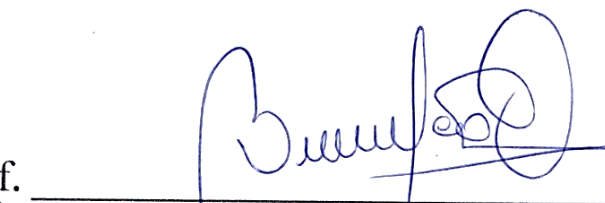
Ing. Franklin Enrique Reyes Soriano Mgtr.

DIRECTOR DE CARRERA

f. 

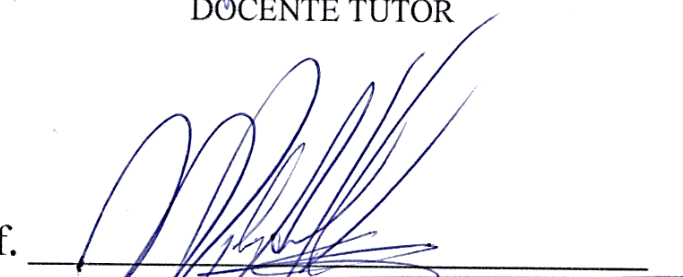
Ing. Gerardo Antonio Herrera Brunett PhD.

DOCENTE ESPECIALISTA

f. 

Ing. Marco Vinicio Bermeo García Mgtr.

DOCENTE TUTOR

f. 

Ing. Juan Carlos Muyulema Allaica MEng.

DOCENTE GUÍA UIC

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
CERTIFICACIÓN	iii
APROBACIÓN DEL TUTOR	iv
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	v
AUTORIZACIÓN	vi
CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO	vii
CERTIFICADO DE GRAMATOLOGÍA	viii
AGRADECIMIENTOS	ix
DEDICATORIA	x
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	xi
ÍNDICE GENERAL	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xv
ÍNDICE DE FIGURAS	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS	xviii
LISTA DE ABREVIATURAS Y TABLA DE SÍMBOLOS	xix
RESUMEN	xx
ABSTRACT	xxi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	8
MARCO TEÓRICO	8
1.1. Antecedentes investigativos	8
1.2. Estado del Arte.....	10

1.3.	Fundamentos Teóricos	30
1.4.	Recapitulación del Capítulo I.....	33
CAPÍTULO II		34
MARCO METODOLÓGICO		34
2.1.	Enfoque de investigación	34
2.2.	Diseño de investigación	34
2.3.	Procedimiento Metodológico	36
2.4.	Población y Muestra (Censo - Estudio de Caso cuando se requiera).....	40
2.5.	Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de los datos	41
2.5.1.	Métodos de recolección de los datos	41
2.5.2.	Técnicas de recolección de los datos.....	42
2.5.3.	Instrumentos de recolección de los datos	43
2.6.	Variables del estudio	48
2.7.	Procedimiento para la recolección de los datos	48
2.8.	Plan de análisis e interpretación de datos.....	48
2.9	Recapitulación del Capítulo II	51
CAPÍTULO III.....		52
MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN		52
3.1.	Descripción de la Empresa.....	52
3.1.1	Generalidades.....	52
3.1.2	Organigrama Estructural	53
3.2.	Procedimiento Metodológico	54
3.2.1	Recolección de Información (Etapa 3).....	54
3.2.2	Tablas para clasificar y cuantificar resultados y Diagnóstico actual de la empresa (Etapa 4).....	79
3.2.3	Elaboración de Propuesta y Proyección de resultados (Etapa 5)	81
3.3.	Presupuesto	89
3.4.	Marco de Discusión.....	91
3.5.	Limitaciones del Estudio.....	92
CONCLUSIONES.....		93
RECOMENDACIONES.....		94

REFERENCIAS (o BIBLIOGRAFÍA)	95
ANEXOS	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz Referencial de Artículos Científicos	14
Tabla 2. Distribución de clasificación de E.P y T.I por año. 2015-2017.....	23
Tabla 3. E.P por año (2015-2017).....	23
Tabla 4. Población total para el censo.....	40
Tabla 5. Análisis e interpretación de resultados.....	50
Tabla 6. Procesamiento de Casos.....	62
Tabla 7. Fiabilidad por el coeficiente Alfa de Cronbach	63
Tabla 8. Coeficientes de correlación Pearson	63
Tabla 9. Coeficiente de correlación de Pearson	64
Tabla 10. Resumen de Diagrama de Operaciones - Salimar.....	65
Tabla 11. Matriz de estudio de la demanda.....	66
Tabla 12. Conceptos para identificar factores de riesgo en el ErgoVSM	66
Tabla 13. Taba de Escalas de Probabilidad - MIPER	69
Tabla 14. Taba de Escalas de Severidad - MIPER.....	70
Tabla 15. Tabla de Evaluación y Clasificación de Riesgos - MIPER.....	70
Tabla 16. Resumen de riesgos de Matriz IPER.....	71
Tabla 17. Resultados del método REBA.....	76
Tabla 18. Resultados del método GINSTH.....	78
Tabla 19. Resumen de resultados REBA	79
Tabla 20. Resumen de resultados GINSTH	80
Tabla 21. Ergo-VSM (Futuro) de la empresa Salimar	87
Tabla 22. Análisis ergonómico REBA – Proyección y comparación	88
Tabla 23. Análisis ergonómico GINSTH – Proyección y comparación	88
Tabla 24. Presupuesto de implementación de la propuesta.....	89
Tabla 25. Datos de la inversión.....	90
Tabla 26. Información del flujo efectivo en meses	90
Tabla 27. Indicadores de Viabilidad y Rentabilidad de la propuesta.....	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo de la revisión sistemática.....	12
Figura 2. Aplicación web Rayyan (Data Analytics)	13
Figura 3. Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación	19
Figura 4. Métodos ergonómicos en Ergonautas.....	27
Figura 5. Reportes de accidentes de trabajo por rama de actividad.....	28
Figura 6. Reportes de accidentes de trabajo por CIIU	28
Figura 7. Reportes de Enfermedades Profesionales por rama de actividad	29
Figura 8. Reportes de tipos de Enfermedades Profesionales por CIIU.....	29
Figura 9. Diseño de la investigación.....	36
Figura 10. Pasos para el proceso metodológico	37
Figura 11. Plan para recolección de datos.....	41
Figura 12. Formato de Matriz IPER.....	45
Figura 13. Formato de Ergo-VSM	46
Figura 14. Software Ergoniza	47
Figura 15. Diagrama de Ishikawa	47
Figura 16. Esquema de contenido del Capítulo II.....	51
Figura 17. Mapa con la ubicación de la empresa Salimar	52
Figura 18. Organigrama Estructural.....	53
Figura 19. Respuestas de la Pregunta 1.....	54
Figura 20. Respuestas de la Pregunta 2.....	55
Figura 21. Respuestas de la pregunta 3.....	55
Figura 22. Respuestas de la Pregunta 4.....	56
Figura 23. Respuestas de la Pregunta 5.....	56
Figura 24. Respuestas de la Pregunta 6.....	57
Figura 25. Respuestas de la Pregunta 7.....	57
Figura 26. Respuestas de la Pregunta 8.....	58
Figura 27. Respuestas de la Pregunta 9.....	59
Figura 28. Respuestas de la Pregunta 10.....	59
Figura 29. Respuestas de la Pregunta 11.....	60
Figura 30. Respuestas de la Pregunta 12.....	60
Figura 31. Respuestas de la Pregunta 13.....	61

Figura 32. Proceso de Análisis Estadístico	61
Figura 33. Intervalo de niveles de confiabilidad.....	62
Figura 34. Ergo VSM (Actual) de la empresa Salimar	68
Figura 35. Formato de Matriz IPER.....	69
Figura 36. Ficha de información inicial de la evaluación	74
Figura 37. Introducción de datos método REBA	75
Figura 38. Resultado individual del método REBA	75
Figura 39. Datos de evaluación del método GINSTH	77
Figura 40. Resultados individuales del método GINSTH	77
Figura 41. Principales causas de los riesgos de la empresa	79
Figura 42. Plano actual - Distribución de áreas de la empresa Salimar.....	82
Figura 43. Transportador de rodillos con balanza digital integrada	83
Figura 44. Plano Propuesto (Rediseño de áreas y puestos de trabajo).....	84
Figura 45. Portada del Plan Integral de Prevención de Riesgos Laborales.....	86

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A.	Plan integral de prevención de riesgos laborales para la empresa Salimar del cantón Salinas – Ecuador. Basado en el formato del Ministerio de Trabajo del Ecuador y en los datos obtenidos de la empresa con la metodología Ergo-Lean. (Ministerio del Trabajo, 2022).....	101
Anexo B.	Documento de aceptación de la empresa Salimar.....	135
Anexo C.	Cuestionario de Entrevista	136
Anexo D.	Análisis de datos de entrevista en software SPSS Statistics	138
Anexo E.	Desarrollo de entrevista al personal de la empresa	139
Anexo F.	Áreas de la empresa Salimar	140
Anexo G.	Manipulación manual de cargas en la empresa Salimar	141
Anexo H.	Plano de la empresa Salimar hecho en AutoCAD	142

LISTA DE ABREVIATURAS Y TABLA DE SÍMBOLOS

LM:	Lean Manufacturing.
IESS:	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
CIU:	Clasificación Internacional Industrial Uniforme
SGRT:	Seguro General de Riesgos del Trabajo.
TME:	Trastorno Musculo Esquelético.
WMSD:	Desorden Musco-Esquelético Relacionado con el Trabajo.
EP:	Enfermedad Profesional.
ISO:	Organización Internacional de Normalización
NTE:	Norma Técnica Ecuatoriana
INEN:	Instituto Ecuatoriano de Normalización
SST:	Seguridad y Salud en el Trabajo.
SSO:	Seguridad y Salud Ocupacional.
SG-SST:	Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
OIT:	Organización Internacional de Trabajo.
OSHA:	Administración de Seguridad y Salud Ocupacional.
OMS:	Organización Mundial de la Salud.
INSST-ESP:	Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo
MSP:	Ministerio de Salud Pública.
PIB:	Producto Interno Bruto.

“PROPUESTA DE METODOLOGÍA ERGO-LEAN PARA LA DISMINUCIÓN DE RIESGOS Y ACCIDENTES LABORALES EN LA EMPRESA SALIMAR DEL CANTÓN SALINAS-ECUADOR”

Autor: Vélez Cedeño José Daniel

Tutor: Ing. Bermeo García Marco Vinicio

RESUMEN

La metodología Ergo-Lean integra Lean Manufacturing y la Ergonomía para reducir desperdicios como movimientos y actividades que no añaden valor al producto y prevenir TME. Ergo-Lean en esta investigación pretende cumplir el objetivo de disminuir los riesgos laborales de la empresa SALIMAR utilizando un procedimiento metodológico de enfoque mixto no experimental transeccional que emplea un método inductivo-deductivo, técnicas de entrevista y observación directa con las cuales se obtuvo como resultado la opinión del personal respecto a la SST en la empresa, la identificación de los riesgos presentes en cada actividad que se desarrolla y la ponderación cuantitativa del nivel con el que se presentan para establecer el estado inicial de la empresa, el cual indicó que los trabajadores se exponen a altos niveles riesgos laborales de diversos tipos con énfasis en los ergonómicos, como consecuencia del mal diseño de los puestos de trabajo y la falta de un sistema de prevención de riesgos. Con este preámbulo se procedió a desarrollar una propuesta de mejora acorde a las necesidades de la empresa, presentando un rediseño de áreas y puestos de trabajo para mitigar en lo posible dichos riesgos, además de un plan integral de prevención de riesgos que pueden mejorar la situación de la empresa presentando grandes beneficios como mejorar la calidad de vida de los trabajadores, disminución de riesgos y sus consecuencias negativas, amentar el rendimiento de los procesos y mejorar la competitividad e imagen de la empresa.

Palabras Claves: Ergo-Lean, Lean Manufacturing, Ergonomía, Indicadores Ergonómicos, Trastornos musco-esqueléticos relacionados con el trabajo (WMSD - TME), Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), Riesgo Laboral, Accidentes.

“ERGO-LEAN METHODOLOGY PROPOSAL FOR THE REDUCTION OF OCCUPATIONAL RISKS AND ACCIDENTS IN THE SALIMAR COMPANY IN THE CANTON SALINAS - ECUADOR”

Author: Vélez Cedeño José Daniel

Tutor: Ing. Bermeo García Marco Vinicio

ABSTRACT

The Ergo-Lean methodology integrates Lean Manufacturing and Ergonomics to reduce waste such as movements and activities that do not add value to the product and prevent MSDs. Ergo-Lean in this research aims to meet the objective of reducing occupational hazards in the company SALIMAR using a methodological procedure of mixed non-experimental transactional approach using an inductive-deductive method, interview techniques and direct observation with which was obtained as a result the opinion of the staff regarding OSH in the company, the identification of the risks present in each activity carried out and the quantitative weighting of the level at which they are present in order to establish the company's initial status, which indicated that workers are exposed to high levels of occupational risks of various types, with emphasis on ergonomic risks, as a result of poorly designed workplaces and the lack of a risk prevention system. A proposal for improvement is developed according to the needs of the company, presenting a redesign of areas and jobs to mitigate as much as possible such risks, in addition to a comprehensive risk prevention plan that can improve the situation of the company presenting great benefits such as improving the quality of life of workers, reducing risks and their negative consequences, increasing the performance of processes and improving the competitiveness and image of the company.

Keywords: Ergo-Lean, Lean Manufacturing, Ergonomics, Ergonomic Indicators, Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSD), Occupational Safety and Health (OSH), Occupational Risk, Accidents.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, a nivel mundial se ha demostrado un gran interés por la prevención de accidentes laborales y trastornos musculoesqueléticos (TME) debido a que se han convertido en un problema de salud tanto pública como privada, generando altos costos para las organizaciones responsables ya que deben cubrir la atención médica, remuneraciones económicas por pérdidas de capacidad laboral, entre otros, generando una disminución en la productividad. Los avances metodológicos han permitido conocer nuevos modelos que permitan a las organizaciones cuidar de la salud y bienestar de sus colaboradores. La metodología Ergo-Lean surge de la combinación La Ergonomía y Lean Manufacturing. LM tiene por objetivo eliminar todos los residuos existentes y mejorar la eficiencia de los procesos, mientras que el objetivo de la Ergonomía es reducir la fatiga y el riesgo de lesiones, mediante un diseño de puestos de trabajo seguros y saludables (Tortorella et al., 2020).

Por otro lado, en el libro de Elisa Navarro Romero et al., (2021) se menciona que la ergonomía implica la relación entre individuos, tecnología y empresa con la finalidad de optimizar la salud, el bienestar y el rendimiento de los recursos humanos. Carecer de un entorno de trabajo adecuado afecta significativamente al capital humano, la organización y la comunidad. Por lo tanto, un ambiente laboral ergonómico bien estructurado y previamente planificado no solo implica beneficios para la salud de los trabajadores, sino que también contribuye a las mejoras en la calidad e interviene en el aumento de la productividad en la empresa.

La metodología Lean Manufacturing surge por primera vez como un método eficaz elaborado para mejorar la productividad y reducir los despilfarros en la empresa japonesa Toyota. La práctica de los principios de LM se ha generalizado a nivel mundial, para varios campos incluyendo el contexto actual del manejo de los recursos humanos, para lograr mayores niveles de calidad y flexibilidad con reducción de costos visibles. El estudio de la metodología Lean se ha aplicado en una gran variedad de empresas dando resultados positivos en los procesos productivos y administrativos, pero pocas han sido las investigaciones que abarcan la aplicación de esta filosofía en el campo de la seguridad y Salud Ocupacional motivo por el cual el termino Ergo-Lean se señala como un método nuevo y prometedor para que las empresas logren ser

competitivas en el mercado y al mismo tiempo cumplan con los requisitos estipulados por la OIT (Afonso et al., 2021).

Varias investigaciones de salud en el trabajo en Latinoamérica mencionan que las enfermedades musculoesqueléticas son una de las principales causas de morbilidad en la población trabajadora, teniendo como consecuencia pérdidas laborales y disminución de la productividad en las empresas. Los largos turnos de trabajo y las actividades improvisadas que se realizan dentro de un ambiente laboral pueden causar este tipo de patologías, además de otros factores como sobreesfuerzos físicos, movimientos repetitivos y malas técnicas de posturas las cuales son el resultado de áreas de trabajo mal diseñadas e ineficientes y de malas prácticas, el enfoque Lean ofrece un cambio positivo para la mejora enfocada en el bienestar y la salud de los trabajadores (Oliveira et al., 2019).

En consecuencia, Brito et al., (2019) en su investigación acerca de la incorporación de los principios Ergo-Lean hace énfasis a la importancia de realizar un estudio enfocado en la ergonomía y las prácticas Lean de las cuales asegura que están correctamente alineadas para disminuir o eliminar los residuos, especialmente en las operaciones que no generan valor que pueden ser los movimientos residuales de la ergonomía, como los estiramientos, flexiones y posturas incómodas. Estas prácticas pueden contribuir a la seguridad y la salud de los operarios, adicionalmente garantizan mejoras en la productividad y la eficiencia de la organización.

Sarango-Maita, (2019) indica que en el Ecuador los desórdenes musculoesqueléticos registran altos índices entre las enfermedades ocupacionales y se ubican en el primer puesto, seguido de afecciones auditivas y por último afecciones nerviosas. Para el 2018 el 28,7% de los empleados ecuatorianos se encuentran afiliados por el seguro general del IESS; el 13,1% a otros tipos de seguros; y el 58.2% no tiene registro de afiliación o cobertura. Por tal motivo surge la necesidad de realizar investigaciones relacionadas al tema de riesgos laborales que ocasionan accidentes y trastornos musculoesqueléticos los cuales a mediano y largo plazo se pueden convertir en padecimientos o enfermedades ocupacionales. Lo cual es plenamente abarcado por la metodología Ergo Lean en los lugares que ésta sea aplicada.

Planteamiento del Problema:

La Organización internacional del Trabajo, (2019) establece que la Seguridad y Salud en el trabajo (SST) es importante para poder deducir los problemas, identificar los factores de riesgos y peligro, detectar las áreas peligrosas y aplicar políticas de gestión de riesgos. En las organizaciones se debe mantener un conocimiento adecuado de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo de modo que se facilite el cumplimiento de una serie de requisitos para el bienestar e integridad de los trabajadores para así lograr reducir o evitar accidentes, enfermedades relacionados con el trabajo y fallecimientos prematuros. A través de la aplicación de medidas y estrategias que permitan la eficacia del sistema.

En las últimas décadas se ha puesto énfasis en las regulaciones legales por parte de los gobiernos en cuanto la mejora de los sistemas de gestión de la SST, realizando controles y campañas para promover estas normativas asociadas a disminuir riesgos de lesiones en los trabajadores de todo tipo de industrias, especialmente en las manufactureras. Para lo cual han ido apareciendo normativas y sistemas de gestión, así como herramientas para la medición de su desempeño, de acuerdo con las diversas necesidades de las organizaciones. Presentando en ciertas ocasiones un alto nivel de complejidad y costos que no puede ser aplicado en pequeñas empresas, provocando que muchas organizaciones prefieran no utilizar dichos modelos de SGSST. (Vera Ávila et al., 2022).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), indica que las principales causas de muertes en el mundo son: cáncer con (64,23%), accidentes laborales con (20,29%), accidentes de tránsito con (9,85%) y el SIDA con (5,52%). (Dumont et al., 2020)

La Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2020), informa que a diario se registran más de 2,78 millones de muertes, por accidentes o enfermedades relacionadas al trabajo, lo que significa que alrededor de 5 personas mueren por minuto. Además, en el mundo existen aproximadamente 160 millones de personas con enfermedades profesionales. Otra cifra estadística que comparte la OIT es que al año se dan unos 374 millones de lesiones no mortales relacionadas con el trabajo, que incapacitan a los trabajadores aproximadamente por 4 días. Representando costos relacionados a estos por 3,94% del Producto Interno Bruto (PBI) global anual, fuera de otros costos relacionados indirectamente a los accidentes. (Dumont et al., 2020).

Los costos económicos de las enfermedades y accidentes de trabajo en la Unión Europea representan del 2.6 al 3.8% del PIB, de los cuales entre el 40 a 50% corresponden a trastornos musco-esqueléticos. Son cifras que brindan una perspectiva de la realidad actual con respecto la presencia de enfermedades que afectan a la calidad de vida de la población y la economía mundial. (Yungán-Pintag, 2021)

En América Latina, la información sobre la situación de salud y seguridad en el trabajo es insuficiente o está subregistrada en la mayoría de los países. Esto se debe a factores como: la falta de importancia otorgada al tema, las diferencias entre la legislación vigente y su aplicación en la práctica de la salud laboral, lo que enmascara el problema y dificulta tener una visión real de la situación. Esta falta de información adecuada impide la priorización en la implementación de soluciones que mejoren las condiciones de salud de los trabajadores. (Sarango-Maita, 2019)

En Ecuador, entre los años 2020 y 2021 según el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social se registraron 10821 accidentes laborales, y solo en el 2023 se registraron 8273. Los cuales en su mayoría ocurren en industrias manufactureras. Van desde incapacidad temporal y pueden llegar en algunos casos hasta el fallecimiento. La provincia de Santa Elena no es la excepción, puesto que se registró para ese mismo año la cantidad aproximada de 105 tipos de accidentes laborales reportados en el centro o lugar de trabajo. Situación que puede mermar con la implementación de prácticas efectivas de seguridad y salud en el trabajo para reducir los riesgos de accidentes, enfermedades y trastornos musco-esqueléticos en los individuos de una empresa. (Moreira et al., 2023)

Formulación del problema de investigación

¿La propuesta del enfoque Ergo-Lean incide en la reducción de riesgos y accidentes laborales en la empresa Salimar en el Cantón Salinas-Ecuador?

Alcance de la Investigación:

El presente estudio se propone para todas las áreas y el personal de la empresa SALIMAR ubicada en la parroquia de Anconcito, cantón Salinas, considerando que esta organización posee áreas de parqueaderos, recepción de materia prima, producción, mantenimiento, envasado sellado, bodegas, gerencia y administración.

La provincia de Santa Elena es la principal productora de sal de mar en el país, ya que es donde se encuentran las piscinas o piletas para obtención de sal cruda de las empresas más grandes del país dedicadas a esta actividad, debido a sus bondades como cercanía al mar, el clima que favorece la obtención de la materia prima y una buena ubicación geográfica para distribución.

Mediante el estudio se puede reducir en gran medida riesgos y accidentes a los que se exponen a diario los trabajadores de la empresa, y así mejorar los indicadores de Seguridad y Salud en el Trabajo, como también reducir tiempos muertos (que no añaden valor) en los procesos.

Justificación de la investigación:

El presente estudio es importante para cubrir las múltiples necesidades de la empresa como: falta de indicadores SGSST, escaso conocimiento de ergonomía, indumentaria inadecuada, deficiente aplicación de señales de prevención y peligro con normativa. En esta investigación se ve reflejada la disminución de tiempos muertos, optimización de procesos, prevención de riesgos y accidentes laborales mediante el uso de las herramientas provenientes de la metodología Ergo-Lean, también se analizarán los requerimientos de los trabajadores con respecto a las determinadas funciones de que desempeñan en las diferentes áreas de la empresa.

El presente estudio es original debido a que dentro de la provincia de Santa Elena no se ha desarrollado un proyecto con las mismas características, la premisa de

este estudio en el cantón Salinas busca reducir o eliminar los riesgos laborales presentes en la industria de Sal.

Es factible ya que la empresa ha autorizado su implementación al estar ubicada en un entorno tan competitivo dentro de la industria, la posible aplicabilidad de la metodología le permite mejorar continuamente los procesos con la finalidad de participar en la prevención de riesgos laborales.

En cuanto al impacto social, reducirá los peligros en actividades que desempeñan los empleados logrando desarrollar de mejor manera las responsabilidades de cada uno, para que estos rindan de forma efectiva, los clientes y visitantes mejorarán sus expectativas con respecto a la organización.

Entre los beneficiarios directos del trabajo de investigación se encuentran: la gerencia de la empresa Salimar, administración, jefe y trabajadores de planta, ya que se pretende mejorar las condiciones laborales de los trabajadores y optimizar procesos, lo cual repercute en un aumento de la productividad en la empresa, beneficiando de forma indirecta a las familias que se sustentan de dichas plazas de empleo directas e indirectas, como a la sociedad en general de la provincia de Santa Elena debido a que la industrialización contribuye al desarrollo y crecimiento de la misma.

Preguntas Directrices:

¿Cómo identificar de forma oportuna los criterios destacados de la metodología para obtener la información más relevante en la investigación?

¿Cuáles son las principales herramientas que se deben tener en cuenta para usar la metodología y hallar los riesgos relacionados con las actividades que se desarrollan en la empresa?

¿Cómo identificar de manera efectiva los resultados obtenidos en la investigación para elaborar una propuesta acorde a las necesidades de la empresa?

Objetivos:

Objetivo General

Proponer la metodología Ergo-lean, a través del uso de sus herramientas para reducir los riesgos y accidentes laborales en la empresa Salimar del Cantón Salinas-Ecuador.

Objetivos Específicos

- Realizar un estado de arte, mediante la revisión sistemática de la literatura complementada con la Aplicación Web Rayyan, para comprender el enfoque actual de la metodología Ergo-Lean.
- Desarrollar un marco metodológico, basado en las herramientas y procedimientos utilizados en las prácticas Ergo-Lean, para la recolección de datos relacionados a los riesgos laborales presentes en la empresa Salimar.
- Expresar los resultados obtenidos en la investigación con el enfoque Ergo-Lean, mediante la elaboración de una propuesta de mejora en base a la información obtenida para la disminución de riesgos y accidentes laborales en la empresa.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes investigativos

En el estudio de Domínguez-Alfaro et al., (2021) muestra la necesidad de integrar indicadores de ergonomía y productividad en el análisis de procesos, dando lugar a la metodología Ergo-VSM que es la utilización de la herramienta de Lean Manufacturing VSM (Value Stream Mapping) la cual se complementa con el análisis ergonómico. El método utilizado en esta investigación fue la revisión bibliográfica, la cual hace referencia a los instrumentos y metodologías utilizados para la aplicación de VSM, también muestran los beneficios de su aplicación y los retos a los que debe ser enfrentado. La revisión sistemática de literatura en este estudio demostró que cuando se utiliza Ergo-VSM, los procesos muestran mejoras desde la perspectiva ergonómica y productiva. Al finalizar su estudio concluye que este enfoque requiere más tiempo para su aplicación en comparación a la herramienta VSM; los datos ergonómicos recolectados para realizar una toma de decisiones en el cambio de los procesos justifican el tiempo adicional.

Brito et al., (2020) realizaron un estudio para aplicar y mejorar una herramienta de evaluación de puestos de trabajo denominada ErgoSafeCI. A través de la revisión bibliográfica se profundizó la investigación en métodos y directrices de fabricación ajustada, junto con aspectos de seguridad y ergonomía, con el objetivo de encontrar una forma de mejorar el entorno de trabajo considerando la eficiencia, la salud y el bienestar de los trabajadores. La herramienta de evaluación se aplicó en el sector de los envases de plástico, en un proceso que se basó tanto en ideas prácticas como teóricas. Esta herramienta tiene su origen en la idea de que, para que la implantación de Lean tenga éxito, los directivos deben iniciar el proceso Lean con una evaluación Lean que luego se repita periódicamente con la finalidad de contribuir a la mejora continua. Los autores concluyen que es importante integrar las condiciones ergonómicas en los procesos, ya que los riesgos ergonómicos a veces pueden dar lugar a residuos Lean y viceversa, por lo que la ergonomía en el lugar de trabajo y la fabricación Lean están en gran medida interrelacionadas. Dicha herramienta es de apoyo para los profesionales ya que permite evaluar la aplicación de los principios Lean y las cuestiones de seguridad en sus procesos.

En este sentido, varios autores han realizado estudios más profundos y detallados sobre la relación de las herramientas LM y la ergonomía como Maia et al., (2020), quienes se enfocaron en hacer una revisión pormenorizada de las investigaciones llevadas a cabo en ambientes de fabricación ajustada realizadas en las dos últimas décadas. Se centraron en identificar los efectos positivos y negativos en la producción ajustada y su impacto en la seguridad, salud laboral y los factores de riesgos relacionados. El estudio se utilizó herramientas de Lean Manufacturing como las metodologías 5S y estandarización con el objetivo de optimizar los procesos y garantizar la seguridad en los laboratorios de ingeniería de una universidad, a partir de la aplicación de un modelo de trabajo. Se obtuvo como resultado la adaptación a un sistema con condiciones de seguridad y la organización de los laboratorios de acuerdo con las practicas Ergo-Lean.

Por consiguiente, (Oliveira et al., 2019) tuvo como objetivo principal exponer como las prácticas Lean y la Ergonomía en conjunto mejoran no solo la productividad de la organización, sino también la salud y la seguridad de los trabajadores a través de procesos de mejora continua. Esto se consiguió mediante un proyecto que tuvo como objetivo mejorar las estrategias de suministro de consumibles en una empresa de movilidad eléctrica. La aplicación de las herramientas de LP en este contexto industrial se tradujo en una mejora de la productividad, una reducción de los costes y una mejora y mayor eficacia de las operaciones. Este resultado fue posible gracias a un compromiso sinérgico de los trabajadores que mejoró sus condiciones ergonómicas de trabajo.

A través de un caso de estudio en cuatro áreas de producción de una industria metalúrgica Brito et al., (2018) lograron identificar las ventajas de utilizar un enfoque integrado de gestión de operaciones para mejorar la productividad y los aspectos ergonómicos. Se escogieron varios métodos ergonómicos, como la evaluación rápida de las extremidades superiores (RULA), el índice de tensión (SI) y la evaluación rápida de todo el cuerpo (REBA), para evaluar la situación ergonómica, y también se utilizaron herramientas de fabricación ajustada, como el mapeo del flujo de valor (VSM) y las 7 mudas (despilfarros), para analizar los sistemas y aumentar la productividad eliminando varios desperdicios. Los resultados de este estudio demuestran que es posible, y deseable, considerar ambos aspectos, las condiciones ergonómicas y la productividad, durante las implantaciones de "mejora continua". De

hecho, las mejoras alcanzadas mediante los avances en las condiciones ergonómicas pueden contribuir muy positivamente al aumento de la productividad.

1.2. Estado del Arte

El estado del arte tiene una gran relevancia en la investigación científica, también conocido como revisión de literatura, es una revisión bibliográfica exhaustiva de la literatura previa existente en un campo de investigación específico. Una vez recopilada la información requerida se realiza un proceso de evaluación crítico y sistemático para obtener la información más relevante y verás existente hasta el momento sobre un tema específico, así como las herramientas usadas y resultados obtenidos. En este estudio se puede incluir las carencias existentes a la fecha en ese mismo campo de estudio, sobre las que se puede continuar con investigaciones futuras. (Vargas et al., 2015)

La Revisión Sistemática es un diseño de investigación que acumula y sintetiza lo más importante de investigaciones previas. Las RS son muy utilizadas por los investigadores en los últimos años, son parte esencial de la investigación de medicina que se basa en evidencia por su rigurosa metodología, destacando estudios importantes sobre preguntas específicas del área. El término Metanálisis se da a la combinación numérica de los datos y no todas las RS lo adoptan. (Beltrán G, 2005).

Revisión Sistemática adaptada de (Vinoth Kumar et al., 2019). En la primera etapa se estableció las palabras clave para la búsqueda de los artículos. La estructura de palabras para usar en las diferentes bases de datos se desglosa del tema, sus variables y palabras relacionadas a estos, haciendo uso también de operadores booleanos. Entonces para identificar los estudios en este campo se usaron términos en el idioma inglés como: “ErgoLean”, “Lean Ergonomics”, “Lean and Ergonomics”, “Lean production and ergonomics”, “ErgoVSM”, “Ergonomic tools”, “Lean Manufacturing and Ergonomics”, “Ergonomics and biomechanics”, relacionados entre ellos con los operadores booleanos OR y AND para realizar la búsqueda con la variable independiente y de igual manera para los términos relacionados a la variable dependiente como: “Occupational Safety and Health (OSH)”, “Occupational risk”, “Industrial Security”, “Work accident”, “Safety conditions”, “Working conditions”, “Security and health at work (SST)”, “Work

Related Musculoskeletal Disorders (WMSD)”, “Health and security hazards”, “Occupational hazards”, “Occupational diseases”.

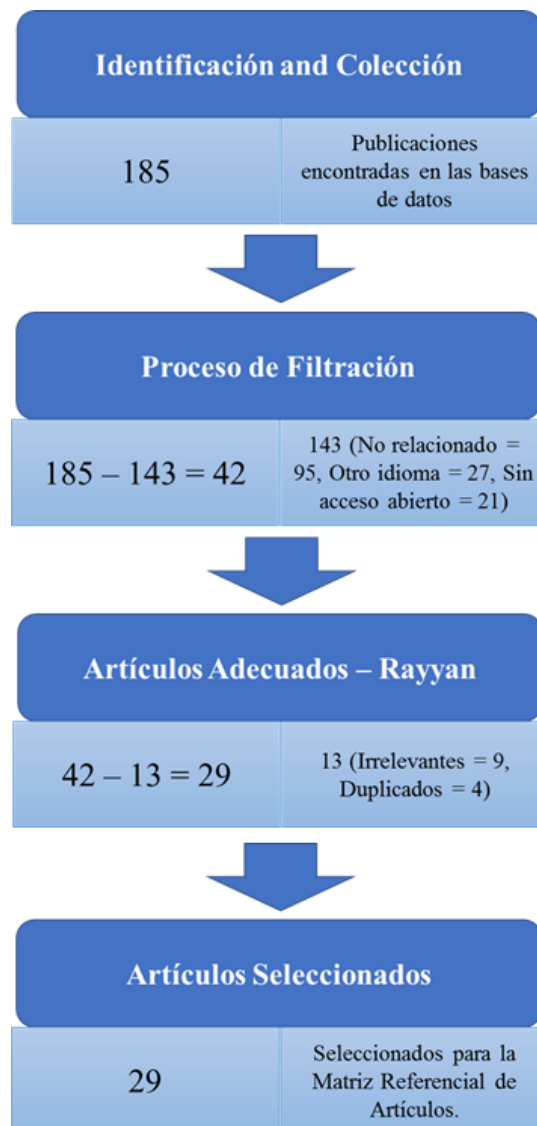
En la segunda etapa se realizó una búsqueda exhaustiva en diferentes bases de datos digitales de revistas y buscadores, siendo las que más han aportado al presente trabajo las siguientes: ScienceDirect, Google Scholar, Taylor and Francis Online y Redalyc.

En lo que implica la tercera etapa, los artículos fueron elegidos de acuerdo con años de publicación entre 2019 y 2023, posteriormente se priorizaron artículos publicados por organizaciones o revistas oficiales que contengan relación con el tema tratado, es decir, Áreas de Ingeniería y Factores de riesgo en industrias de manufactura.

Después de haber culminado la búsqueda en las bases de datos se obtuvo un total de 185 artículos relacionados a alguna de las dos variables de estudio, después de una lectura del título, el resumen y palabras clave se descargaron 42 artículos, quedando fuera de la selección de las bases de datos 143 porque no se relacionaban al tema de investigación.

Con dichos artículos se procede a realizar una revisión minuciosa en el software RAYYAN para complementar la RS, el cual nos permite encontrar duplicados y realizar una verificación de todos los datos de los artículos mientras podemos clasificar uno a uno al hacer una lectura completa para poder incluir o excluir artículos de acuerdo con los criterios de la investigación, como se muestra en la figura 2. En el cual se encontraron 4 archivos duplicados y 9 que no cumplían con los criterios de la investigación. Por lo tanto, se procede a trabajar con los 29 artículos restantes en el presente trabajo como se muestra en la figura 1.

Figura 1. Diagrama de flujo de la revisión sistemática



Nota: Adaptado de (Vinoth Kumar et al., 2019).

Figura 2. Aplicación web Rayyan (Data Analytics)

The screenshot displays the Rayyan Data Analytics web application interface. On the left side, there is a sidebar with various filter categories, each with a plus sign to expand it: Possible Duplicates, Auto Deduplicated, Inclusion decisions, Search methods [Add new], Keywords for include [Add new], Keywords for exclude [Add new], Exclusion reasons, Topics, Abstract languages, Publication types, Journal, Authors, and Year.

The main content area is titled "2023-04-29: Estado del arte Ergo-Lean". It includes a search bar with the text "id or title or abstract or author" and several action buttons: Detect duplicates, Compute ratings, Export, Copy, New search, and All reviews. Below the search bar, it indicates "Showing 7 to 11 of 42 unique entries".

A table lists the entries with columns for Date, Title, Authors, and Rating. The entries are:

Date	Title	Authors	Rating
2023-01-01	Effect of Lifting Weight, Height and Asymmetry on Biomechanical ...	Mahesh, Bhiwapurkar K	Daniel
2015-01-01	El Estado del Arte: Una Metodología de Investi...	Vargas, Maricelly Gómez; Ga...	Daniel Concepto - Redacción
2021-01-01	Ergo-Lean: Cuando la ergonomía y la fabricación ajustada integra...	Valentina; Catia Pieroni; Mas...	Daniel
2021-04-01	Ergonomic Assessment of Postural Loads in Small- and Medium-S...	Qureshi, Asif Mahammadsay...	Daniel

Below the table, there are buttons for "Include", "Maybe", and "Exclude", along with input fields for "Reason" and "Label", and an "Add Note" button. There are also buttons for "Highlights ON" and "Upload PDF full-texts".

The detailed view of the selected entry shows the title "Effect of Lifting Weight, Height and Asymmetry on Biomechanical Loading during Manual Lifting". The introduction text reads: "Introduction: In India, physical manual activities in asymmetrical postures overtax the human musculoskeletal system, which may exceed workers' physical limitations. Thus the purpose of this study was to examine the physical stresses experienced by the subject, based on subjective and biomechanical loading estimates while lifting weights to various heights, in an asymmetric direction and propose the safe limit for manual lifting." The authors are listed as "Mahesh, Bhiwapurkar K;". The journal information is "Int. J. Occup. Safety Health - Volume 13, Issue 2, pp. 180-189 - published 2023-01-01". The publication type is "Journal Article". The topic is "Weight Lifting". The system ID is "476289762".

At the bottom right of the detailed view, there is a "Daniel" button and a "Help" button.

Tabla 1. Matriz Referencial de Artículos Científicos

ESTADO DEL ARTE - ARTÍCULOS								
N°	Autor - Año	Objeto de estudio	Revista	Palabras Clave	Objetivo / Propósito	Metodología de Investigación	Herramientas	Resultados / Conclusiones
1	(Tortorella et al., 2020)	Design of a methodology to incorporate Lean Manufacturing tools in risk management, to reduce work accidents at service companies	Procedia Computer Science	Lean Manufacturing (LM) Occupational Safety and Health (OSH) Risk Work accident Risk Management	El propósito de este estudio es integrar herramientas de Lean Manufacturing en la gestión de riesgos para ayudar a controlar los accidentes laborales.	Estudio descriptivo-analítico	Diagramas de Pareto e Ishikawa, Herramientas Lean: 5S, Standardization, Visual Management, Kanban.	Lean Manufacturing basadas en la mitigación y el control de riesgos para reducir los índices de siniestralidad indican que la mayoría de las herramientas utilizadas actualmente pueden contribuir a este objetivo.
2	(Brito et al., 2019)	Integration of lean manufacturing and ergonomics in a metallurgical industry	International Journal of Occupational and Environmental Safety	Ergonomía, Manufactura esbelta, Productividad, REBA, RULA, Índice de tensión y Mapeo de flujo de valor.	El enfoque metodológico y la combinación análisis de los resultados. Para mejorar la productividad y los aspectos ergonómicos	Enfoque metodológico de caso de estudio.	Evaluación rápida de las extremidades superiores (RULA), Strain Index (SI) y Rapid Entire Body Assessment (REBA) - (VSM), SMED, Poka Yoke v 5S.	Las mejoras alcanzadas a través de los avances en las condiciones ergonómicas pueden contribuir muy positivamente al aumento de la productividad.
3	(Dominguez-Alfaro et al., 2021)	ErgoVSM: A New Tool that Integrates Ergonomics and Productivity	Journal of Industrial Engineering and Management	ErgoVSM, VSM, value stream mapping, ergonomics, human factors.	Identificar posibles riesgos ergonómicos generados por la implementación de Lean Manufacturing en las organizaciones.	Una revisión bibliográfica entre mayo y junio de 2020.	VSM y ErgoVSM, Análisis ergonómico.	La revisión reveló que al usar ErgoVSM, los procesos pueden mejorarse desde la perspectiva ergonómica sin afectar negativamente la productividad.
4	(Oliveira et al., 2019)	Lean production and ergonomics: a synergy to improve productivity and working conditions	International Journal of Occupational and Environmental Safety	Lean production, Ergonomics, Continuous improvement, Safety conditions.	Presentar cómo LP y Ergonomía mejoran no solo la productividad de la empresa, sino también la salud y seguridad de los trabajadores a través de procesos de mejora continua.	Revisión bibliográfica sobre Lean y Ergonomía. Metodología de Investigación-Acción	Análisis ABC, diagramas de causa-efecto, análisis de Pareto, diagramas espagueti, diagramas Business Process Modeling Language (BPML).	Algunas herramientas de LP y ergonomía que permitieron una mejora significativa de la productividad de la empresa. Esto se complementó con una mejora proporcional de las condiciones de trabajo, conseguida gracias a la inclusión de consideraciones ergonómicas.
5	(Valentina et al., 2021)	Ergo-Lean: Cuando la Ergonomía y la Fabricación Ajustada Integran la Gestión y la Seguridad Empresarial.	Journal of Advanced Health Care	Ergonomía, fabricación ajustada, gestión, seguridad empresarial.	Reducir los índices de riesgos derivados de la manipulación manual de cargas y movimientos repetitivos, con referencia a la normativa de seguridad obligatoria y voluntaria. Sin disminuir la productividad.	Enfoque metodológico de evaluación.	Evaluación de manipulación manual de cargas mediante el método NIOSH y movimientos repetitivos de los miembros superiores mediante listas de comprobación OCRA integradas y principios LM.	El rediseño ergonómico de los puestos de trabajo ha aportado beneficios para la salud de los trabajadores, pero también beneficios de productividad en la lógica de la TQM. El nivel de confianza de los trabajadores hacia la alta dirección también ha aumentado.
6	(Brito et al., 2020)	Lean and Ergonomics decision support tool assessment in a plastic packaging company.	Procedia Manufacturing	Lean Manufacturing, Process improvements, SMED, Ergonomics, Packaging industry, Model application.	Encontrar una forma de mejorar el lugar de trabajo considerando la eficiencia y el bienestar de los trabajadores.	Metodología Investigación-Acción.	Herramienta ErgoSafeCI adaptado a este sector y mejorado a través de una Revisión bibliográfica.	Los métodos ergonómicos eficaces pueden aumentar la productividad, reducir las lesiones laborales y mejorar el diseño y la disposición de los puestos de trabajo.

7	(Zare et al., 2019)	Within and between individual variability of exposure to work-related musculoskeletal disorder risk factors	International Journal of Environmental Research and Public Health	Variabilidad de la exposición, Ejecución de tareas repetidas, Trastornos musculoesqueléticos, Industria manufacturera.	Investigar la variabilidad de la exposición a factores de riesgo físicos dentro y entre operadores cuando ejecutan las mismas tareas prescritas.	RSL, Enfoque metodológico de evaluación.	Método Ergonomic Standard.	Muestra la variabilidad de la exposición a factores de riesgo físico entre operadores y dentro de un mismo operador en la ejecución de las mismas tareas prescritas, que pueden ser una oportunidad para reducir los riesgos de los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (WR-MSD).
8	(Alves et al., 2019)	A symbiotic relationship between Lean Production and Ergonomics: insights from Industrial Engineering final year projects.	International Journal of Industrial Engineering and Management	Ergonomics; Industrial environment; Lean production; Working conditions.	Se pretende identificar en estos la relación simbiótica entre LP y soluciones ergonómicas que promueven métodos de trabajo inteligentes, seguros y efectivos.	RSL, Análisis de contenido cuantitativo y cualitativo.	Lean Tools: 5S, Standard, Visual Management, SMED. Ergonomic tools: REBA, NIOSH lifting equation, EWA, and other. tools.	Estas soluciones aportan muchos beneficios tangibles, así como intangibles, para las empresas y sus colaboradores, ya que el lean y la ergonomía comparten preocupaciones por su bienestar.
9	(Maia et al., 2020)	Do Lean Methodologies include ergonomic tools?	SemanticScholar	Lean Production; Lean methodologies, Ergonomic Tools.	Incluir herramientas ergonómicas para diagnosticar, evaluar y medir las condiciones de los trabajadores antes y después de la implementación de Lean.	Revisión Sistemática de la Literatura (RSL)	Ergonomic tools and factor assessed by them. Lean Production tools, Lean Production methodologies.	En la literatura se puede encontrar muchos documentos sobre las amenazas para la ergonomía en los lugares de trabajo en entornos Lean, como se demuestra en el trabajo de revisión de Arezés et al. (2010).
10	(Moreira et al., 2023)	Legal aspects of occupational risk prevention	Revista Ciencia Ecuador	Legal Aspects. Occupational health. Occupational hazards.	La finalidad de considerar aspectos legales en la salud del trabajador radican en reducir o evitar accidentes, enfermedades profesionales y fallecimientos de trabajadores a temprana edad	Revisión bibliográfica descriptiva y retrospectiva.	Convenios Internacionales OIT, Tratados Internacionales CAN, Decreto Ejecutivo 2393, Decreto Ejecutivo 860, Acuerdos Ministeriales y Resoluciones, Normas INEN.	Se requiere de la implementación apropiada de las normativas legales vigentes en toda industria para disminuir o evitar de forma técnica los accidentes y enfermedades profesionales.
11	(Vera Ávila et al., 2022)	Medición del desempeño del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo: revisión sistemática de literatura	Revista CEA	Productividad del trabajo, Seguridad y Salud en el trabajo, Accidente laboral, Salud industrial, Satisfacción en el trabajo.	La presentación de métodos que se han documentado en la literatura, así como los de mayor uso y sus principales ventajas, desventajas y la eficacia de estos.	Revisión sistemática de literatura, exploratoria.	Tabla 3. Métodos para la medición del desempeño en SG-SST por año de publicación, autores y cantidad de menciones.	Los modelos de medición del desempeño del SG-SST, exponen un crecimiento significativo en la última década debido a que facilitan a las organizaciones comprender su nivel de desarrollo en materia de gestión de peligros y riesgos laborales.
12	(Colim et al., 2021)	Lean Manufacturing and Ergonomics Integration: Defining Productivity and Wellbeing Indicators in a Human-Robot Workstation.	Sustainability (Switzerland)	Ergonomics and human factors; lean manufacturing; collaborative robotics; productivity; musculoskeletal risk.	Analiza una implementación industrial de una estación de trabajo robótica colaborativa para tareas de ensamblaje realizadas por trabajadores con problemas musculoesqueléticos a través de una integración sinérgica de los principios E&HF y LM.	Investigación aplicada en diferentes áreas de transformación de la industria.	Evaluación rápida de miembros superiores, índice de tensión revisado y método de indicador clave. Cuestionario	Este estudio lean ergonómico basado en principios centrados en el ser humano demostró ser un método válido y eficiente para implementar y evaluar puestos de trabajo colaborativos, previendo la mejora continua de los procesos involucrados.
13	(Afonso et al., 2022)	Proposal of an innovative ergonomic SMED model in an automotive steel springs industrial unit.	Advances in Industrial and Manufacturing Engineering	Lean manufacturing, Ergonomics, Risk management, VSM, SMED, Setup, Quick changeover, WMSDs, MMH.	Implementar un modelo de intervención innovador y sistemático, que permite la aplicación integrada de Single-Minute Exchange of Dies (SMED) y el análisis ergonómico en una fábrica metalúrgica.	Revisión de la literatura	VSM, Single-Minute Exchange of Dies (SMED) y el análisis ergonómico, RULA, REBA, JSI, KIM, Shoaf.	Es posible evidenciar la utilidad y efectividad del modelo propuesto, destacando la reducción del 55% en el tiempo de preparación y la extrema atenuación del nivel de riesgo de Trastornos Musculoesqueléticos Relacionados con el Trabajo (WMSDs) en los trabajadores

14	(Sakthi Nagaraj & Jeyapaul, 2021)	An empirical investigation on association between human factors, ergonomics and lean manufacturing.	Production Planning and Control	Lean performance; structural equation model; human factors and ergonomics; human-centered lean; sociotechnical system; quality of work life.	resaltar la importancia de los factores humanos y la ergonomía (HFE) en el rendimiento lean y la sostenibilidad a través de modelos de ecuaciones estructurales utilizando encuestas	Revisión de la literatura, Data analysis - Validación of conceptual model.	Análisis SEM, Modelos de ecuaciones estructurales.	El estudio ayudará a los gerentes e investigadores a comprender la relación entre HFE y el rendimiento ajustado y, por lo tanto, ayudará a resolver problemas relacionados con el ser humano en un entorno ajustado y un diseño de sistema ajustado para una implementación exitosa.
15	(Sakthi Nagaraj et al., 2019)	Integration of human factors and ergonomics into lean implementation: ergonomic-value stream map approach in the textile industry.	Production Planning and Control	Ergo-VSM; operational performance; soft lean practices; garment assembly; action research; ergo-lean.	Integrar HFE y la implementación lean para mejorar la calidad de vida de los trabajadores y el rendimiento operativo en la industria textil.	Investigación de acción	VSM ergonómico (Ergo-VSM)	Ergo-VSM pudo cumplir con los objetivos de diseño. Los hallazgos llevan a la conclusión de que un enfoque integrador mejora la calidad de vida y el desempeño operativo de los trabajadores.
16	(Hamja et al., 2019)	The effect of lean on occupational health and safety and productivity in the garment industry—a literature review	Production and Manufacturing Research	Inclinarse; SSO; lesiones por esfuerzo repetitivo; productividad; vestir.	Revisar los conocimientos actuales sobre el efecto de lean en la productividad y SST en la industria RMG.	Revisión sistemática de la literatura	5S, VSM, TQM, Kaizen, TPM, QRM, SMED, visual management, work station design and ergonomics.	Identificamos 18 artículos relevantes, que mostraron un fuerte efecto positivo de Lean en la productividad y efectos levemente positivos a mixtos de Lean en OHS.
17	(Qureshi & Solomon, 2021)	Ergonomic Assessment of Postural Loads in Small- and Medium-Scale Foundry Units.	Journal of The Institution of Engineers (India)	Trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (WMSD) Evaluación rápida de todo el cuerpo (REBA)	Evaluación ergonómica de las cargas posturales en unidades de fundición de pequeña y mediana escala utilizando técnicas de (REBA) y (RULA).	Enfoque metodológico de evaluación.	Análisis (REBA), análisis (RULA) en el software DELMIA-V5.	Se dan sugerencias de intervenciones basadas en los principios de seguridad y ergonomía. Los trabajadores deben estar capacitados para seguir los principios de seguridad y ergonomía durante su trabajo para evitar lesiones y molestias debido a los WMSD.
18	(Mahesh, 2023)	Effect of Lifting Weight, Height and Asymmetry on Biomechanical Loading during Manual Lifting	Int. J. Occup. Safety and Health	Postura asimétrica, Tasa de carga, Manejo manual de materiales, Evaluación de la carga de trabajo.	Examinar el estrés físico experimentado por el sujeto, basado en estimaciones de carga subjetivas y biomecánicas mientras levantaba pesas a varias alturas, en una dirección asimétrica y proponer el límite seguro para el levantamiento manual.	RSL, Enfoque metodológico de evaluación.	ANOVA technique, NIOSH.21,	En general, se recomienda levantar con seguridad 15 kg de peso hasta el nivel de la oreja y 15 kg de peso hasta el nivel del hombro para una asimetría de 45 y 90 grados, respectivamente, para evitar lesiones crónicas.
19	(Ortiz Porras et al., 2022)	Método ergonómico para reducir el nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos en una pyme de confección textil de Lima - Perú	Industrial Data	Trastornos musculoesqueléticos (TME); nivel de riesgo; REBA; RULA; método ergonómico.	Reducir el nivel de riesgo de TME en una pyme, por ello, se desarrolló un método ergonómico basado en la integración de los métodos REBA y RULA, que además propone medidas preventivas y correctivas.	Experimental, Inducción-deducción, técnicas cuantitativas descriptivas	Observación directa, Cuestionarios REBA, RULA y NIOSH, Software Ergoniza y Ergonautas.	Se obtuvo una mejora del 44.97%, es decir, se logró reducir el nivel de riesgo al que están expuestos los trabajadores y se demostró que el método es útil en la pyme de confecciones.
20	(Brunner et al., 2022)	Lean Ergonomics—are relevant synergies of digital human models and digital twins defining a new emerging subdiscipline?	Springer	Ergonomía Lean · Gemelo digital · Modelado humano digital · Teoría de la ciencia · Centrado en el ser humano Ingeniería	Analizar si el vacío creado por las herramientas centradas en el ser humano y en el proceso puede ser llenado por la nueva subdisciplina de "Lean Ergonomics" (LE). (LE) se define por las sinergias de la ergonomía de producción y la gestión de producción.	Investigación en un marco exploratorio	Table 3 Ergonomic-oriented KPIs for DHM, indicadores clave de rendimiento (KPI),	Los métodos ergonómicos y las cifras clave (KPI) a nivel micro del lugar de trabajo individual permiten la evaluación ergonómica y psicofisiológica de las personas en forma digital y analógica.
21	(Mohd Fazi et al., 2019)	Risks assessment at automotive manufacturing company and ergonomic working condition	Materials Science and Engineering	Risk Assessment, Ergonomics, WMSD.	Identificar los riesgos laborales en la empresa fabricante de automóviles y recomendar las condiciones ergonómicas de trabajo en el lugar de trabajo.	Entrevista, observación, videograbación y evaluación.	Rapid Upper Limb Assessment (RULA)	La implementación de la ergonomía en el lugar de trabajo es importante para evitar la presencia de WMSD. Posturas incómodas y carga física extenuante o esfuerzo de fuerza.

22	(Erazo-Chamorro et al., 2022)	Safety Workplace: The Prevention of Industrial Security Risk Factors	Applied Sciences (Suiza)	Industrial design; security factors; biomechanics; hazards; health and security hazards; work risk; discomfort occupational safety; insecurities; discomfort.	Evalúa la información sobre los factores de riesgo de seguridad establecidos y establece los requisitos necesarios que deben cumplirse para garantizar que un lugar de trabajo sea considerado "sano y seguro".	Revisión sistemática de la literatura	Figure 2. Risk relation and definition. Figure 3. Workplace evaluation method. Table 2. Main factors contributing to musculoskeletal disorders.	La falta de ergonomía representa el factor de riesgo más crítico para reducir la incidencia de enfermedades relacionadas con el trabajo durante el diseño y mejora continua de un lugar de trabajo a la medida.
23	(Erazo-Chamorro, Arciniega-Rocha, & Szabo, 2022)	Safety Workplace: From of Point of View of Ergonomics and Occupational Biomechanics	Applied Mathematics, Mechanics, and Engineering	Healthy workplace, Muscle fatigue, Kinetics and kinematics in workplace, Motion analysis, Ergonomic workplace, MSD, WMSD	Evalúa los datos disponibles sobre las definiciones establecidas que según la ergonomía y la biomecánica se relacionan con el lugar de trabajo para definir cuál es la relación entre un "lugar de trabajo seguro y saludable" desde el punto de vista ergonómico.	RSL, Investigación-Evaluación.	Técnica de evaluación, análisis del movimiento, posición de los trabajadores. Identificación de los principales riesgos.	La falta de factores biomecánicos durante el diseño del lugar de trabajo son la principal causa de los TME relacionados con las enfermedades laborales y se establecen los requisitos prioritarios para denominar o no un lugar de trabajo como "Saludable y Seguro"
24	(Vinoth Kumar et al., 2019)	Impact of lean implementation from the ergonomics view: A research article	Materials Today: Proceedings	Lean manufacturing, Ergonomics, Implementation, Impact, Workforce	evaluar la comprensión científica actual sobre el efecto de implementar herramientas de manufactura esbelta desde el punto de vista de la ergonomía en los sectores de manufactura.	Systematic Literature.	Review method, Encuestas, Análisis de Datos.	Construir puestos de trabajo respetando los valores de Lean y la ergonomía se traduce en aumentos de productividad tanto para el personal como para las empresas. Se prevé que esta investigación ayude a la comunidad académica y a los profesionales presten más atención a la conexión entre Lean y Ergonomía.
25	(Santos et al., 2015)	Lean Manufacturing and Ergonomic Working Conditions in the Automotive Industry	Procedia Manufacturing	Lean Manufacturing; Working conditions; Ergonomics.	Demstrar un resultado del análisis de los objetivos alcanzados por la mejora continua aplicada entre la eliminación de residuos y el aumento de la productividad y las condiciones ergonómicas.	Análisis y correlaciones	Análisis de proceso mediante la correlación, entrevistas a empleados, cuestionario de preguntas y respuestas cualitativas y respuestas cuantitativas.	Una reducción del ausentismo debido a las mejoras realizadas e implementadas. Mejores condiciones de trabajo y por una mejora para desempeñarse en sus operaciones. Los desarrollos tuvieron un impacto en la calidad después de las implementaciones.
26	(Zaman et al., 2021)	Three-dimensional asymmetric maximum weight lifting prediction considering dynamic joint strength	Journal of Engineering in Medicine	Lifting, asymmetric lifting, maximum weight lifting, inverse dynamic optimization, dynamic joint strength.	Usar MOO para predecir movimiento 3D de levantamiento de peso máximo asimétrico considerando los límites de par dinámico en la literatura.	Experiments	Método de predicción, datos experimentales, optimización multiobjetivo (MOO), Vicon Motion Systems.	El movimiento de elevación previsto, las fuerzas de reacción del suelo y el peso máximo de elevación se validan con los datos experimentales. Los resultados de la predicción concuerdan bien con los datos experimentales y se demuestra la capacidad predictiva del modelo.
27	(Salazar et al., 2018)	Condiciones de trabajo y salud ocupacional en trabajadores de una empresa ecuatoriana gestora de residuos	Unianandes EPISTEME	Salud Ocupacional, Vigilancia, Trabajadores, Enfermedades, Riesgo Laboral.	Proponer la implementación de un programa de vigilancia de salud ocupacional.	Encuesta y Observación Científica	Cuestionario de encuesta y Guía de observación.	El 90 % de los trabajadores estaban expuestos a riesgos para la salud. Es necesario la implementación de un programa de vigilancia de salud ocupacional, como aporte teórico referencial y preventivo para los trabajadores de la empresa.
28	(Dumont et al., 2020; Hulshof et al., 2021b)	Accidentes laborales en el Perú: Análisis de la realidad a partir de datos estadísticos	Environment International	Accidente, accidente de trabajo, incidente, riesgo laboral.	Describir la problemática de los accidentes laborales a partir del análisis de datos estadísticos en el Perú.	RSL, Análisis Estadístico.	Datos estadísticos de MTPE (2020: 19), Datos de Agencias Gubernamentales, Gráficos estadísticos.	Analizando la tendencia de los datos se tiene que el coeficiente de correlación (R) fue de 0.851, lo que implica una correlación positiva alta entre el tiempo y el número de accidentes notificados; siendo que a medida que transcurra el tiempo, estos, se incrementarán.
29	(Balkhyour et al., 2019)	Assessment of personal protective equipment use and occupational exposures in small industries in Jeddah: Health implications for workers	Saudi Journal of Biological Sciences	Personal protective equipment, Small industries, Occupational exposure, Safety, Health.	Evaluar la disponibilidad y el uso de EPP, así como las exposiciones ocupacionales autoinformadas entre los trabajadores de las pequeñas industrias encuestadas en Jeddah.	Exploración	Estudio de encuesta, Cuestionario, estudio piloto,	Los servicios de SST son limitados y deficientes para la población estudiada. A pesar de que las leyes y políticas están vigentes, pero su implementación necesita mejorar.

1.2.1 Revisión de metodología Ergo Lean.

Las herramientas de Lean Manufacturing fueron creadas originalmente para optimizar los sistemas de producción y manufactura, maximizando la productividad y la calidad en las industrias. El enfoque Ergo Lean aplica las herramientas Lean Manufacturing al campo de la Seguridad y Salud Ocupacional, enfocándose en reducir los movimientos o las actividades que no añaden valor y también en la reducción de trastornos musco-esqueléticos asociados. Integrando las herramientas Lean en la gestión de riesgos para disminuir los accidentes laborales y enfermedades relacionadas con el trabajo. (Tortorella et al., 2020)

En la actualidad se deben presentar metodologías para implantar la Producción destacando si estas metodologías contienen herramientas ergonómicas para diagnosticar, evaluar y medir las condiciones de los trabajadores y el esfuerzo humano antes y después de la implementación. La ergonomía a través de la biomecánica integra conocimientos para adaptar sistemas, productos y entornos a las habilidades, limitaciones físicas y mentales de los individuos, estudiando la interacción entre el hombre y la tecnología, en una mejora continua de las condiciones de trabajo. Así, para lograr un buen rendimiento, las empresas necesitan seguir los avances tecnológicos, pero también permitir y dar unas buenas condiciones ambientales de trabajo. (Maia et al., 2020)

Según Maia et al., (2020), un gran número de factores influyen en el rendimiento ergonómico. Estos factores también influyen en la salud, la seguridad, la comodidad y la eficiencia del trabajador.

- Postura (sentado, de pie, cambio de postura, posturas de manos y brazos).
- Movimiento (levantar, transportar, tirar y empujar).
- Mala información y funcionamiento (información visual, audición, otros sentidos, controles de funcionamiento, diálogos, interacción móvil).
- Factores ambientales (ruido, vibración, iluminación, clima y sustancias químicas).
- Organización del trabajo, diseño de puestos y tareas.

Factores mecánicos de riesgo ergonómico que provocan trastornos musculo esqueléticos. (Yungán-Pintag, 2021)

- Posturas inadecuadas realizadas en las tareas diarias.
- Incorrecto levantamiento y desplazamiento de cargas. Sobreesfuerzos musculares a causa de un mal manejo de cargas.
- Sobreesfuerzo de la columna y discos intervertebrales a causa de movimientos repetitivos sin pausas. Las rotaciones y flexiones frecuentes de columna pueden desarrollar contracturas musculares. Puede aumentar el riesgo de padecer una hernia discal o protrusión si no se respetan las normas de higiene postural o la musculatura es débil.
- La disminución de movimiento y un mueble inadecuado en el lugar de trabajo.
- Debilidad de músculos abdominales, oblicuos y espalda baja.

Levantamiento Manual de Cargas

Según la Guía Técnica del ISHT, una carga a partir de 3kg de peso que es manipulada en condiciones ergonómicas desfavorables representa un riesgo dorsolumbar. Una carga que pese más de 25kg, puede representar un potencial riesgo, aunque no existan condiciones ergonómicas desfavorables. Para proteger al 85% de la población trabajadora se recomienda manipular cargas menores a 25Kg y para proteger al 95% de dicha población se recomienda no exceder los 15Kg de peso en las cargas. (Yungán-Pintag, 2021)

Figura 3. *Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación*



Nota: Adaptado de (Ergonautas, 2023)

Herramientas Lean relacionadas a la Ergonomía

Según Alves et al., (2019) y la matriz de artículos científicos realizada en el estado del arte, las herramientas de Lean Manufacturing que más relación tienen con resultados positivos en la ergonomía en empresas de manufactura son las mostradas a continuación en el orden que se presentan. 5S, Standard Work, Visual Management, VSM (Value Stream Mapping), SMED, Poka Yoke, Kanban, Diagrama Causa-Efecto, Diagrama de Pareto.

Herramientas de indicadores Ergonómicos

En la revisión de la matriz de artículos obtenida en el estado del arte las herramientas utilizadas para el análisis de situación actual de las áreas de las empresas y los factores de riesgos ergonómicos, así como el análisis biomecánico en las posturas de los trabajadores, se puede encontrar que las herramientas usadas con mayor frecuencia en los estudios son las siguientes:

Ergo-VSM, REBA (Valoración Rápida del Cuerpo Completo), RULA (Evaluación Rápida de Miembros Superiores), Método GINSHT, Software Ergoniza, NIOSH, Software DELMIA V-5, Ergo-SMED, Check List OCRA, ErgoSafeCI, JSI, Arena Software, TQM, EWA.

Normas ISO sobre la Ergonomía

Los indicadores más utilizados para evaluar el riesgo ergonómico como los métodos REBA, RULA, GINSTH, entre otros indicadores que estudian el manejo manual de cargas. Se asemejan a criterios y métricas de evaluación internacionales establecidos por las normas ISO para la especialidad de la ergonomía en diferentes circunstancias de trabajo. Normas para evaluación de Posturas Estáticas de Trabajo ISO 11226:2000, las normas relacionadas a manejo manual de cargas se encuentran como ISO 11228 en sus tres apartados: Levantamiento y transporte (11228-1:2003), Empuje y Tracción (11228-2:2007) y Manipulación de cargas livianas a altas frecuencias (11228-3:2007). Dichas normativas obtuvieron resultados positivos con su aplicación y posteriormente en otro documento normativo publicado por ISO en el 2014, se presenta el Technical Report ISO TR 12295:2014, el cual contiene un estándar internacional de normas ergonómicas integrando a las antes mencionadas

para la evaluación de riesgos que se derivan de trabajos con actividades físicas. (ISO, 2023)

Normas NTE INEN-ISO sobre la Ergonomía

Las normas ISO mencionadas previamente, las cuales hacen referencia a la ergonomía como las tres partes de la norma ISO 11228 brindan recomendaciones ergonómicas sobre la manipulación manual de cargas dirigidas a todas las personas involucradas en actividades de trabajo tanto profesionales como no profesionales y se relacionan con la norma ISO 11226. (INEN, 2014)

La Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 11228 en sus tres partes, es una traducción similar de la norma internacional ISO 11228 de igual manera en sus tres apartados. El comité que se responsabiliza de dicha norma técnica y de su traducción es el Comité Interno del INEN. La adaptación de las normas por el comité Interno del INEN inició y se aprobó en el año 2013, la respectiva documentación se publicó en el año 2014, para su uso en el territorio nacional. (INEN, 2014)

1.2.2 Revisión de riesgos y Accidentes laborales.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) sostiene que la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) es indispensable para efectos de establecer prioridades y detectar factores de riesgo y peligro, implementar programas de prevención, identificar áreas peligrosas y aplicar políticas de gestión de riesgos. (Tortorella et al., 2020). La OIT menciona que varios países de Latinoamérica no cuentan con recursos asignados y métodos para reunir estadísticas confiables que permitan evaluar satisfactoriamente la magnitud real de accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo. (OIT, 2020)

El principio básico de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) se sustenta en establecer una cultura en la sociedad que se encamine a la protección de los trabajadores contra los accidentes y enfermedades profesionales durante su jornada laboral. La OIT creada en 1919, sostiene entre sus objetivos instituir instrumentos útiles para la seguridad y salud ocupacional de cada trabajador según la actividad que realiza y de los riesgos específicos a los que frecuentemente se

enfrentan. En el Ecuador la ley de SST para empresas dispone de documentos como lo son: La Constitución de la República del Ecuador, Convenios y Tratados Internacionales, Decretos Ejecutivos 2393 y 860, Acuerdos Ministeriales y Resoluciones, Normas INEN, INEN-ISO, como la norma NTE INEN-ISO 45001:2018, IDT la cual corresponde a (Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo) y actualmente es la más importante acreditación de SST para una empresa ecuatoriana, entre otros... Esta legislación se aplica dependiendo de la región y las regulaciones vigentes. (Moreira et al., 2023b)

Es importante destacar que las enfermedades profesionales son diferentes a los accidentes laborales. Los accidentes laborales son lesiones físicas que se producen como resultado de una exposición inmediata a una situación peligrosa en el lugar de trabajo, mientras que las enfermedades profesionales se desarrollan a lo largo del tiempo como resultado de una exposición crónica prolongada a un factor de riesgo. La prevención de las enfermedades profesionales es una tarea importante de los empleadores y de las autoridades de salud y seguridad laboral, y puede incluir la identificación y eliminación de los factores de riesgo en el lugar de trabajo, la implementación de medidas de protección y el suministro de equipos de protección personal a los trabajadores. También es importante que los trabajadores sean informados sobre los riesgos asociados a su trabajo y que reciban capacitación en medidas de prevención y seguridad. (EU-OSHA, n.d.)

En un estudio realizado por (Sarango-Maita, 2019) con datos del SGRT-IESS en Ecuador, entre el 2015-2017 se calificaron 939 enfermedades profesionales y prevalecen en la industria manufacturera durante los años de estudio. La tasa de incidencia de las afecciones musculares con relación a los afiliados al seguro social fue de 12.57 para el 2015; 10.75 para el 2016 y decreció a 0.04 para el 2017 por cada 100.000 afiliados.

En base a la información del Seguro General de Riesgos en el Trabajo (SGRT-IESS) de los datos que se analizan con relación a las enfermedades profesionales, existe un importante subregistro a nivel nacional similar al de otros países como Perú y México, que han analizado las EP y concluyen que existen limitadas fuentes de información primaria. Considerando en Ecuador la existencia de registros de enfermedades como “no determinado” y la falta de información

debido a que la secretaría manifestó que no se encuentran listos los nuevos aplicativos que permitan el registro en el sistema SGRT, lo que explica la disminución de enfermedades calificadas en los años 2016 y 2017 como se muestra en la tabla 2. Sarango-Maita, (2019)

Tabla 2. Distribución de clasificación de E.P y T.I por año. 2015-2017.

ENFERMEDAD PROFESIONAL	2015			2016			2017		
	N	%n	T.I	N	%n	T.I	N	%n	T.I
Osteomusculares (TME)	380	84	12,6	320	92	10,8	121	86	0,04
Respiratorias	5	1	0,17	5	1	0,17	1	1	0
Dermatológicas	0	0	0	1	0	0,03	0	0	0
Auditivas	7	2	0,23	7	2	0,24	11	8	0
No determinadas	61	13	2,02	13	4	0,24	7	5	0
TOTAL	453	100		346	100		140	100	

Nota: Adaptado de (Sarango-Maita, 2019)

Tabla 3. E.P por año (2015-2017)

ENFERMEDAD PROFESIONAL	2015		2016		2017	
	N	%n	N	%n	N	%n
Asma profesional	1	0	0	0	0	0
Cervicalgia crónica	2	0	3	1	1	1
Dermatitis de contacto	0	0	1	0	0	0
Disfonía	2	0	3	1	0	0
Hernia de Disco	26	6	36	10	29	21
Hipoacusia	7	2	7	2	11	8
Hipoacusia más rinitis	0	0	1	0	0	0
Hombro doloroso más tendinitis	43	9	44	13	15	11
Lumbalgia	3	1	1	0	0	0
Lumbalgia más discopatía	16	4	21	6	5	4
Lumbalgia más hernia de disco	2	0	5	1	5	4
Lumbalgia crónica	30	7	15	4	6	4
Lumbalgia crónica más hernia de disco	103	23	58	17	17	12
Lumbociatalgia	16	4	11	3	3	2
Neumoconiosis	0	0	0	0	1	1
Ruptura de supraespinoso	4	1	2	1	0	0
Síndrome cervical más hernia de disco	2	0	1	0	0	0
Síndrome de túnel carpiano	89	20	70	20	24	17
Tendinitis	17	4	18	5	2	1
Tendinitis de Quervain	19	4	25	7	8	6
Tendinitis más Síndrome del Túnel carpiano.	6	1	4	1	3	2

Tendinitis más neuropatía radial.	2	0	2	1	0	0
Espondilitis lateral	0	0	4	1	3	2
Tuberculosis	2	0	1	0	0	0
No determinado	61	13	13	4	7	5
TOTAL	453	100	346	100	140	100

Nota: Adaptado de (Sarango-Maita, 2019)

Ecuador adoptó a las normas ISO 11228 relacionadas a la especialidad de la ergonomía en los puestos de trabajo, para ser implementadas dentro del país se adaptó las normas internacionales a nacionales en el año 2014 mediante el Instituto Ecuatoriano de Normalización, presentando las NTE INEN-ISO 11228-1, 11228-2 y 11228-3 para ser utilizadas dentro de las áreas de la seguridad industrial del país como guías de los lineamientos implantados por ISO en cuanto a la ergonomía, los que fueron adoptados por los métodos de análisis ergonómico o indicadores utilizados hasta la actualidad en el análisis de dichos riesgos. (INEN, 2014)

1.2.3 Ergo Lean y su incidencia en la reducción de riesgos y accidentes laborales.

El análisis de las herramientas de Lean Manufacturing basadas en la mitigación de riesgos y control para reducir la siniestralidad indican que la mayoría de las herramientas utilizadas en la actualidad pueden contribuir a este propósito. La implementación también dependerá del tipo de empresa y de las actividades que realice. Herramientas como 5S, gestión visual y estandarización del trabajo permiten una adecuada gestión de riesgos, ya que estas metodologías son complementarias y ayudan a reducir errores humanos, especialmente errores relacionados con los métodos. (Tortorella et al., 2020)

El objetivo de Ergo Lean es reducir los índices de riesgo derivados de la manipulación manual de cargas y movimientos repetitivos, con referencia a la normativa de seguridad obligatorias. Por lo tanto, al disminuir los índices de factores de riesgo, se pueden reducir los tiempos de inactividad de los trabajadores y aumentar los niveles de producción. (Valentina et al., 2021)

La sinergia entre Lean y Ergonomía ha sido reconocida por otros autores, que demuestran que cuando se combinan, conducen con éxito a una empresa a

reducir el riesgo y mejorar el sistema. También consideran a la ergonomía como el primer paso para la implementación de Lean, siendo la resistencia al cambio reducida cuando los trabajadores se implicaban en la mejora de su espacio de trabajo. La alineación de los principios del Lean con la Ergonomía hace posible el principio ergonómico de "trabajar de forma más inteligente, no más dura". (Maia et al., 2020)

Las industrias manufactureras registran una alta tendencia de accidentes laborales y Enfermedades Profesionales, por lo cual se cree que la falta de estandarización y débiles sistemas de reportes y atención brindada a los trabajadores sin determinar las causas de las enfermedades ni su relación con el trabajo constituyen las principales limitantes para la retroalimentación y la toma de acciones que garanticen la calidad de las evaluaciones de los riesgos de los puestos y las áreas de trabajo, para disminuir el registro de accidentes y enfermedades de origen laboral. (Sarango-Maita, 2019)

Herramientas Ergo-Lean más utilizadas en los estudios

Ergo VSM. - La metodología Ergo VSM combina la Ergonomía y el VSM al utilizar el mapeo de flujo de valor para analizar y mejorar los procesos de trabajo desde una perspectiva ergonómica. Esto implica identificar los problemas y los riesgos ergonómicos asociados con cada paso del flujo de valor y luego desarrollar soluciones ergonómicas y eficientes para abordarlos. Al aplicar la metodología Ergo VSM, se pueden obtener beneficios como la reducción de lesiones y enfermedades ocupacionales, la mejora de la eficiencia y la productividad, y la optimización del diseño del trabajo y de los entornos de trabajo para que sean más seguros y ergonómicos. (Dominguez-Alfaro et al., 2021)

RULA. - El método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) es una herramienta utilizada en la ergonomía para identificar y evaluar los riesgos durante el trabajo, relacionados con las posturas y movimientos de los miembros superiores del cuerpo. Se enfoca en áreas como los brazos, las manos y la parte alta de la espalda. Mediante la asignación de puntuaciones de cuatro niveles de actuación a diferentes partes del cuerpo y la consideración de factores como la posición de las

articulaciones, la carga muscular, los movimientos repetitivos y la fuerza necesaria, se obtiene una evaluación del nivel de riesgo ergonómico. Estos resultados permiten implementar medidas para mejorar la ergonomía de la tarea y reducir los riesgos para la salud de los trabajadores. (Ortiz Porras et al., 2022)

REBA. - El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) es una herramienta de evaluación ergonómica de todo el cuerpo, utilizada para analizar y evaluar los riesgos relacionados con las posturas y movimientos corporales en una actividad. Se utiliza para identificar factores de riesgo ergonómico y proporciona una puntuación general que indica el nivel de riesgo del 1 al 5. Con base en esta evaluación, se pueden tomar medidas correctivas para mejorar la ergonomía de la tarea y reducir los riesgos para la salud de los trabajadores. (Ortiz Porras et al., 2022)

NIOSH. - El método NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) es una herramienta de evaluación ergonómica utilizada para evaluar los riesgos asociados con lumbalgias o problemas de espalda por la manipulación manual de cargas en el trabajo. Se utiliza para determinar la carga máxima recomendada basada en el peso del objeto, la postura del cuerpo, la altura del levantamiento y la frecuencia de levantamiento. El método NIOSH proporciona pautas para prevenir lesiones relacionadas con la manipulación de cargas pesadas, recomendando acciones como el uso de equipos de asistencia, modificaciones en las áreas de trabajo y cambios en la técnica de levantamiento para reducir los riesgos. (Ergonautas, 2023)

GINSHT. – El método GINSHT (Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas), es utilizado para determinar el grado de riesgo de un trabajador al levantar y transportar cargas desde la perspectiva de SSO establecidas por organismos internacionales como el (INSST-España) y expertos en ergonomía. El método permite prevenir lesiones de espalda (dorso-lumbar) relacionadas a la manipulación de cargas por levantamientos de peso excesivo en condiciones ergonómicas inadecuadas.

Ergoniza (Aplicación Web de Ergonomía). - Ergonautas es el portal web especializado en ergonomía ocupacional y evaluación ergonómica de puestos de trabajo de la Universidad Politécnica de Valencia – España, en donde se encuentra

el software Ergoniza, el cual integra alrededor 20 herramientas como métodos REBA, RULA, NIOSH, GINSTH, Checklist OCRA, entre otros... para la gestión de la ergonomía de puestos de trabajo de las empresas, evaluando los factores de riesgo presentes en los puestos de trabajo, gestiona las evaluaciones y brinda información que permite tomar acciones correctivas y preventivas para crear un entorno laboral saludable y seguro. (Ergonautas, 2023)

Figura 4. Métodos ergonómicos en Ergonautas



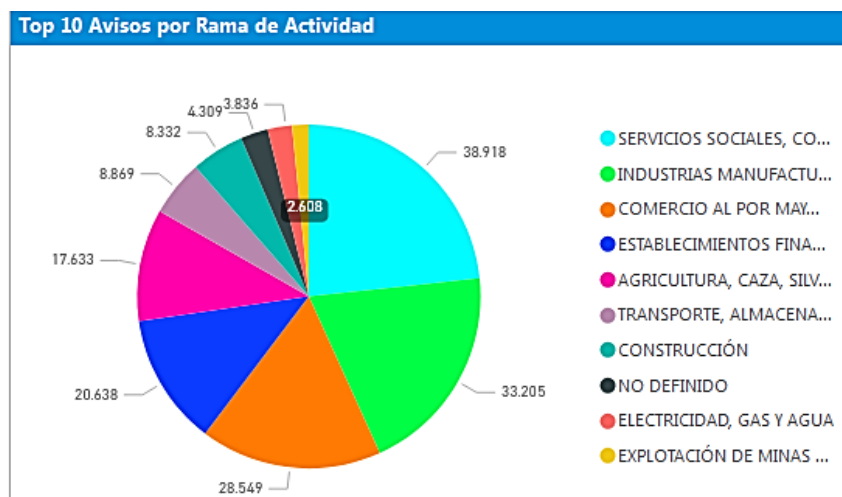
Estandarización. – La estandarización es una herramienta de LM que se basa en establecer normas y pautas claras para realizar una actividad de manera consistente y uniforme. Consiste en documentar los procedimientos y criterios necesarios para realizar dichas actividades de manera sistemática. La estandarización busca asegurar la consistencia, eficiencia y la seguridad, en la realización de tareas reduciendo la improvisación y los errores. Es un proceso clave en la mejora continua y contribuye a la comunicación. (Alves et al., 2019b)

1.2.4 Sector de manufactura en el Ecuador (Problemas de Salud).

En la página web del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), en la sección de Visores – Riesgos del trabajo, podemos encontrar información sobre los siniestros laborales reportados, como accidentes laborales o enfermedades profesionales, con una gran cantidad de detalles y datos estadísticos los cuales nos permiten conocer datos del total de accidentes laborales reportados hasta la actualidad y enfermedades profesionales reportadas hasta el 2017, ya sea por la

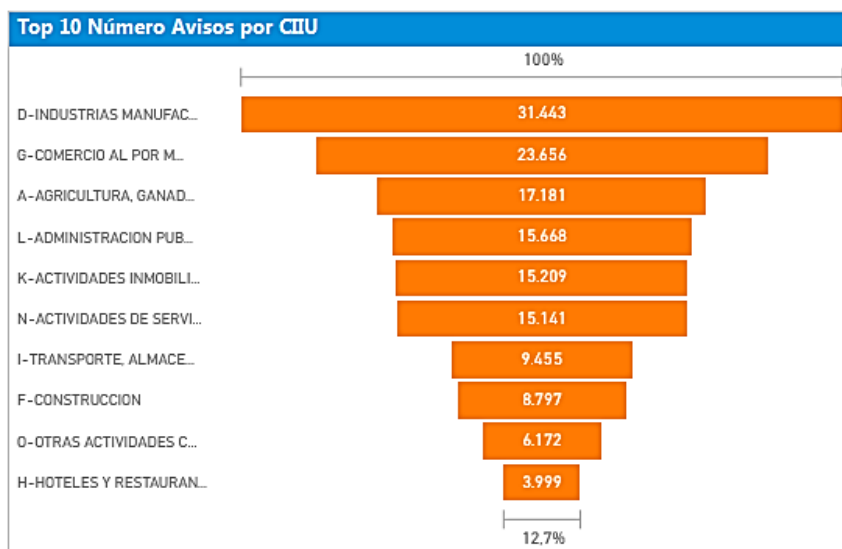
Rama de Actividad en el país o por la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) como se puede ver en las siguientes figuras. (IESS, 2023)

Figura 5. Reportes de accidentes de trabajo por rama de actividad



Nota: Imagen obtenida de (IESS, 2023)

Figura 6. Reportes de accidentes de trabajo por CIIU



Nota: Imagen obtenida de (IESS, 2023)

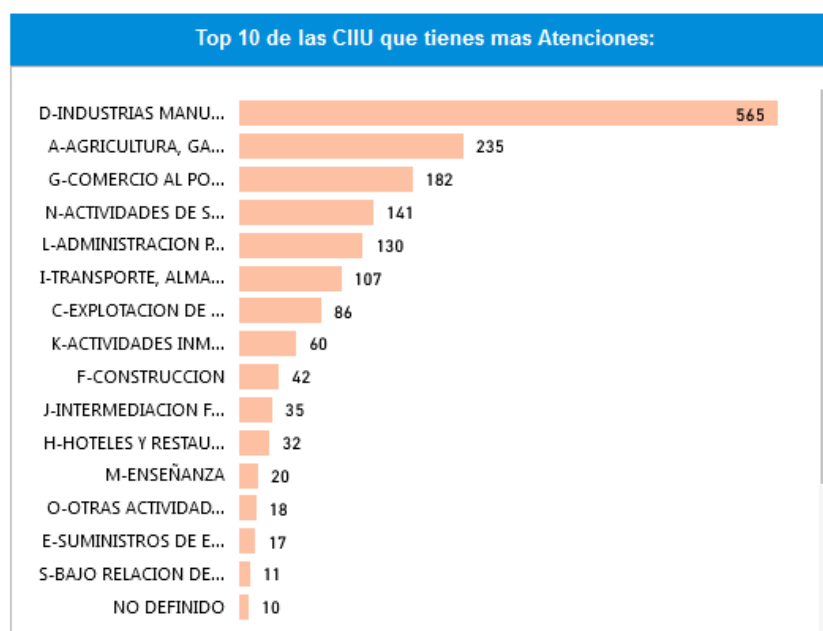
Como se puede observar en las figuras 5 y 6, en los últimos diez años dentro del país la cantidad de accidentes laborales que se han reportado de diferentes naturalezas y en las distintas ramas de actividades. Las industrias manufactureras están entre las que generan más lesiones entre todos los sectores del país.

Figura 7. Reportes de Enfermedades Profesionales por rama de actividad



Nota: Imagen obtenida de (IESS, 2023)

Figura 8. Reportes de tipos de Enfermedades Profesionales por CIU



Nota: Imagen obtenida de (IESS, 2023)

En las Figuras 7 y 8, hasta el 2017 según los datos disponibles en la página web del IESS observamos que en los reportes de enfermedades profesionales de las diferentes actividades que se realizan, donde más se produce reportes es en las industrias manufactureras.

Lo que indica que, a pesar de las diferentes regulaciones y normativa existente en el país en cuanto a sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional, el sector de manufactura continúa teniendo altos índices de riesgos y accidentabilidad lo que a largo plazo ocasiona enfermedades profesionales relacionadas a este tipo de industrias,

debido a que por la naturaleza de sus actividades los trabajadores se encuentran permanentemente expuestos a diferentes tipos de riesgos.

1.3. Fundamentos Teóricos

Fundamentos teóricos Ergo Lean

Términos	Definición	Autor
Ergo-Lean	Es la integración de la ergonomía con la filosofía Lean Manufacturing, su principal objetivo es mejorar la eficiencia y la seguridad en el lugar de trabajo.	(Valentina et al., 2020)
Ergonomía	La ergonomía se enfoca en el diseño de los lugares de trabajo y los procesos para adaptarlos a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de los trabajadores.	(Mamani Hualpa, 2021)
Biomecánica	Consiste en la aplicación de los principios de la mecánica al estudio de los sistemas biológicos, incluyendo el cuerpo humano.	(Álvarez-Cruces et al., 2021)
Manufactura esbelta (LM)	Se enfoca en la eliminación de desperdicios y la mejora continua de los procesos a través del uso de sus distintas herramientas.	(Palange & Dhattrak, 2021)
Eficiencia	Se refiere a la capacidad de un proceso o sistema para utilizar los recursos de manera óptima y producir los resultados deseados con el menor costo posible.	(Ariel Cobos-Salvador et al., 2020)
Mapa de cadena de valor (VSM)	Es una herramienta de análisis que se utiliza para planificación estratégica y para maximizar la creación de valor mientras se minimizan los costos.	(Maia et al., 2020)
Trastornos musco-esqueléticos (WMSD-TME)	Son un problema común en el lugar de trabajo y pueden ser causados por movimientos repetitivos, posturas incómodas y otros factores de riesgo.	(Ramírez-Pozo & Montalvo Luna, 2019)
Productividad	Es la relación que existe entre la cantidad de bienes o servicios producidos y los recursos utilizados para producirlos.	(Obando Changuán, 2020)

Mejora continua	Se enfoca en la optimización de los procesos y recursos de una empresa para aumentar su competitividad.	(Ramírez Pérez et al., 2021)
Desperdicios	En el contexto de Lean Manufacturing, un desperdicio o muda se refiere a cualquier actividad o proceso que no agrega valor al producto o servicio final y, por lo tanto, debe ser eliminado o reducido.	(Muñoz-Arcentales et al., 2022)

Fundamentos Teóricos – SST

Términos	Definición	Autor
Seguridad laboral	Son las medidas y prácticas que se implementan en el lugar de trabajo para proteger la salud y seguridad de los trabajadores.	(Ulises et al., 2019a)
Gestión de riesgos operacionales	Se define como la identificación, evaluación y mitigación de los riesgos asociados con las operaciones de una organización.	(Alvarado, 2021)
Riesgos laborales	Se refiere a peligros o situaciones que pueden causar daño o lesiones a los trabajadores en el lugar de trabajo.	(Leonel Moya Núñez et al., 2021)
Accidentes laborales	Son sucesos imprevistos que producen lesiones o daños a los trabajadores en el curso o en ocasión del trabajo.	(Polania Laura & Guzmán Gómez, 2019)
Prevención de accidentes	Consiste en garantizar un ambiente de trabajo seguro y saludable para los trabajadores.	(Moreira et al., 2023a)
Condiciones seguras	Es la implementación de medidas y estrategias para garantizar la seguridad y el bienestar de los trabajadores en el entorno laboral.	(Ulises et al., 2019b)
Procesos industriales	Son una serie de actividades y operaciones que se llevan a cabo en una industria para transformar materias primas en productos finales.	(Carrión-Chamba et al., 2022)

Enfermedades Profesionales u Ocupacionales (OSH)	Son afecciones crónicas, que se adquieren como resultado de la exposición a factores de riesgo en el lugar de trabajo.	(Couto & Tender, 2020)
--	--	------------------------

Seguridad y Salud ocupacional (SSO)	Es la ciencia encargada de garantizar la salud y bienestar de los trabajadores en el lugar de trabajo.	(Dom, 2021)
---	--	-------------

Seguridad Industrial	Es la prevención de accidentes y enfermedades laborales en el entorno de trabajo.	(Luna Altamirano et al., 2020)
-------------------------	---	--------------------------------

1.4. Recapitulación del Capítulo I

La metodología Ergo Lean integra la Ergonomía y Lean Manufacturing, a través del uso de herramientas que contribuyan al diseño de áreas de trabajo seguras y saludables, para reducir riesgos laborales que puedan producir lesiones, trastornos y enfermedades ocupacionales y a la vez mejorar la eficiencia de los puestos de trabajo.

Esta metodología es necesaria por los altos índices de muertes y accidentabilidad existentes en el mundo que se vinculan a la SST pese a las regulaciones y normativas vigentes, además de la gran cantidad de enfermedades ocupacionales (padecimientos a mediano y largo plazo) relacionadas con trastornos musco-esqueléticos en la población trabajadora, en su mayoría de las industrias manufactureras.

En el trabajo de investigación se realizó un estado del arte que permita conocer a profundidad el enfoque de la metodología, así como las herramientas más destacadas dentro de la misma en la industria de manufactura, las cuales conllevan a la solución de las preguntas de investigación ¿Cómo identificar de forma oportuna los criterios destacados de la metodología para obtener la información más relevante en la investigación? y ¿Cuáles son las principales herramientas que se deben tener en cuenta para relacionar la metodología con la actividad que desarrolla la empresa?, con este contexto, se evidencia la importancia de la implementación de la metodología en empresas dedicadas a diferentes actividades en el sector de manufactura ya que en las investigaciones se evidencia la reducción de riesgos laborales y la mejora en la calidad de vida de sus trabajadores por la promoción de puestos de trabajo más saludables y seguros.

CAPÍTULO II

MARCO METODOLÓGICO

2.1. Enfoque de investigación

El libro de metodología de la investigación escrito por Hernández-Sampieri, (2014), menciona que el enfoque cuantitativo en una investigación hace referencia a la recolección de datos numéricos y estadísticos para probar una hipótesis y verificar teorías. A diferencia del enfoque cualitativo que utiliza la subjetividad en la recolección de los datos, ya que en este enfoque los datos recolectados suelen ser a partir de un proceso de interpretación visual directa de los hechos ocurridos en un entorno. Por lo tanto, a través de este concepto y la información obtenida en el estado del arte realizado previamente (Capítulo I), se determinó que el criterio del presente caso de estudio según su paradigma, enfoque y estrategia metodológica es de tipo mixto ya que integra los enfoques cuantitativo y cualitativo, debido a que la obtención de los datos parte de observación e interpretación de actividades y los datos que se extrajeron son medibles y cuantificables.

Ramos-Galarza, (2020) expresa que el enfoque descriptivo busca exponer la presencia de las características del fenómeno estudiado en un determinado grupo humano y el enfoque correlacional sugiere plantear una hipótesis donde se evidencie la relación entre dos o más variables a través de métodos estadísticos inferenciales que pretenden extrapolar los resultados de investigación para beneficiar a la población.

En base a estos criterios se determinó que el alcance de investigación es de tipo descriptivo y correlacional, ya que se buscó especificar las propiedades y características importantes de las variables (Metodología Ergo Lean / VI) (Reducción de riesgos y accidentes laborales / VD) para cuantificar el nivel de su relación dentro del caso de estudio, lo que permitió conocer las tendencias futuras del grupo estudiado.

2.2. Diseño de investigación

El presente trabajo de investigación según su diseño es de tipo no experimental, además, según el periodo y secuencia del estudio es transeccional ya que se basó en la observación de actividades que se dieron en un determinado lapso de tiempo en un

entorno específico, para analizarlas y recolectar datos mediante las herramientas seleccionadas, estudiando únicamente los efectos que dichas actividades producen en una determinada población más no se pretendió modificar de forma intencional la naturaleza de las variables estudiadas durante la recolección de información.

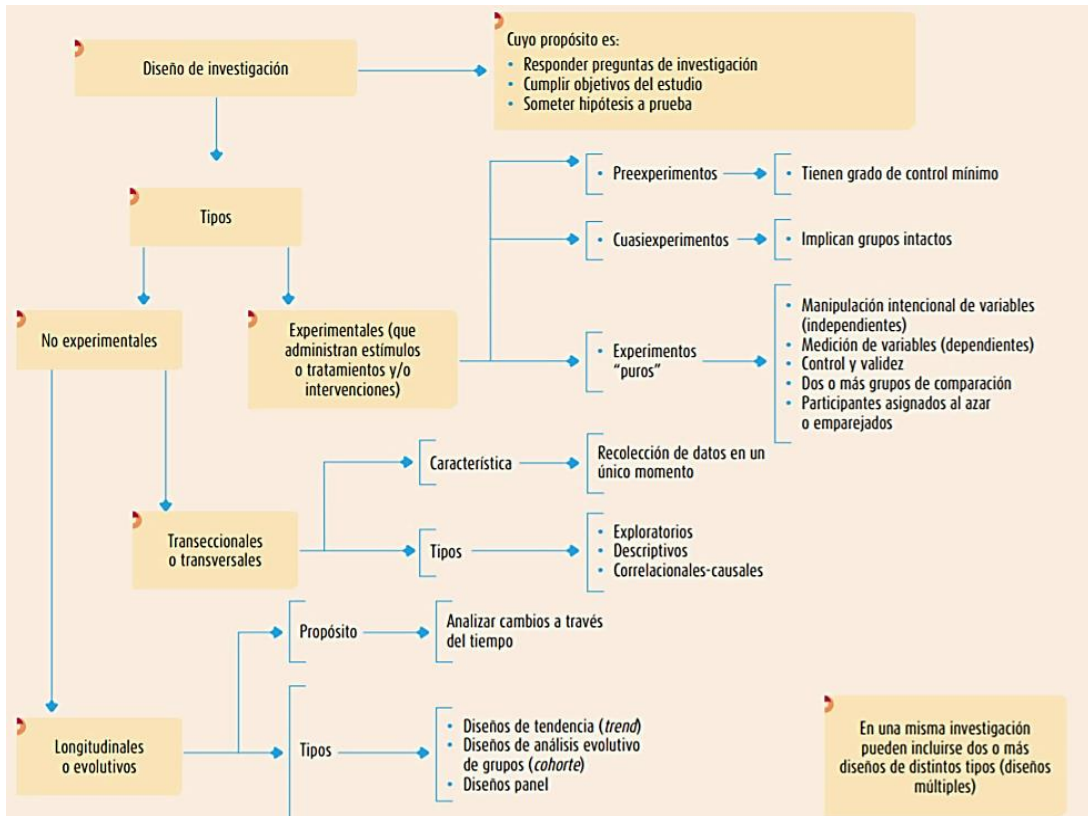
Como establece Hernández-Sampieri, (2014), la investigación no experimental es un enfoque de investigación en el que no se manipulan intencionalmente las variables. En lugar de ello, se observan los fenómenos tal como ocurren en su entorno natural para su análisis. En estos estudios, se observan situaciones ya existentes, sin generar ninguna situación específica por parte del investigador. La investigación no experimental es fundamental en estudios cuantitativos, como encuestas de opinión, estudios retrospectivos y prospectivos.

De acuerdo con lo antes mencionado se establece que, según el periodo o tiempo de ocurrencia de los hechos, la investigación es retrospectiva, ya que se analizó los accidentes y enfermedades más comunes y los principales factores de riesgo que las provocan, con diferentes metodologías y herramientas utilizadas por otros investigadores en casos similares y así se determinó cuáles eran las más convenientes para poder llevar a cabo el estudio.

- **Investigación Descriptiva:** Se realizó un análisis de las características más relevantes de la problemática del estudio con enfoque en las variables del caso (Metodología Ergo-Lean y la reducción de riesgos y accidentes laborales) y los procesos que se realizan por la naturaleza de la empresa, con la intención de definir los elementos necesarios que permitan conseguir las metas de la investigación.
- **Investigación Correlacional:** Pretende estudiar y evidenciar de forma cuantitativa el grado de asociación de la variable independiente sobre la variable dependiente, en el contexto de la seguridad y salud en el trabajo para reducir las causas de efectos negativos en la salud de los implicados.

Los tipos de diseños de investigación existentes junto con sus características según el libro de Hernández-Sampieri, (2014) se muestran a continuación en la siguiente figura.

Figura 9. Diseño de la investigación



Nota: Basado en (Hernández-Sampieri, 2014)

2.3. Procedimiento Metodológico

De acuerdo con el proceso metodológico basado en las investigaciones de (Brito et al., 2019; Tortorella et al., 2020; Ortiz-Porras et al., 2022) que se tomaron como referencia ya que sus trabajos indicaron procedimientos metodológicos que de forma integrada ayudan a comprender un sistema de un contexto real en el que intervienen varios factores de riesgo de forma simultánea en distintos niveles de acuerdo a las diferentes áreas de industrias de manufactura. Por consiguiente, basado en dichos estudios se elaboró el plan de recolección de datos para análisis de información como se muestra a continuación en la siguiente figura.

Figura 10. Pasos para el proceso metodológico



Nota: Adaptado de (Tortorella et al., 2020 ; Brito et al., 2019 ; Ortiz Porras et al., 2022)

A continuación, se describe de forma detallada cada una de las etapas del plan de Evaluación:

Etapas 1.

Para la preparación de la metodología se realizó un análisis profundo de la información obtenida a través de la investigación documental y la síntesis bibliográfica previamente realizada (Capítulo I) donde se estudia a detalle la metodología para encontrar los procedimientos, las técnicas e instrumentos más utilizados en los trabajos de investigación de los diferentes autores a través de la inducción que permite ir de lo general a lo particular en cuanto a los distintos casos analizados y las diferentes circunstancias o contextos en los que fueron empleados dichos métodos para obtener resultados positivos, tal como se buscó alcanzar en el presente trabajo de investigación.

Etapas 2.

Una vez terminado el análisis de las diferentes técnicas y herramientas utilizadas en casos similares con resultados positivos, se procede a realizar la elección de las herramientas de recolección de datos que mejor se adaptan a las necesidades del caso (Capítulo II), las cuales permitieron realizar el diagnóstico inicial mediante la recolección y análisis de información relevante para la toma de decisiones a través de la deducción de los datos obtenidos, siendo así las herramientas seleccionadas las

siguientes: (Entrevista y Observación directa: ErgoVSM, Matriz de Riesgo, Cuestionarios Ergonómicos ERGONIZA, Diagrama de Ishikawa.)

Etapa 3.

La etapa 3 está compuesta por cinco fases y se encuentran en todo el desarrollo del (Capítulo 3) de la investigación, en las cuales se ejecutó la recolección y el análisis de datos:

Fase 1

El mecanismo inicial utilizado para la recolección de los datos fue una entrevista realizada en orden jerárquico al personal de la empresa, para conocer a detalle sus opiniones y percepciones acerca de la situación actual en materia de SST vigente dentro de la misma en relación con sus riesgos laborales, la cual fue utilizada por (Salazar et al., 2018).

Fase 2

Tomando en cuenta la información obtenida previamente se aplicó la observación directa para elaborar el DOP (Diagrama de Operación de Procesos) previo a la realización del Ergo-VSM (Mapa de Flujo de Valor Ergonómico) de la empresa, definiendo los procesos y sus tiempos de ejecución, así como también los tiempos muertos y riesgos ergonómicos que pudieran estar presentes en el proceso.

Fase 3

En conjunto con el Jefe de Planta se utilizó la observación directa basada en los criterios de la normativa legal del Decreto Ejecutivo 2393 y el estándar de elaboración (Manual de Matriz IPER) para la realización de la matriz de riesgos laborales de la empresa obtenida de la ACHS (Asociación Chilena de Seguridad), a través de la identificación de peligros y clasificación de los diferentes factores de riesgo dentro de la empresa, evaluando cada uno y estableciendo la puntuación numérica obtenida mediante la aplicación de la matriz de triple criterio la cual pondera el nivel de los riesgos de acuerdo a las escalas de probabilidad y severidad descritas en las respectivas tablas anexadas al documento de la matriz, asignando una escala cualitativa y cuantitativa a cada uno para medir el peligro en cuanto a su incidencia y magnitud.

Fase 4

Se usaron los cuestionarios del software ERGONIZA para determinar los métodos o indicadores ergonómicos a utilizar de acuerdo a los tipos de riesgos hallados en la empresa, para un análisis profundo de riesgos ergonómicos y poder medir su magnitud y el grado de peligro que atraviesan los trabajadores expuestos. Herramientas utilizadas en la investigación de (Ortiz Porras et al., 2022)

Fase 5

Una vez identificados los peligros y riesgos laborales de la empresa se utilizó el Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa), para analizar los datos y establecer cuáles son las principales causas que generan los diferentes tipos de riesgos con mayor nivel de peligro asociados a la naturaleza de la empresa, los cuales se identificaron previamente con las herramientas de diagnóstico implementadas por el investigador.

Etapa 4.

Se cuantificaron y clasificaron en tablas el resumen de los resultados obtenidos para analizar y comparar las ponderaciones de las herramientas e identificar los diferentes niveles de riesgo a los que se exponen los trabajadores, con el uso de tablas se puede analizar de forma clara y precisa los resultados de la investigación. Se puso énfasis en el análisis de los factores de riesgo con índices de peligro más altos identificados con las herramientas de diagnóstico, para definir y corregir las causas que los provocan mediante la elaboración de una propuesta acorde a la problemática. Dichos peligros son los que se encuentran catalogados con nivel de riesgo importante y crítico en la matriz de riesgo y en las escalas respectivas de cada método utilizado, los cuales dependiendo de su tipo podrían provocar accidentes graves o letales, así como también desarrollar enfermedades ocupacionales a mediano y largo plazo en los trabajadores de dichos puestos de trabajo.

Etapa 5.

En el análisis de resultados se estudian los resultados obtenidos en el desarrollo de la Etapa 3 y clasificados previamente en el desarrollo de la Etapa 4, la cual indicó de forma general y organizada los peligros presentes en los puestos de trabajo, procesos y áreas de la empresa.

Los indicadores ergonómicos del software Ergoniza indicaron las actividades que están expuestas a riesgos ergonómicos, por los cuales los trabajadores son más propensos a desarrollar trastornos musco-esqueléticos que a mediano y largo plazo pueden convertirse fácilmente en enfermedades musco-esqueléticas asociadas a dicha actividad. Además, el diagrama de Ishikawa mostró de forma condensada las causas principales de los riesgos.

Posteriormente al análisis de los resultados obtenidos se desarrollaron las propuestas de medidas correctivas y preventivas acorde a las necesidades de la empresa y los trabajadores que desempeñan actividades en ella, para poder reducir los diferentes riesgos al menor grado de peligrosidad posible.

Una vez presentada la propuesta se analizó su incidencia en cuanto a la disminución de riesgos basándose en una proyección estimativa futura una vez implementada la propuesta.

2.4. Población y Muestra (Censo - Estudio de Caso cuando se requiera)

Alma del Cid & Méndez, (2007) define al muestreo no probabilístico como muestreo dirigido o no aleatorio, dentro de éste se encuentra el estudio de caso que se utiliza cuando la investigación busca estudiar a profundidad un tema seleccionado dentro de una sola empresa.

De acuerdo a lo antes mencionado, el presente trabajo de investigación se encuentra dentro del muestreo no probabilístico de tipo estudio de caso, ya que para el proceso de recolección de datos se tomó en cuenta únicamente la Empresa “SALIMAR” para lo cual se realizó un censo con el total de las nueve personas que desempeñan labores dentro de sus diferentes áreas. El personal de la empresa se encuentra detallado a continuación en la tabla 4.

Tabla 4. Población total para el censo

N°	Personal / Cargo	Cantidad	Total
1	Gerente	1	1
2	Secretaria	1	1
3	Jefe de Planta	1	1

4	Operador de Maquinaria	1	1
5	Operador de Selladora	1	1
6	Trabajadores	4	4
TOTAL:		9	9

2.5. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de los datos

2.5.1. Métodos de recolección de los datos

Una vez establecido el diseño de investigación y la muestra de acuerdo con el problema de estudio, se realiza un plan detallado para la recolección de los datos donde se presenta la información más relevante del proceso. (Hernández-Sampieri, 2014)

Figura 11. Plan para recolección de datos



Nota: Elaboración propia, adaptado de (Hernández-Sampieri, 2014)

Alma del Cid & Méndez, (2007) indica que los métodos son procesos lógicos o caminos a seguir mediante el razonamiento para analizar información, que pueden ir de lo general a lo particular o en sentido contrario, también se puede recolectar información de manera secuencial analizando cada componente importante de un objeto de estudio o a su vez estudiarlo de forma global mediante un resumen.

El método inductivo-deductivo implica un proceso iterativo, la inducción proporciona una base empírica inicial para la construcción de teorías o generalizaciones, mientras que la deducción permite verificar y comprobar esas teorías

o generalizaciones en casos específicos. El método inductivo-deductivo consta de dos etapas:

Inducción: En esta etapa se recopilan datos o evidencias que pueden ser cualidades observadas de la realidad o casos específicos. A partir de estas observaciones, se buscan patrones o tendencias que permitan inferir una generalización o una hipótesis general. En esencia, se parte de casos particulares para llegar a una conclusión general.

Deducción: En esta etapa se emplea la lógica deductiva para derivar conclusiones o implicaciones lógicas a partir de la hipótesis general. Se utilizan principios lógicos y reglas de inferencia para obtener conclusiones específicas o predecir resultados en casos particulares. En este sentido, se parte de una premisa general y se llega a conclusiones específicas.

Partiendo de esta contextualización el presente trabajo de investigación aplicó el método inductivo-deductivo ya que, combinó la observación y la recolección de datos con el razonamiento lógico para cuantificarlos y llegar a conclusiones tanto generales como específicas. Este método es un enfoque ampliamente utilizado en la investigación científica y la resolución de problemas, ya que permite inferir y validar conocimientos a partir de la evidencia empírica y la aplicación de la lógica.

2.5.2. Técnicas de recolección de los datos

Las técnicas de recolección de datos utilizadas fueron: Entrevista y Observación directa, las cuales se encuentran en la categoría de técnicas de investigación campo y pueden utilizarse tanto en investigación cuantitativa como cualitativa, según el libro de Alma del Cid & Méndez, (2007). El cual indica que éstas pertenecen a técnicas de tercer nivel ya que se obtiene la información de fuentes primarias, es decir, se realiza la investigación en el lugar estudiado con las personas que se han seleccionado como objeto de estudio o muestra.

Entrevista

La entrevista es una técnica interesante para recoger información ya sea cuantitativa o cualitativa, aquí el entrevistador obtiene respuestas puntuales y además percepciones desde el punto de vista del entrevistado, como expresiones corporales

que brindan un contexto más amplio para comprender de una forma más clara el tema investigado, sin dejar de lado la objetividad durante la recolección de la información. (Alma del Cid & Méndez, 2007)

La entrevista brindó un enfoque general sobre el estado actual de la empresa y punto de partida para la recolección de datos dentro de la misma, ya que el tema tratado sobre los condiciones de trabajo y salud ocupacional en los trabajadores implica información que debe ser interpretada, en este caso la entrevista se clasificó como Individual y Estructurada, ya que se realizó al personal de la empresa por separado y está previamente realizada con preguntas puntuales y fue previamente validada en un estudio realizado por (Salazar et al., 2018).

Observación

La técnica de observación implica acercarse directamente al fenómeno de estudio y presenciarlo en tiempo real. Es esencial que el observador pase desapercibido en lo posible, para evitar que los sujetos de investigación alteren su comportamiento normal. La observación científica se lleva a cabo de manera deliberada y premeditada, a diferencia de las percepciones casuales y pasivas de la vida cotidiana. El objetivo de la observación es captar de manera minuciosa los aspectos más relevantes del fenómeno investigado y recopilar datos pertinentes para su posterior análisis. La observación se utiliza en la investigación para recopilar información diversa en diferentes contextos y de diferentes maneras. (Alma del Cid & Méndez, 2007)

2.5.3. Instrumentos de recolección de los datos

Para aplicar las técnicas de recolección de datos en la empresa se utilizó los siguientes instrumentos:

Cuestionario de Entrevista:

Cuestionario estructurado, relacionado a la SST, consta de trece preguntas cerradas y tres niveles de respuesta, utilizado en el estudio de (Salazar et al., 2018)

En el cuestionario se utilizaron escalas ordinales. La escala en que se expresaron las preguntas del cuestionario es:

- ✓ Si – (Siempre), cuando el estado de la adecuación del indicador es casi absoluto y existen aspectos mínimos a mejorar.
- ✓ Parcialmente – (Casi Siempre), cuando el estado de la adecuación del indicador es igual al anterior, pero existen aspectos significativos a mejorar.
- ✓ No – (Nunca), cuando el estado de la adecuación del indicador es casi nulo o nulo.

1. ¿Considera importante conocer los riesgos para la salud por la ejecución del trabajo que realiza?
2. ¿Tienen condiciones laborales adecuadas de ventilación, iluminación y temperatura?
3. ¿Cuentan con un sistema de prevención, de accidentes laborales y riesgos producidos en el trabajo?
4. ¿Tienen un adecuado mantenimiento de servicios sanitarios: comedores, servicios higiénicos y suministros de agua?
5. ¿Cuentan con autoridades de salud en la empresa?
6. ¿Tienen acceso a un botiquín bien equipado para primeros auxilios?
7. ¿Tienen acceso y participación en programas de seguridad y salud de la empresa?
8. ¿Utilizan adecuadamente los equipos de protección personal (EPP)?
9. ¿Mantienen una higiene adecuada para el tipo de trabajo que desempeñan?
10. ¿Les realizan un examen médico preventivo de seguimiento y vigilancia de la salud?
11. ¿Existe mantenimiento a nivel de inmunidad de vacunación para los trabajadores?
12. ¿Conocen las enfermedades ocupacionales que puedan presentar?
13. ¿Cuentan con normativa interna de seguridad y salud ocupacional?

Matriz de riesgo

La matriz de riesgo utilizada en la recolección de datos incluye los datos de la empresa, los encargados de las áreas y los diferentes tipos de riesgos existentes en las industrias como: Mecánicos, Físicos, Químicos, Biológicos, Ergonómicos y Psicosociales. Cada uno tiene su descripción y el nivel o grado con que se manifiesta en la empresa. La plantilla utilizada en el trabajo fue obtenida del ACHS (Asociación Chilena de Seguridad), la matriz de riesgo se utilizó en la investigación de (Ortiz Porras et al., 2022).

Figura 12. Formato de Matriz IPER

ACHS

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS
FORM_GP_SGDP_008_V 1.0

Empresa: _____
N° Empresa: _____
Sucursal: _____
Área: _____

Responsable Área: _____

Objetivo: _____

NOTA: El documento incluye comentarios y vínculos, sólo desplace el cursor por los principales campos.

TIPO DE PELIGRO	PROCESO	ACTIVIDAD (Rutina - No Rutinaria)	PUESTO DE TRABAJO (ocupación)	PUESTO DE TRABAJO (ocupación)	PUESTO DE TRABAJO (ocupación)	PELIGROS		INCIDENTES POTENCIAL	MEDIDA DE CONTROL	EVALUACIÓN DE RIESGOS				PLAN DE ACCIÓN		
						FUENTE, SITUACIÓN	ACTO			SEGURIDAD		HIGIENE OCUPACIONAL			NUEVAS MEDIDAS DE CONTROL	
										Probabilidad (P)	Severidad (S)	Evaluación del Riesgo	Nivel de Riesgo			Existe Evaluación de Riesgo
US										5	6	30	Moderado			
US										3	8	24	Moderado			
US										5	8	40	Importante			
H																
H																

Elaborado por: _____ Revisado por: _____ Aprobado por: _____

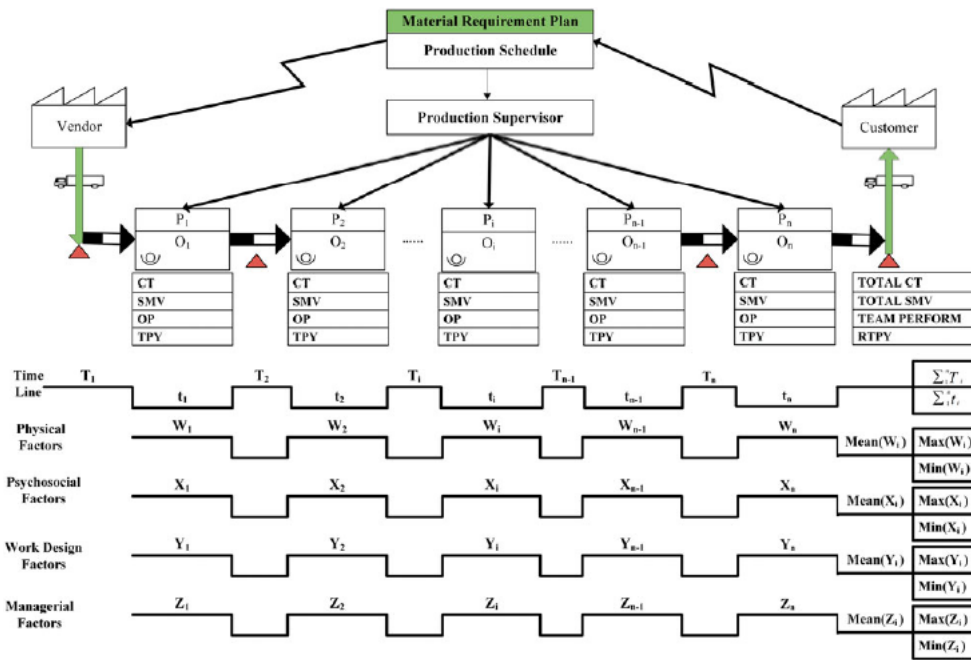
Fecha: _____ Fecha: _____ Fecha: _____

Generar Programa

Ergo-VSM

El Ergo-VSM combina el VSM estándar con la Ergonomía para mejorar los procesos de trabajo desde una perspectiva ergonómica ya que además de analizar el proceso y sus tiempos de ejecución también se analiza el factor ergonómico para identificar el riesgo al que se exponen los trabajadores en cada paso del flujo de valor, mediante la implementación de líneas adicionales a la línea de tiempo de un VSM común. Al implementar el Ergo-VSM se pueden obtener beneficios como la disminución de trastornos musco-esqueléticos y enfermedades ocupacionales derivadas de estos, mejora de la productividad y eficiencia, mejora del diseño de los puestos de trabajo para que sean más seguros y ergonómicos. El Ergo VSM fue utilizado en la investigación de (Sakthi Nagaraj et al., 2019)

Figura 13. Formato de Ergo-VSM



Software Ergoniza - Indicadores de riesgo ergonómico.

El software online ergonautas fue creado por la Universidad Politécnica de Valencia, España, se especializa en métodos de evaluación ergonómica de todo tipo para todas las áreas de trabajo de las empresas. Se utilizó para determinar de forma puntual, cuáles son los tipos de riesgos ergonómicos a los que se exponen los trabajadores y examinar el grado de riesgo en cada caso, lo que permite proyectar las consecuencias futuras de dichas exposiciones en los trabajadores si no se toman acciones correctivas y preventivas en las técnicas y posturas con que se realizan los trabajos, así como también el rediseño del puesto de trabajo. (Ortiz Porras et al., 2022).

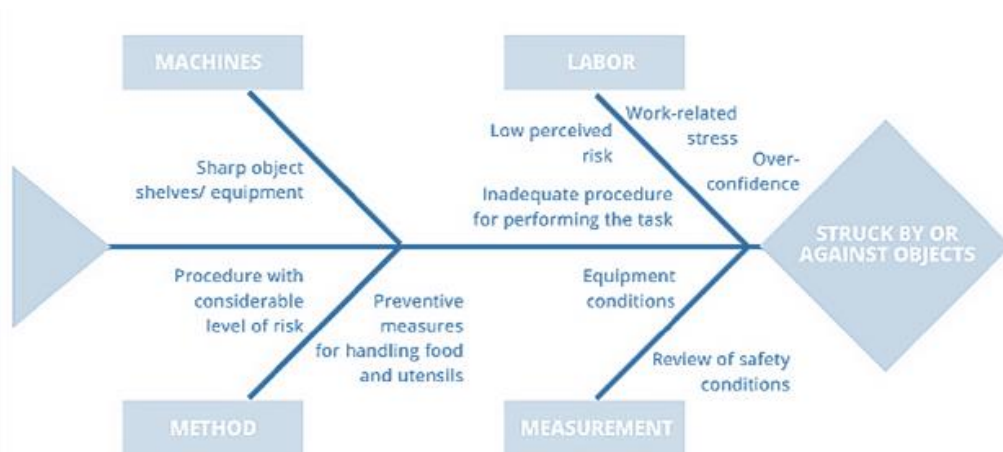
Figura 14. Software Ergoniza



Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa)

El diagrama Causa-Efecto fue utilizado después de la recolección de información en la empresa mediante: la matriz de riesgo, el Ergo-VSM y el software Ergoniza, con el fin de analizar de una mejor manera toda la información recolectada e identificar la principal fuente u origen de todos los riesgos encontrados en la empresa (Encontrar la causa raíz del problema). Instrumento utilizado en la investigación de (Tortorella et al., 2020).

Figura 15. Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa)



2.6. Variables del estudio

- Variable Independiente: Metodología Ergo Lean
- Variable Dependiente: Disminución de riesgos y accidentes laborales

2.7. Procedimiento para la recolección de los datos

Para el desarrollo de la recolección de datos se definió las técnicas y herramientas a utilizar (Etapa 2) las cuales fueron previamente validadas por los autores establecidos en el estado del arte, quienes las utilizaron en sus investigaciones, se realizó la recolección de los datos según el procedimiento metodológico (Etapa 3) mediante una entrevista al personal sobre el estado de la SST en la empresa y se comprueba su fiabilidad mediante Alfa Cronbach, posteriormente se utilizaron las diferentes herramientas seleccionadas como Ergo-VSM, Matriz de riesgos, Diagrama de Ishikawa y cuestionarios ergonómicos con Ergoniza, los datos recolectados se clasificaron en tablas, analizaron y expusieron los resultados. Una vez terminado el proceso se realiza la toma de decisiones respecto a las diferentes propuestas para la implementación de medidas correctivas y preventivas en el desarrollo de las actividades.

2.8. Plan de análisis e interpretación de datos

En la tabla 5 se evidencia el cumplimiento de los tres objetivos de la investigación, así como las acciones y herramientas utilizadas por el investigador para poder llevar a cabo el desarrollo de la misma y la obtención de los resultados.

Para el cumplimiento del primer objetivo se realizó una investigación bibliográfica de artículos científicos relacionados al tema, mediante una revisión sistemática con la cual se obtuvo una matriz referencial desde donde se extrajo información como las metodologías y herramientas empleadas en dichos estudios. Posteriormente para el desarrollo del segundo objetivo se estableció el enfoque, alcance, diseño de la investigación actual de acuerdo con los conceptos de libros de metodología de la investigación revisados y se estableció el método, técnica e

instrumentos de recolección de datos de acuerdo con la información obtenida en la investigación bibliográfica y plasmada en la matriz referencial de artículos. Por último, en el tercer objetivo se llevó a cabo la ejecución del proceso metodológico para la recolección de datos en la empresa a través de los instrumentos previamente seleccionados, posteriormente se cuantificó los datos para el análisis de los resultados y desarrollar la propuesta de mejora en la empresa.

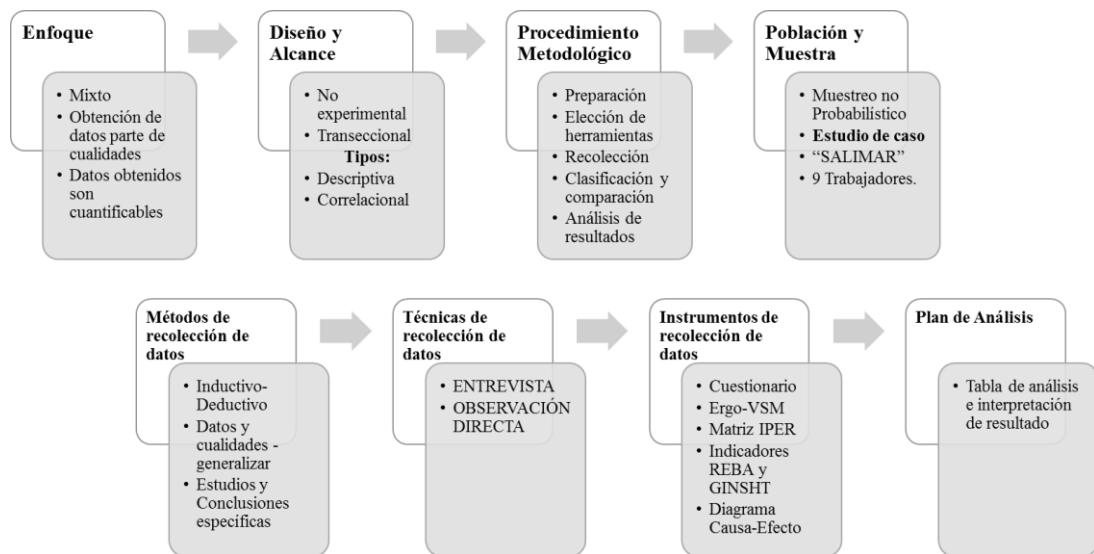
Tabla 5. Análisis e interpretación de resultados

N°	Objetivo	Acciones	Herramientas	Resultados
1	Realizar un estado de arte, mediante la revisión sistemática de la literatura complementada con la Aplicación Web Rayyan, para comprender el enfoque actual de la metodología Ergo-Lean.	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda y síntesis bibliográfica de artículos científicos • Estudio de metodología Ergo-Lean 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión Sistemática de la Literatura (RSL) • Aplicación Web Rayyan 	<ul style="list-style-type: none"> • Matriz referencial de artículos • Metodología de recolección de datos • Herramientas Ergo-Lean más usadas
2	Desarrollar un marco metodológico, basado en las herramientas y procedimientos utilizados en el enfoque Ergo-Lean, para recolección de datos sobre los riesgos laborales presentes en la empresa Salimar.	<ul style="list-style-type: none"> • Definir el enfoque y diseño de la investigación • Establecer el procedimiento metodológico • Elección de técnicas e instrumentos a utilizar 	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos utilizados en las investigaciones del estado del arte • Información de la matriz referencial de artículos 	<ul style="list-style-type: none"> • Se definió la naturaleza y el enfoque de la Investigación • Proceso metodológico de recolección de datos • Entrevista y Observación como técnicas para la recolección de datos. • Se eligió los instrumentos.
3	Expresar los resultados obtenidos con la investigación del enfoque Ergo-Lean mediante la elaboración de una propuesta de mejora en base a la información recolectada para la disminución de riesgos y accidentes laborales en la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • Se ejecutó el procedimiento metodológico para la recolección de datos en la empresa • Análisis de datos y Elaboración de propuesta 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario de Entrevista (SPSS Statistics) • ErgoVSM • Matriz de Riesgo • Métodos REBA y GINSHT del Software Ergoniza • Diagrama Ishikawa 	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación de resultados • Exposición de resultados de investigación • Elaboración de Propuesta

2.9 Recapitulación del Capítulo II

En el Capítulo II se realizó el marco metodológico, donde se estableció la naturaleza de la investigación como se muestra a continuación en el esquema de la figura 16, donde se puede ver de forma resumida los ítems realizados en el capítulo describiendo el tipo de investigación realizado, así como los detalles de la metodología y las herramientas utilizadas para recolectar la información.

Figura 16. Esquema de contenido del Capítulo II



CAPÍTULO III

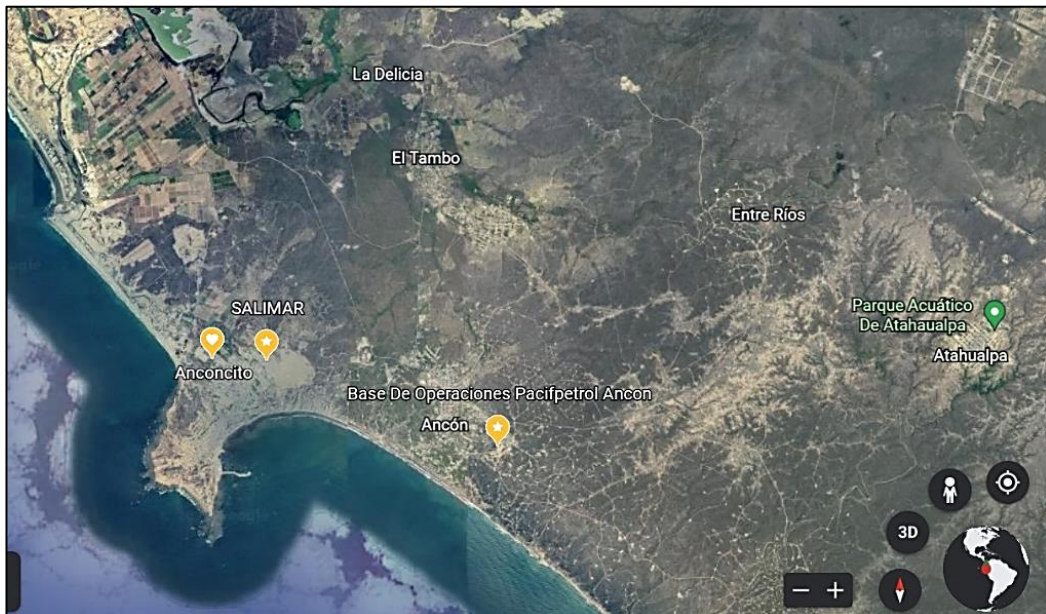
MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Descripción de la Empresa

3.1.1 Generalidades

La empresa SALIMAR se dedica a la producción y venta de sal industrial para el mercado nacional, la cual inicia sus actividades en junio del 2008, ubicada en la parroquia Anconcito perteneciente al cantón Salinas – Ecuador.

Figura 17. Mapa con la ubicación de la empresa Salimar



Nota: Obtenida de Google Earth

Actualmente se maneja un sistema de producción por lotes bajo pedidos, el proceso de producción empieza con la recepción de la materia prima (sal cruda previamente lavada) en la planta, luego se procede con el secado, enfriado, clasificación, molienda, empaque, almacenamiento y venta.

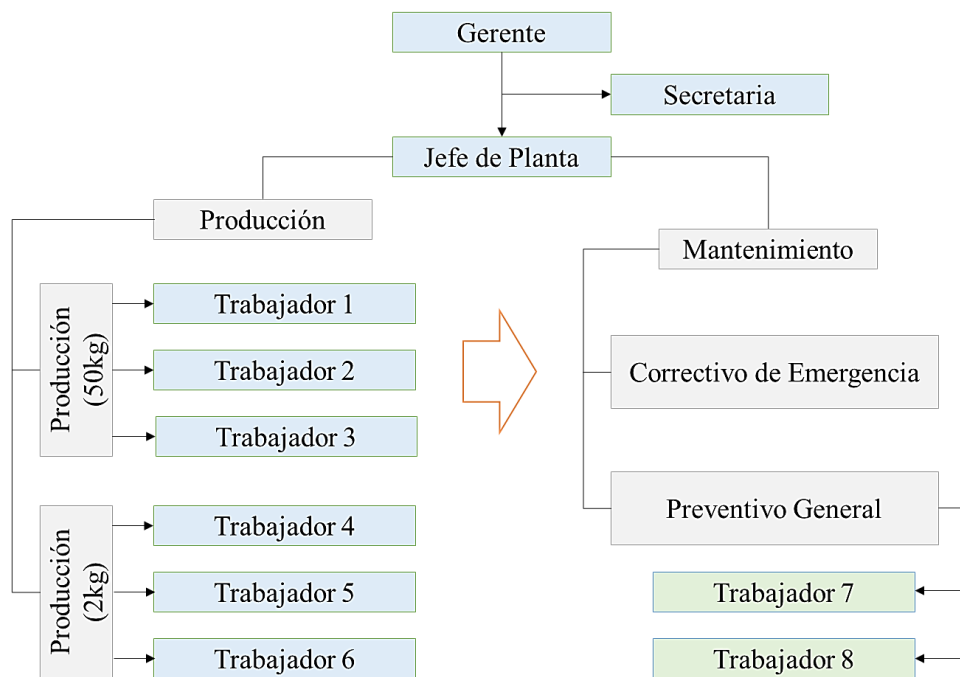
La empresa produce sal #3 y el subproducto #4 para uso industrial en sacos de 50kg, entre sus principales clientes se encuentran: industrias textiles, producción de balanceados, alimento de ganado, avícolas, sector agrícola, entre otros usos industriales.

La materia prima es obtenida por el mismo propietario de la empresa en sus piscinas (salineras) ubicadas en mar bravo y sus principales proveedores de insumos como sacos, fundas, piola son de guayaquil, los repuestos industriales como: rodamientos, planchas de acero inoxidable, piñones, repuestos eléctricos, entre otros se consiguen en su mayoría localmente en el cantón La Libertad y unos pocos en la ciudad de Guayaquil.

3.1.2 Organigrama Estructural

La empresa consta de una nómina reducida de nueve trabajadores que desempeñan labores de forma intermitente en la empresa, los cuales están conformados por el propietario como Gerente que se encarga de la administración y de la toma decisiones, La secretaria quien lleva los registros, el Jefe de planta que se encarga de actividades de logística, producción, mantenimientos y ventas, además, seis trabajadores entre los cuales se encuentra el operador de tractor y montacargas, operador de la máquina termoeléctrica de sellado de fundas y los que desempeñan funciones de producción manual y asistencia de mantenimiento cuando se requiere. Los puestos de trabajo se representan a continuación en la figura 18.

Figura 18. Organigrama Estructural



Nota: Elaboración Propia

3.2. Procedimiento Metodológico

3.2.1 Recolección de Información (Etapa 3)

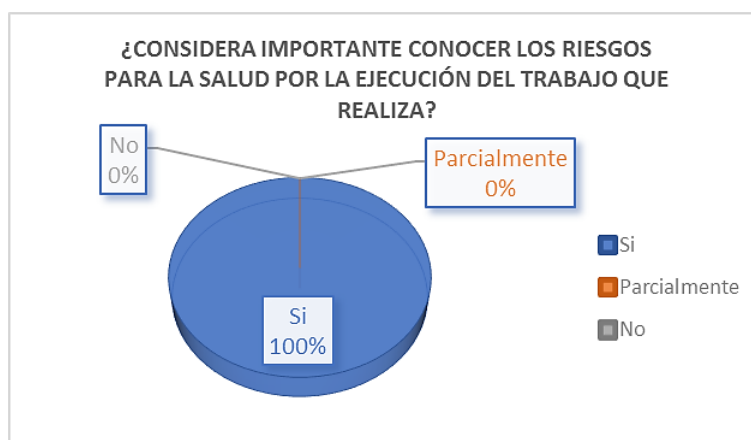
Fase 1

Resultados del Censo en el Estudio de Caso (Cuestionario de entrevista)

Pregunta 1 ¿Considera importante conocer los riesgos para la salud por la ejecución del trabajo que realiza?

En la siguiente figura se muestra las respuestas de los entrevistados en las cuales se puede apreciar que las 9 personas están de acuerdo en que es muy importante conocer a que riesgos se exponen dentro de la empresa durante la jornada laboral, ya que de esta forma pueden estar conscientes del peligro por el que atraviesan durante el desarrollo de sus actividades, lo que les permite tomar acciones que ayuden a minimizarlos.

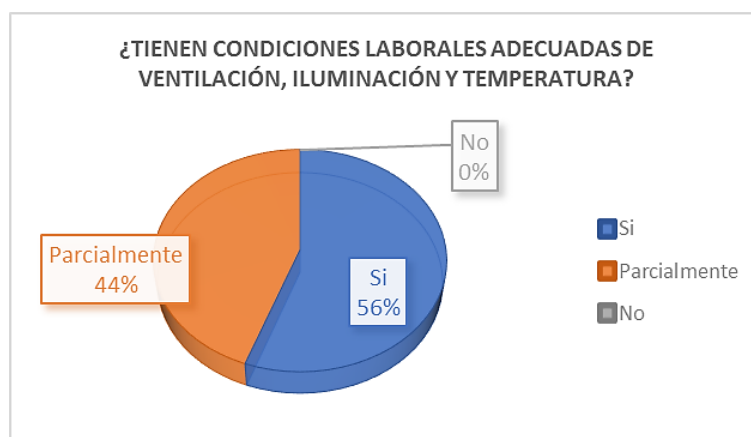
Figura 19. Respuestas de la Pregunta 1



Pregunta 2 ¿Tienen condiciones laborales adecuadas de ventilación, iluminación y temperatura?

Como se indica en la figura 20, 5 de los entrevistados manifestaron que la empresa Salimar si cuenta con condiciones adecuadas respecto a los factores mencionados y se encuentran cómodos durante la jornada laboral, pero 4 de ellos respondieron la opción parcialmente puesto que en ocasiones de climas adversos como lluvias o la presencia de brisa marina dificulta las labores puesto que la humedad ingresa con facilidad en ciertas áreas de la empresa.

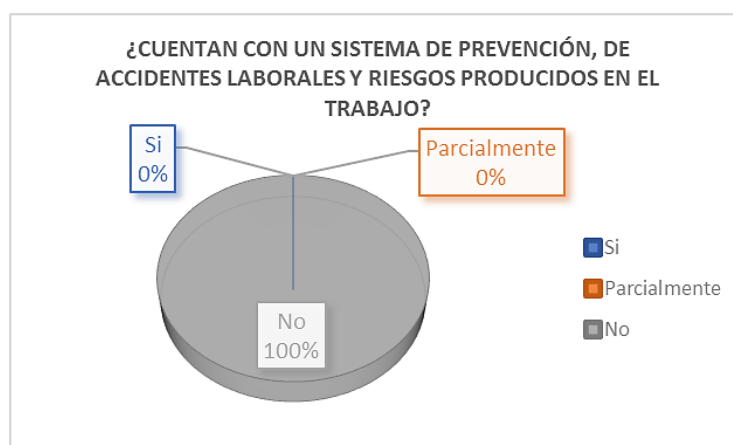
Figura 20. Respuestas de la Pregunta 2



Pregunta 3 ¿Cuentan con un sistema de prevención, de accidentes laborales y riesgos producidos en el trabajo?

Todo el personal de la empresa está consciente y responde que al momento de la entrevista “no” existe en la misma un sistema como tal, enfocado a la prevención de riesgos y accidentes laborales como se muestra en la siguiente figura.

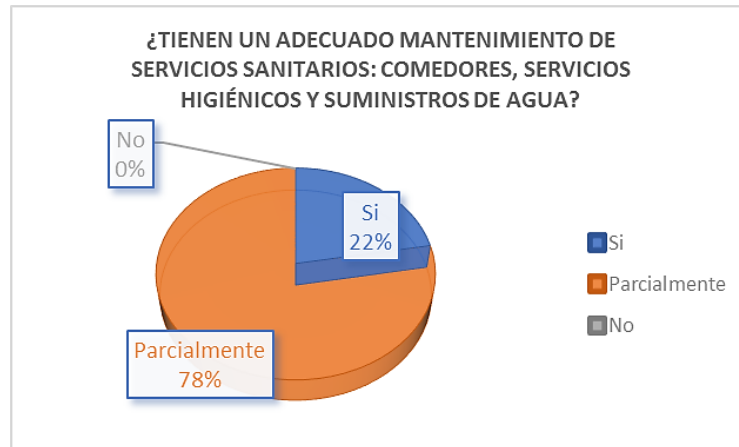
Figura 21. Respuestas de la pregunta 3



Pregunta 4 ¿Tienen un adecuado mantenimiento de servicios sanitarios: ¿comedor, servicios higiénicos y suministros de agua?

En la siguiente figura se puede observar que 2 personas consideran que “si” existe un adecuado mantenimiento de los servicios sanitarios, sin embargo 7 personas respondieron “parcialmente” a la pregunta e indicaron la necesidad de implementar un comedor en la empresa y resolver detalles en cuanto a los servicios higiénicos y el suministro de agua.

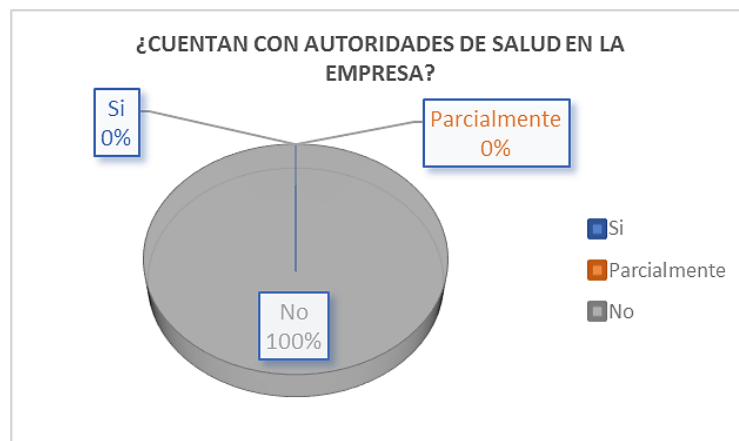
Figura 22. Respuestas de la Pregunta 4



Pregunta 5 ¿Cuentan con autoridades de salud en la empresa?

En la siguiente figura se puede observar que la empresa “no” dispone de ningún tipo de autoridad de salud o encargado formal de la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores, lo que resulta preocupante ya que sería ideal contar al menos con una persona que tenga conocimientos y protocolos relacionados al tema.

Figura 23. Respuestas de la Pregunta 5

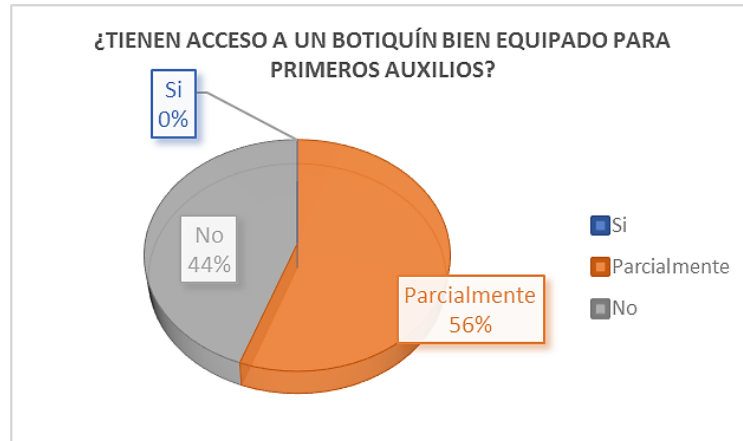


Pregunta 6 ¿Tienen acceso a un botiquín bien equipado para primeros auxilios?

El acceso a un botiquín bien equipado y conocimientos básicos de salud, pueden hacer la diferencia entre la vida y la muerte en una situación de emergencia. La siguiente figura indica que 5 personas respondieron “parcialmente” debido a que la empresa cuenta con botiquines, pero son muy básicos y 4 personas opinan que definitivamente “no” existen los implementos necesarios en los botiquines de la

empresa para atender debidamente una situación de emergencia que se pueda presentar.

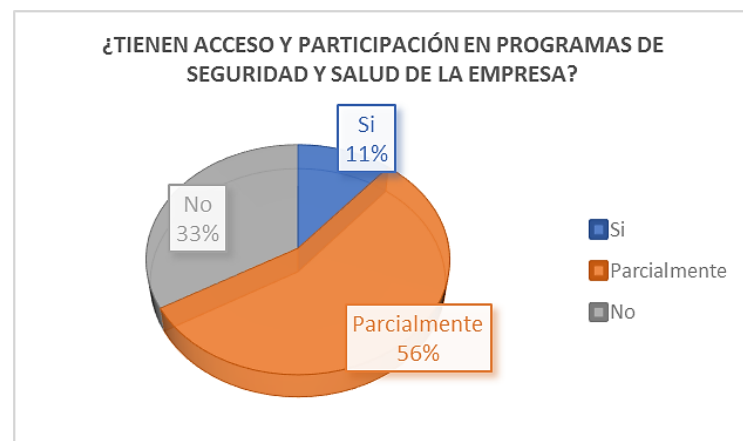
Figura 24. Respuestas de la Pregunta 6



Pregunta 7 ¿Tienen acceso y participación en programas de seguridad y salud de la empresa?

En la siguiente figura se observa que 1 entrevistado respondió que “si” se cuenta con participación en programas de SST, 5 respondieron “parcialmente” debido a que dichas capacitaciones se han realizado de forma aislada o en pocas ocasiones y 3 personas respondieron que “no” ya que no han participado en ningún programa de SST de la empresa.

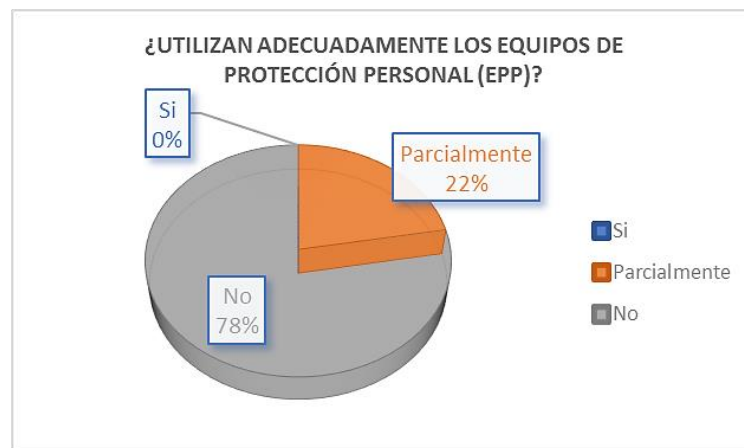
Figura 25. Respuestas de la Pregunta 7



Pregunta 8 ¿Utilizan adecuadamente los equipos de protección personal (EPP)?

Los EPP son de uso obligatorio en todas las industrias de acuerdo a sus actividades sobre todo en las de producción y mantenimiento, en el siguiente gráfico se representan las respuestas de los entrevistados de los cuales 2 respondieron “parcialmente” ya que solo usan EPP de forma repentina e inadecuada para ciertas actividades y 7 respondieron que “no” utilizan adecuadamente los EPP en sus actividades.

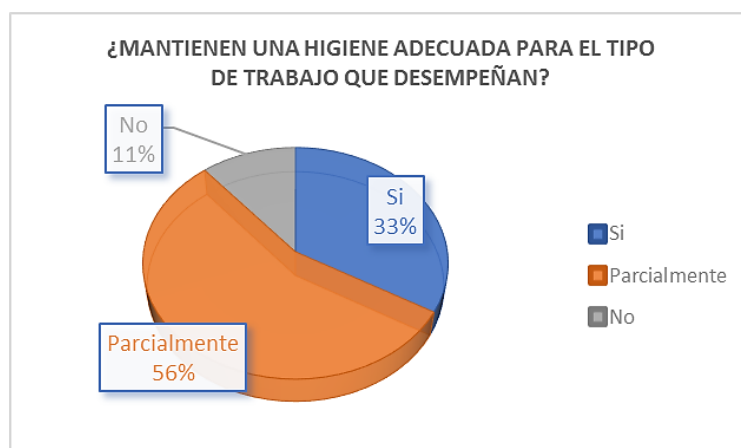
Figura 26. Respuestas de la Pregunta 8



Pregunta 9 ¿Mantienen una higiene adecuada para el tipo de trabajo que desempeñan?

En la siguiente figura se expresa la opinión de los entrevistados respecto a la higiene en el trabajo, sobre la cual 3 indicaron que “si” se mantiene una higiene adecuada, 5 respondieron “parcialmente” ya que por la naturaleza de la industria de la sal se produce fuerte oxidación a las maquinarias y todos los equipos que intervienen en la empresa lo que provoca cierta suciedad de manera constante y 1 opina que “no” se mantiene una higiene adecuada por lo antes mencionado y la falta de limpieza recurrente a los equipos.

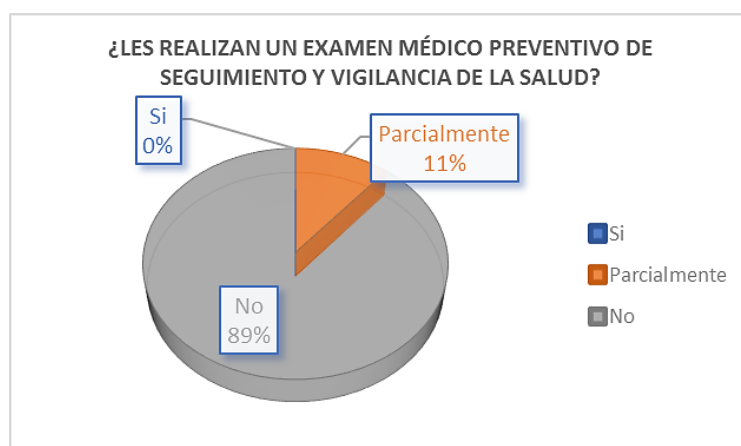
Figura 27. Respuestas de la Pregunta 9



Pregunta 10 ¿Les realizan un examen médico preventivo de seguimiento y vigilancia de la salud?

La siguiente figura señala que 1 persona respondió “parcialmente” ya que en un par de ocasiones que solicitó se le realizaron exámenes médicos por parte de la empresa, mientras que los 8 entrevistados restantes respondieron que “no” se les realiza chequeos de prevención para seguimiento a sus condiciones de salud.

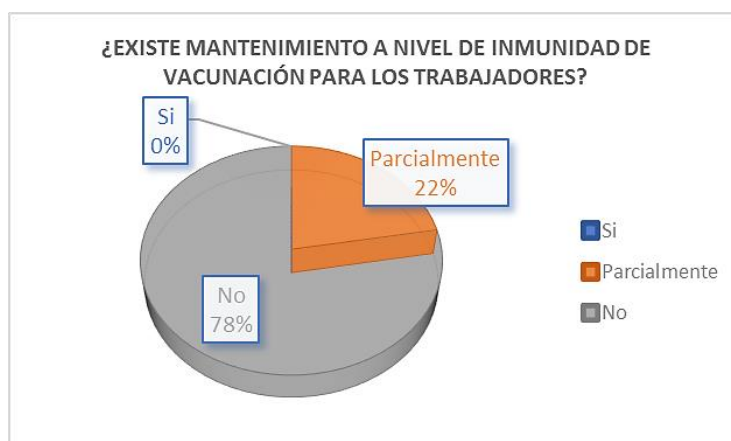
Figura 28. Respuestas de la Pregunta 10



Pregunta 11 ¿Existe mantenimiento a nivel de inmunidad de vacunación para los trabajadores?

Como se muestra en la siguiente figura durante la entrevista 7 personas manifestaron que “no” se realiza jornadas de vacunación periódicas a nivel de inmunidad para los trabajadores y 2 personas respondieron “parcialmente” ya que han recibido vacunación por gestión de la empresa, habiéndolo solicitado previamente.

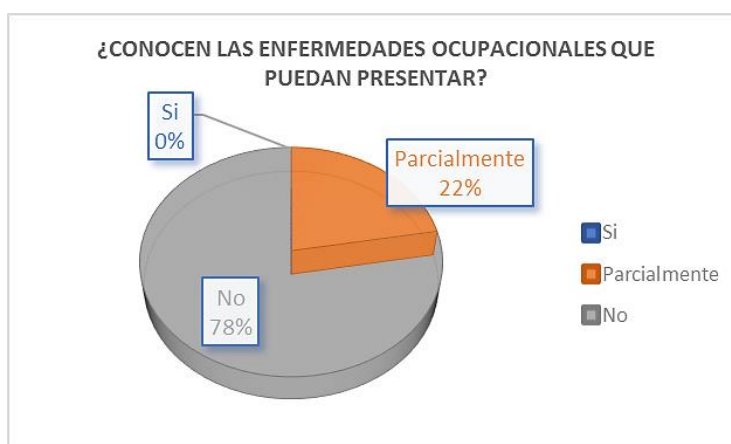
Figura 29. Respuestas de la Pregunta 11



Pregunta 12 ¿Conocen las enfermedades ocupacionales que puedan presentar?

Saber cuáles son las enfermedades relacionadas al trabajo que una persona realiza de forma regular es muy importante para poder tomar las debidas precauciones, en la figura a continuación se muestra las respuestas de los miembros de la empresa de los cuales 2 respondieron “parcialmente” ya que tienen cierto conocimiento respecto a enfermedades relacionadas a las actividades que realizan, pero los restantes 7 entrevistados manifestaron que “no” conocen cuales son las enfermedades a las que se exponen en el trabajo.

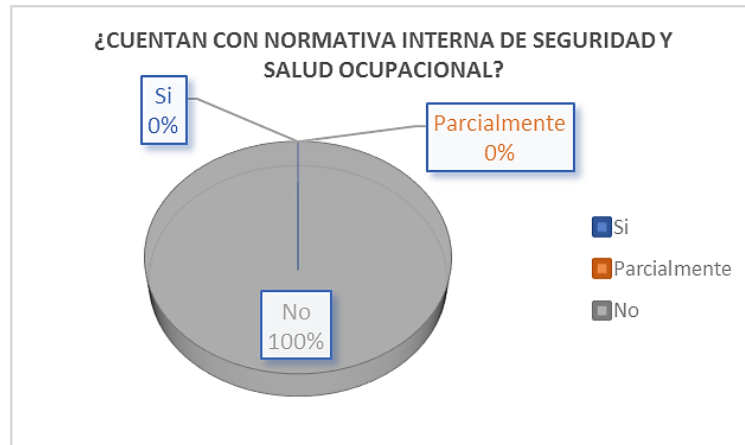
Figura 30. Respuestas de la Pregunta 12



Pregunta 13 ¿Cuentan con normativa interna de seguridad y salud ocupacional?

En la figura a continuación se muestra que el total de las 9 personas que laboran en la empresa está consciente y afirma que actualmente “no” se cuenta con ningún tipo de normativa interna respecto a la SSO.

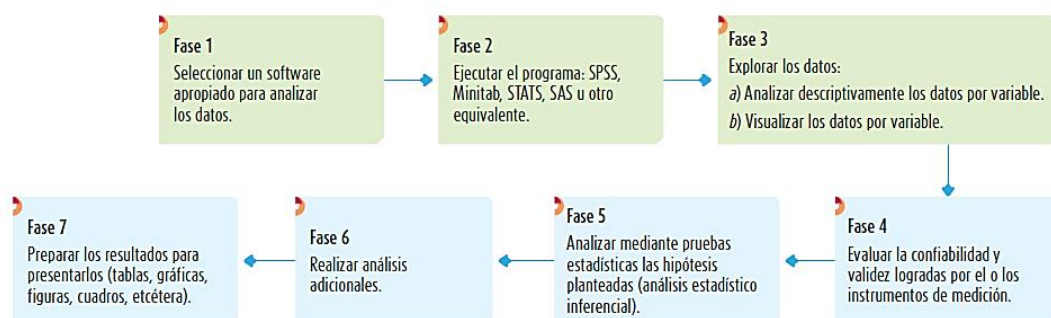
Figura 31. Respuestas de la Pregunta 13



Análisis de Confiabilidad o Fiabilidad (Alfa de Cronbach)

El cuestionario de entrevista se implementó como primer instrumento de recolección de datos sobre la situación de la empresa Salimar en materia de la SST, mediante el criterio personal de cada uno de los nueve trabajadores que desempeñan actividades en la misma, a través de la respuesta de las trece preguntas del cuestionario estructurado por escalas ordinales con tres niveles de respuesta: (Si, Parcialmente, No) en relación con las medidas de la escala de Lickert.

Figura 32. Proceso de Análisis Estadístico



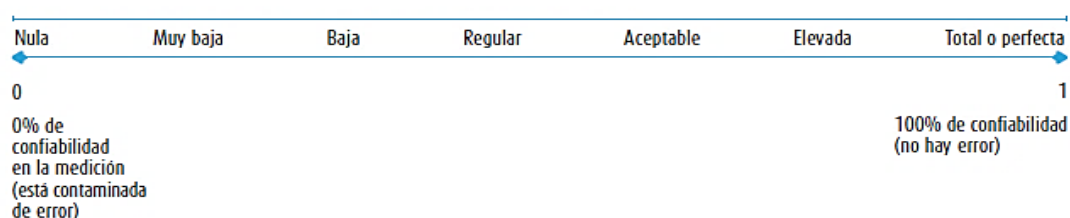
Nota: Obtenido de Hernández-Sampieri, (2014)

Hernández-Sampieri, (2014) señala que el SPSS (Paquete Estadístico para las Ciencias sociales) es uno de los softwares más utilizados actualmente y pertenece a

IBM. Está equipado con una gran variedad de análisis estadísticos, se actualiza periódicamente en diferentes idiomas y es compatible con los sistemas operativos más usados.

El método Alfa de Cronbach es un procedimiento que a través del uso de fórmulas produce un coeficiente de fiabilidad el cual se establece entre 0 y 1. El procedimiento debe ser aplicado a los resultados del instrumento. Si el resultado del coeficiente obtenido se encuentra cercano al cero indica baja confiabilidad (mayor error en la medición) y si el resultado obtenido se acerca más al uno indica mayor confiabilidad (menor error en la medición). (Hernández-Sampieri, 2014)

Figura 33. Intervalo de niveles de confiabilidad



Nota: Obtenido de Hernández-Sampieri, (2014)

Bajo el contexto antes mencionado, para el análisis de fiabilidad del cuestionario de entrevista utilizado en la investigación se midió el coeficiente Alfa de Cronbach mediante el uso del software estadístico IBM SPSS Statistics (Versión 25), en el cual se analizó las trece preguntas del cuestionario aplicadas a las nueve personas de la empresa, como se muestra en la tabla 6, en donde se obtuvo un resultado de fiabilidad de **0.806** como se muestra en la tabla 7, lo que indica una fiabilidad elevada con poco error en la medición según el intervalo de niveles de ésta.

Tabla 6. Procesamiento de Casos

		N	%
Casos	Válido	9	100,0
	Excluido ^a	0	0,0
	Total	9	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Nota: Obtenido de IBM SPSS Statistics 25

Tabla 7. *Fiabilidad por el coeficiente Alfa de Cronbach*

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
0,806	0,810	13

Nota: Obtenido de IBM SPSS Statistics 25

Verificación de la Hipótesis

El Coeficiente de correlación de Pearson es una de las pruebas estadísticas paramétricas más utilizadas en la investigación, se utiliza para analizar y medir la relación entre dos variables y también se conoce como “coeficiente producto-momento”. El coeficiente puede variar entre $(-1 a +1)$ y se obtiene analizando los resultados en una muestra de dos variables en donde se relaciona la puntuación de una variable con la puntuación de la otra variable, con los mismos participantes (entrevistados). (Hernández-Sampieri, 2014)

Tabla 8. *Coefficientes de correlación Pearson*

Coeficiente (r)	Interpretación de la Correlación de Pearson
-1	Correlación negativa Pésima
-0.90	Correlación negativa muy fuerte.
-0.75	Correlación negativa considerable.
-0.50	Correlación negativa media.
-0.25	Correlación negativa débil.
-0.10	Correlación negativa muy débil.
0	No existe correlación alguna entre las variables.
0.10	Correlación positiva muy débil.
0.25	Correlación positiva débil.
0.50	Correlación positiva media.
0.75	Correlación positiva considerable.
0.90	Correlación positiva muy fuerte.
1	Correlación positiva Perfecta

Nota: Adaptado de (Hernández-Sampieri, 2014)

Para la realización de la prueba estadística por el coeficiente de Pearson se mencionan las variables de estudio y en base a estas se desarrollan las hipótesis de la investigación.

VI: Metodología Ergo-Lean

VD: Disminución de riesgos y accidentes laborales

- Hipótesis Nula

H₀: La propuesta de la metodología Ergo Lean no incide en la disminución de riesgos y accidentes laborales en la empresa Salimar del cantón Salinas - Ecuador

- Hipótesis Alternativa

H₁: La propuesta de la metodología Ergo Lean incide en la disminución de riesgos y accidentes laborales en la empresa Salimar del cantón Salinas – Ecuador

Aplicación del método de Pearson

Para verificar la hipótesis de la presente investigación se realizó el análisis de los resultados del cuestionario de entrevista en relación a las variables de estudio, mediante el método estadístico del Coeficiente de correlación de Pearson en el software IBM SPSS Statistics.

En la tabla 9 se puede observar que el resultado obtenido del análisis de correlación es $r = 0.843$ el cual se encuentra cercano al valor de $r = 1$, lo que indica una correlación positiva fuerte entre las variables y se observa que la significancia obtenida en el análisis es de $P = 0.004$ la cual es menor a 0.01 , lo que significa que el coeficiente es *significativo* al nivel de 0.01 por lo tanto, (existe 99% de confianza de que la correlación es verdadera y 1% de probabilidad de error). (Hernández-Sampieri, 2014)

Tabla 9. Coeficiente de correlación de Pearson

		Correlaciones	
		VI	VD
VI	Correlación de Pearson	1	,843**

	Sig. (bilateral)		0,004
	N	9	9
VD	Correlación de Pearson	,843**	1
	Sig. (bilateral)	0,004	
	N	9	9

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota: Obtenido de IBM SPSS Statistics 25

En base a lo antes mencionado existe la certeza de que hay una correlación fuerte entre las dos variables de estudio y un alto grado de confianza de que dicha correlación es verdadera, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se da lugar a que:

H₁: La propuesta de la metodología Ergo Lean incide en la disminución de riesgos y accidentes laborales en la empresa Salimar del cantón Salinas – Ecuador.

Fase 2

Resultados de Ergo-VSM (Actual)

Para la elaboración del Ergo-VSM se debe conocer a detalle el proceso de producción de la empresa, para lo cual se desarrollan los siguientes pasos:

Conocer a profundidad la empresa e identificar el flujo de procesos mediante la elaboración de un DOP (Diagrama de operación de Procesos), con los respectivos tiempos en la ejecución de cada una de las actividades desarrolladas como se muestra en la tabla de resumen del DOP.

Tabla 10. Resumen de Diagrama de Operaciones

RESUMEN DOP				
Actividad	Actual		Agrega Valor	
	Cant.	Tiemp. (s)	SI	NO
Operación	3	65,33	65,33	
Transporte	2	13,25		13,25
Espera	1	34		34
Inspección	0	0		
Almacenamiento	1	0		
Total:	7	112,58	65,33	47,25

Durante la recolección de la información para elaboración del Ergo-VSM se hizo el respectivo cálculo para determinar el Tack time o el intervalo de tiempo en segundos en que el cliente solicita una unidad del producto en base a la demanda mensual y el tiempo de duración de la jornada laboral, como se muestra a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 11. Matriz de estudio de la demanda

SALIMAR			
VARIABLE	OPERACIÓN	RESULTADO	MEDIDA
Jornada Laboral		7	Horas
Tiempo de almuerzo		0	Horas
Número de Turnos		1	Diario
Días Hábiles / Mes		10	Días
Demanda Mensual		4000	Sacos
Tiempo Disponible (h)	Jornada - Almuerzo (h)	7	Horas
Tiempo Disponible (m)	6 horas * 60 min	420	min/día
Tiempo Disponible (s)	420 min * 60 seg	25200	seg/día
Demanda Diaria	Dem. Men / Dias Hab	400	sacos/día
Tiempo Tack (seg.)	21600 seg / 400 sacos	63	seg/saco
Tiempo Tack (min)	360 min / 400 sacos	1,05	min/Saco

Para la identificación de posibles factores de riesgo humanos presentes en el proceso productivo de la empresa se añadieron líneas adicionales a la línea de tiempo de un VSM estándar, las cuales están direccionadas a identificar factores de riesgo humano presentes en cada proceso y posteriormente plasmarlas en el Ergo-VSM para un posterior análisis de acuerdo a su importancia. A continuación, se presenta una tabla con las métricas o conceptos a tener presentes a la hora de realizar la identificación visual de dichos riesgos.

Tabla 12. Conceptos para identificar factores de riesgo en el Ergo-VSM

Métricas de identificación de factores de riesgo humano		
Categorías	Factor Humano	Descripción
Factores Físicos / Ergonómicos	Trabajo con postura incómoda	Posturas incómodas conducen a presentar TME
	Peso / Fuerza	El uso o aplicación de fuerza excesiva en el trabajo se ha relacionado con TME
	Porosidad Física (Falta de Descanso)	La disminución del descanso y ventilación presenta riesgo de WMSD

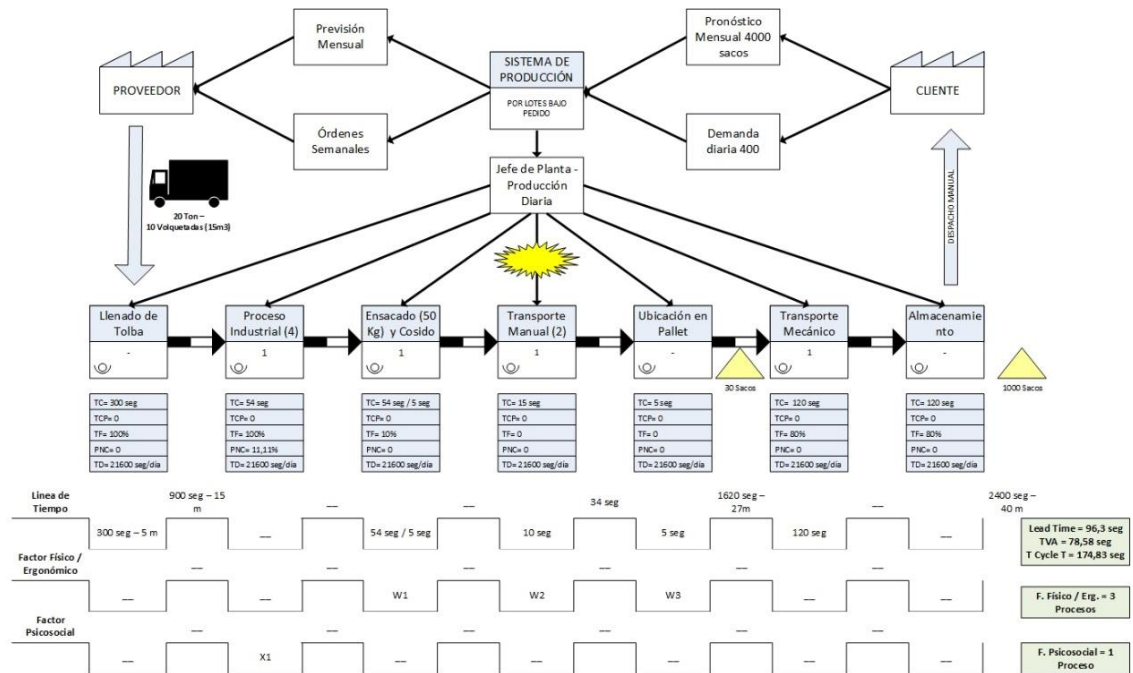
Factores Psicosociales	Estrés Laboral	Estrés laboral se relaciona a la sobrecarga de trabajo y disminuye el rendimiento.
	Satisfacción Laboral	La satisfacción laboral se relaciona positivamente con el desempeño operativo.
	Carga de trabajo mental	La sobrecarga de trabajo física y psicológica influye negativamente en la salud.
	Tensión psicológica	Lean suele crear tensión psicológica en operadores.
Factores de diseño del trabajo	Claridad del trabajo	La estandarización de procesos mejora la claridad del trabajo.
	Presión del tiempo	La presión del tiempo afecta la salud mental y el trabajo físico.
	Rotación de trabajo	La rotación laboral en puestos de trabajo afecta el desempeño.
Factores gerenciales	Sistema de comunicación	La comunicación amable al requerimiento de cambios es importante.
	Soporte de supervisores	La presión impuesta por supervisores conduce al estrés laboral.
	Reducción de recursos	La reducción de recursos afecta negativamente el estado anímico de trabajadores.

Nota: Adaptado de (Sakthi Nagaraj et al., 2019)

Una vez realizado el procedimiento descrito previamente se desarrolla el esquema del Ergo-VSM, el cual consta de la información completa del proceso productivo de la empresa, describiendo el pronóstico de la demanda mensual y la demanda diaria en cuanto a los días hábiles laborables de la empresa, la cantidad de materia prima para el periodo, el detalle de cada proceso como: tiempo de ciclo, tiempo de funcionamiento de la maquinaria, producto no conforme, el tiempo disponible al día para el proceso.

También se describe en la línea de tiempo en segundos para cada unidad producida el tiempo sin valor añadido (TVNA), el tiempo de valor añadido (TVA) y el tiempo de ciclo total (TCT). Adicionalmente se añaden las líneas correspondientes a la identificación visual de factores de riesgo humano en las cuales están el factor físico – ergonómico y el factor psicosocial respectivamente, las cuales señalan el proceso que presenta dichos factores de riesgo para ser estudiados posteriormente.

Figura 34. Ergo VSM (Actual) de la empresa Salimar



Fase 3



Resultado de MIPER (Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos)

En la Matriz IPER se identifica los riesgos de acuerdo a los **procesos**, **actividades**, se marca si la actividad es **rutinaria** o **no rutinaria** y los **puestos de trabajo** o trabajadores involucrados en cada riesgo, se coloca el **número de trabajadores** o personas involucradas en determinado riesgo y se coloca la **fente o situación** de peligro con letras rojas, **el acto (acción)** de las personas que inicia o permite manifestar el riesgo y el **incidente potencial** que podría resultar de cada riesgo o situación de peligro, así como también la **medida de control actual** para control en el caso de que exista o se indica de no ser así, posteriormente se realiza la **evaluación y valoración del riesgo** para cada uno de ellos de la forma que lo amerite su categoría.

Previo al llenado de la matriz se debe tener en cuenta las directrices de la misma las cuales vienen anexas al documento de Excel de la ACHS y también se encuentran en el manual Estándar de elaboración MIPER de la misma organización, es necesario mencionar que existen diferentes formatos para elaboración de una matriz de riesgo de

acuerdo a las necesidades requeridas y la matriz debe ser llenada junto con una persona de la empresa que conozca a detalle sus procesos e instalaciones, en este caso el Jefe de Planta de la empresa.

Figura 35. Formato de Matriz IPER

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS FORM_GP_SGDP_008_V 1.0														
 		Empresa: SALIMAR		Responsable del Área: Fernando Berneo		Objetivo: Identificar, cuantificar y mitigar los peligros y riesgos laborales relacionados a la empresa SALIMAR								
		N° Empresa:		Ubicación: SALINAS - ECUADOR										
		Area: Todas las Areas												
TIPO de Riesgo	PROCESO	ACTIVIDAD	Rutina	No Rutina	PUESTO DE TRABAJO (ocupación)	PELIGROS FUENTE SITUACIÓN	ACTO	INCIDENTES POTENCIAL	MEDIDA DE CONTROL ACTUAL	EVALUACIÓN DE RIESGOS				PLAN DE ACCIÓN
										VALORACIÓN DEL RIESGO				
										Probabilidad (P)	Severidad (S)	Evaluación del Riesgo	Nivel de Riesgo	NUEVAS MEDIDAS DE CONTROL
MECÁNICO										3	4	12	Bajo	
FÍSICO										Leg: Normalizado a 8 horas ART.55 D.E. 7303	VALOR MEDIDO / DOSIS	REPORTE DE INDICADOR		
QUÍMICO										TLV ACGH ppm		REPORTE DE INDICADOR		
ERGONÓMICO										RULA, REBA, NIOSH, GNST, OCHA CheckList		REPORTE DE INDICADOR		
PSICOSOCIAL										ESTUDIO PSICOSOCIAL		REPORTE DE ESTUDIO DE RIESGO PSICOSOCIAL		
Elaborado por:				Revisado por:				Aprobado por:						
Fecha:				Fecha:				Fecha:						

Para los riesgos ubicados en la categoría de riesgos mecánicos se debe calcular los valores de la **probabilidad** y **severidad** los cuales se miden según las escalas de tres niveles explicadas en las dos tablas que se muestran a continuación.

Tabla 13. Tabla de Escalas de Probabilidad - MIPER

PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL(LOS) INCIDENTE(S) ASOCIADO(S)		
Clasificación	Probabilidad de ocurrencia	Puntaje
BAJA	El incidente potencial se ha presentado una vez o nunca en el área, en el período de un año.	3
MEDIA	El incidente potencial se ha presentado 2 a 11 veces en el área, en el período de un año.	5
ALTA	El incidente potencial se ha presentado 12 o más veces en el área, en el período de un año.	9

Tabla 14. Tabla de Escalas de Severidad - MIPER

SEVERIDAD DEL (LOS) INCIDENTE (S)		
Clasificación	Severidad o Gravedad	Puntaje
LIGERAMENTE DAÑINO	Primeros Auxilios Menores, Rasguños, Contusiones, Polvo en los Ojos, Erosiones Leves.	4
DAÑINO	Lesiones que requieren tratamiento médico, esguinces, torceduras, quemaduras, Fracturas, Dislocación, Laceración que requiere suturas, erosiones profundas.	6
EXTREMADAMENTE DAÑINO	Fatalidad – Para / Cuadriplejia – Ceguera. Incapacidad permanente, amputación, mutilación,	8

Para definir el valor global del riesgo mecánico de la **evaluación del riesgo** se realiza la ponderación respectiva de acuerdo a la tabla de evaluación y clasificación del riesgo la cual posee cuatro niveles cuantitativos de riesgo establecidos por los rangos de una escala numérica de acuerdo a la ponderación obtenida previamente en los valores de probabilidad y severidad de cada riesgo. La tabla de evaluación y clasificación de riesgos se muestra en la figura siguiente.

Tabla 15. Tabla de Evaluación y Clasificación de Riesgos - MIPER

EVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL RIESGO			
Severidad →	LIGERAMENTE DAÑINO (4)	DAÑINO (6)	EXTREMADAMENTE DAÑINO (8)
Probabilidad ↓			
BAJA (3)	12 a 20 Riesgo Bajo	12 a 20 Riesgo Bajo	24 a 36 Riesgo Moderado
MEDIA (5)	12 a 20 Riesgo Bajo	24 a 36 Riesgo Moderado	40 a 54 Riesgo Importante
ALTA (9)	24 a 36 Riesgo Moderado	40 a 54 Riesgo Importante	60 a 72 Riesgo Crítico

Resumen de los riesgos obtenidos en la Matriz IPER

En la siguiente tabla se muestra un resumen de la información correspondiente a los riesgos que fueron encontrados en la empresa Salimar y clasificados en la Matriz IPER los cuales suman un total de 28 siendo de los cuales: 14 mecánicos, 3 físicos, 1 químico, 7 ergonómicos y 3 psicosociales. En la cual se indica el nivel de riesgo de

acuerdo al tipo, los mecánicos de acuerdo a la matriz de probabilidad y severidad, los físicos y químicos según indicadores y artículos del decreto 2393 y los ergonómicos de acuerdo a las escalas que se va a realizar con los indicadores del software Ergoniza posteriormente.

Tabla 16. Resumen de riesgos de Matriz IPER

ACTIVIDAD	Rutinaria No Rutinaria	PUESTO DE TRABAJO (ocupación)	Nº TRABAJADORES	PELIGROS		INCIDENTES POTENCIAL	VALORACIÓN DEL RIESGO	
				FUENTE, SITUACIÓN	ACTO		Evaluación del Riesgo	Nivel de Riesgo
MECÁNICO								
Transitar por el área de producción y almacenamiento	X	Todo el personal y Visitantes	9	Falta de delimitación de pisos	Transitar por áreas peligrosas	Golpes contra objetos - Contacto con maquinaria en movimiento	30	Moderado
Manejo de Montacargas y Tractor	X	Operador de Maquinaria	1	Montacargas o Tractor con desperfectos mecánicos	Falta de hoja de control de mantenimientos	Coque contra objetos o estructuras fijas	40	Importante
Mantenimiento general	X	Jefe de planta y Trabajadores 1,2,3,7,8.	6	Desniveles del piso y Almacenamiento incorrecto de herramientas	Tropezar con desniveles u objetos mal ubicados	Caída del Mismo Nivel - Contusiones leves	12	Bajo
Mantenimientos de motores, criba y sinfin	X	Jefe de planta y Trabajadores 1,2,7,8.	5	Trabajo en altura (igual o superior a 1,8 metros)	Falta de uso de arnés de seguridad	Caída a Diferente Nivel	24	Moderado
Caminar o Trabajar cerca de montacargas	X	Jefe de planta y trabajadores 1,2,3,4,5,6.	7	Operación de grúa horquilla en Superficies (Montacargas)	Operador no certificado - Falta de Protocolo	Atropello	24	Moderado
Encender Cámara de Fuego	X	Jefe de Planta, Trabajador 1	2	Operaciones de Cámara de Fuego	Encender regulando mezcla diesel y aire del atomizador	Quemaduras o Riesgo de Incendio	18	Bajo
Mantenimiento de motores / Cuarto de mando eléctrico	X	Jefe de Planta, Trabajador 1, 7 y 8.	4	Conductores eléctricos con falta de aislamiento	Intervenir conductores eléctricos con aislamiento en mal estado	Contacto directo con electricidad	40	Importante
Emergencia o pruebas en Molino, Sinfin, Engranajes	X	Jefe de Planta, Trabajadores 1,2,3,7,8.	6	Falta de experiencia, falta de normativa interna de seguridad	Intervenir equipos energizados y/o en movimientos	Atrapamiento por objetos en movimiento	40	Importante
Arranque en el cuarto de mando eléctrico	X	Todo el personal	9	Humedad en el ambiente por brisa marina	Corto circuito por arranque eléctrico con humedad	Contacto con electricidad - Riesgo de Incendio	24	Moderado
Ingreso de personal externo	X	(Clientes - Visitantes- Pasantes)	X	Señalización normada insuficiente - Falta de inducción de SST	Transitar áreas de producción, bodegas o taller	Riesgo de accidentes por exposición a peligros generales	18	Bajo
Operación de máquina de sellado de fundas (2kg)	X	Operador de fundas (Trabajador 5)	1	Operación y/o mantención de equipos energizados	Contacto accidental con electricidad	Electrocución, Quemaduras, Riesgo de muerte	24	Moderado

Uso de herramientas punzantes para mantenimientos - Piezas metálicas con filo	X	Jefe de Planta, Trabajadores 1,2,3,7,8.	6	Manipulación de herramientas manuales	Uso inadecuado de herramientas, falta de EPP, metales con óxido	Golpe con objeto o herramienta, Corte y exposición a tétano	18	Bajo
Uso de máquinas eléctricas industriales (amoladora) - Cortar y pulir acero inox.	X	Jefe de Planta, Trabajadores 1,2,3,7,8.	6	Manipulación de máquinas eléctricas	Falta de uso obligatorio de EPP (Gafas - Guantes - Botas)	Cortes, Pérdida parcial o permanente de la vista.	40	Importante
Inicio de labores en la empresa	X	(Pasantes o Trabajador nuevo)	X	Falta de Sistema de Prevención de Riesgos, Normativa interna, Inducción SST.	No existe charla de socialización de Seguridad Industrial	Exposición a los diferentes tipos de peligros por desconocimiento	24	Moderado
FÍSICO								
Producción de Sal, ruido (Criba y Molino), Uso de amoladora	X	Jefe de Planta, Trabajadores 1,2,3,4,5,6,7,8.	6	Exposición a Ruido	Falta de protección auditiva	Disminución de la audición a mediano y largo plazo	83 dB	Importante
Mantenimiento de emergencia / Actividades de producción	X	Jefe de Planta, Trabajadores 1,2,3,4,5,6.	7	Superficies calientes	Contacto directo con objetos calientes 70°C a 200°C.	Quemaduras de 1ro a 3er grado	24	Moderado
Transporte manual de Sacos	X	Cargador de Sacos 50kg (Trabajador 2 y 3)	2	Sacos con alta temperatura	Contacto con sacos entre 40°C - 70°C.	Calor, Molestias, Irritación a la piel, Quemaduras de 1er grado.	ART. 54, D.E. 2393	Importante
QUÍMICO								
Producción de 50kg	X	Jefe de Planta, Trabajadores 1,2,3,4,5,6.	7	Exposición a Particulado de sal	Inhalar particulado de sal, por deficiencia o falla de extractor.	Enfermedades Respiratorias	30	Moderado
ERGOÓMICO								
Presencia de cargas de 50 kg - Actividades Rutinarias	X	Trabajador 1,2,3 y 6.	4	Manejo Manual de Cargas con pesos elevados (50 kg)	Sacos de 50 Kg - Peso elevado - Levantamiento y desplazamiento manual	Riesgo dorsolumbar, TME, Desviación de Columna, Lesión de Hombro	GINSTH	
Posturas inadecuadas y Malas técnicas de manejo de cargas	X	Trabajador 2, 3 y 6.		Posturas Inadecuadas durante manejo manual	Ejecución de posturas inadecuadas en Levantamientos	Alto riesgo dorsolumbar, TME	REBA	
Asistir Levantamientos de sacos	X	Trabajador 1,2 y 3.	3	Levantamiento manual de cargas con peso elevado	Asistir levantamiento de saco de 50 kg	Riesgo dorsolumbar, TME	GINSTH	
Levantamientos y Traslado se saco	X	Trabajador 1,2 y 3.	3	Manejo manual de cargas con peso elevado	Levantamiento y Traslado manual de sacos	Riesgo dorsolumbar, TME, sobreesfuerzo muscular.	GINSTH	
Levantamiento indiv. de saco hacia Pallet	X	Trabajador 6	1	Levantamiento manual de cargas a mayor altura	Levantamiento individual de saco, altura considerable	Riesgo dorsolumbar, TME, sobreesfuerzo muscular.	GINSTH	
Operaciones de Despacho de Sacos	X	Trabajador 1,2 y 3.	3	Manejo manual de cargas con peso elevado	Ejecución de movimientos de forma consecutiva	Riesgo dorsolumbar, TME, sobreesfuerzo muscular.	GINSTH	

Levantamiento y Traslado de Objetos muy Pesados	X	Jefe de Planta y Trabajadores 1,2,3,7 y 8.	6	Manejo manual de Cargas con pesos mayores a (50 kg)	Levantamiento y traslado de objetos muy pesados	Alto riesgo dorsolumbar, TME	GINSTH
PSICOSOCIAL							
Tareas del Jefe de Planta	X	Jefe de Planta	1	Alta responsabilidad	Coordinador de actividades, Improvisación.	Estrés, fatiga mental.	ESTUDIO PSICOSOCIAL
Ingreso y Salida Exteriores de empresa	X	Todo el personal	9	Amenaza Delincuencial	Intimidación de personas externas	Temor en los trabajadores	
Organización de equipos y herramientas	X	Jefe de Planta, Trabajadores 1,2,3,4,5,6.	7	Falta de orden y aseo	Almacenamiento de objetos en áreas y espacios incorrectos	Estrés, Falta de eficacia y eficiencia	
REPORTE ESTUDIO DE RIESGO PSICOSOCIAL							

Fase 4

Resultados del Software Ergoniza (Métodos REBA y GINSTH)

El software Ergoniza de la UPV-Esp (Universidad Politécnica de Valencia - España) cuenta con una completa variedad de indicadores o métodos de análisis ergonómico de distintas partes del cuerpo, los cuales pueden ser utilizados en diversas circunstancias de acuerdo a la empresa, actividad y el puesto de trabajo que se pretende analizar, para lo cual cuenta con una evaluación inicial que permite identificar el método más recomendado por el software según las características del puesto de trabajo que se indique en el llenado de las diferentes casillas del mismo. El software Ergoniza fue utilizado mediante dos de sus indicadores más comunes para medir las posturas estáticas y el levantamiento de cargas para medir de forma precisa el nivel de riesgo de tipo ergonómico al que se exponen los trabajadores de la empresa Salimar.

Al inicio de la evaluación se elige cual es el método a utilizar, posteriormente se debe llenar una ficha con todos los datos del puesto de trabajo, información detallada del trabajador, datos del evaluador y observaciones adicionales que tenga el evaluador respecto al tema, como se puede observar a continuación en la figura 36.

Figura 36. Ficha de información inicial de la evaluación

The screenshot shows a web application interface for 'Ergonautas' with a blue header. The main content area is titled 'Información de la Evaluación' and contains the following sections:

- Información genérica del puesto y la evaluación**
 - Datos del puesto** (checked): Identificador del puesto, Descripción, Empresa, Departamento/Área, Sección.
 - Datos del evaluador** (checked): Empresa evaluadora (Ergonautas), Nombre del evaluador, Fecha de la evaluación (25/06/2023 18:25).
 - Datos del trabajador que ocupa el puesto** (checked): Nombre del trabajador, Sexo (radio buttons for Hombre and Mujer), Edad, Antigüedad en el puesto, Tiempo que ocupa el puesto por jornada, Duración de su jornada laboral.
 - Observaciones** (checked): Observaciones (text area).

Resultados del Método REBA

El método de análisis REBA (Rapid Entire Body Assessment) consiste en una evaluación rápida de cuerpo completo, se encuentra entre cuatro de los métodos para análisis carga postural el cual analiza el riesgo de acuerdo a las posturas adoptadas por el trabajador mas no la actividad de forma completa, para lo cual se tomó en cuenta las posturas más críticas durante el levantamiento de la carga siendo generalmente la postura inicial en donde se involucra más a la zona dorso-lumbar y la postura final en donde se ve más involucrada la zona de las extremidades superiores por ser cargas elevadas hasta la altura de los hombros. La introducción de datos en el método REBA consta de tres partes, el análisis del grupo A (piernas, tronco y cuello), el análisis del grupo B (brazos, antebrazos y muñeca) y el análisis de fuerzas (actividad muscular, fuerza aplicada y tipo de agarre) como se muestra en la siguiente figura.

Figura 37. Introducción de datos método REBA

El método REBA asigna una puntuación del 0 al 15 la cual se clasifica en cinco niveles de riesgo del 0 al 5 con su respectivo color y escala para una interpretación fácil, además brinda una sugerencia de actuación de acuerdo al nivel de riesgo obtenido para cada análisis, el resultado del método REBA se muestra en la figura siguiente.

Figura 38. Resultado individual del método REBA



El análisis de carga postural por el método REBA se aplicó a todos los seis trabajadores que manejan cargas en la empresa en las actividades que realizan por puestos de trabajo y se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 17. Resultados del método REBA

REBA - POSTURAS POR TRABAJADOR - ACTIVIDAD											
NOMBRE	TRABAJADOR	PUESTO	ACTIVIDAD / POSTURA	DURACIÓN		MÉTODO	PUNTAJACIÓN	NIVEL	RIESGO	MIEMBRO MÁS AFECTADO	ACTUACIÓN
				ACTIVIDAD (h)	JORNADA (h)						
Adrian Bermeo	T1	Llenado y Cosido	Manejo o Mov. Manual	6	7	REBA	7	2	Medio	Tren Superior	Es necesaria la actuación
Wilmer García	T2	Cargador de Sacos	Levantamiento - Inicio	3	7	REBA	11	4	Muy Alto	Zona Lumbar - Columna	Es necesaria la actuación de inmediato
			Levantamiento - Final	3	7	REBA	11	4	Muy Alto	Extremidades Superiores	Es necesaria la actuación de inmediato
Andres Bermeo	T3	Operador de montacargas	Desplazamiento con carga	3	7	REBA	8	3	Alto	General - Columna	Es Nenesaria la actuación cuanto antes
			Asistir Levantamiento - Inicio	3	7	REBA	11	4	Muy Alto	Zona Lumbar - Columna	Es necesaria la actuación de inmediato
Carlos Láinez	T4	Envasado de Fundas	Asistir Levantamiento - Final	3	7	REBA	10	3	Alto	Extremidades Superiores	Es Nenesaria la actuación cuanto antes
			Manejo manual leve	6.5	7	REBA	6	2	Medio	Tren Superior	Es necesaria la actuación
Leonardo Cazely	T5	Sellador de Fundas	Manejo manual leve	6.5	7	REBA	6	2	Medio	Tren Superior	Es necesaria la actuación
Julio Borbor	T6	Empaque de fundas - Pallet	Levant. Individ al Pallet - Inicio	6.5	7	REBA	9	3	Alto	Tren Superior - Dorsolumbar	Es Nenesaria la actuación cuanto antes
			Levant. Individ al Pallet - Final	6.5	7	REBA	9	3	Alto	Tren Superior - Dorsolumbar	Es Nenesaria la actuación cuanto antes

Resultados del Método GINSTH

El método GINSTH se ubica entre los tres métodos de la categoría para el análisis de manejo manual de cargas del software y fue creado por el (Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo) de España, este método se utilizó para analizar las actividades de manejo de cargas relacionadas con levantamientos y transporte manual de las mismas, las cuales obtuvieron puntajes Alto y Muy alto en el método anteriormente utilizado.

En el análisis ergonómico GINSTH analiza datos generales como el peso de la carga y duración de la tarea, posición de levantamiento (altura inicial y separación del cuerpo), factores de corrección (duración, frecuencia, agarre, distancia de desplazamiento), condiciones ergonómicas del puesto, el peso la carga en kilogramos y por último las condiciones ergonómicas del trabajador. Todo este análisis se realiza con un enfoque adicional en la zona dorsolumbar de los individuos evaluados, lo que busca reducir las lesiones relacionadas a esta zona del cuerpo.

Figura 39. Datos de evaluación del método GINSTH

Datos de la Evaluación

Datos generales

Peso de la carga manipulada: 25 kg, Duración de la tarea: 3 h

Postura de levantamiento: De pie, Sentado

Distancia de transporte: Hasta 10 metros, Mas de 10 metros.

Posición de levantamiento

Selecciona en la imagen la posición en la que se inicia la manipulación

	Cerca del cuerpo	Lejos del cuerpo
Altura de la vista	13 Kg	7 Kg
Encima del codo	19 Kg	11 Kg
Debajo del codo	25 Kg	13 Kg
Altura del muslo	31 Kg	12 Kg
Altura de la pantorrilla	19 Kg	8 Kg

Altura: Altura de la vista, Encima del codo, Debajo del codo, Altura del muslo, Altura de la pantorrilla

Separación: Carga cerca del cuerpo, Carga lejos del cuerpo

encia - Ergonautas © 2006-2023

El resultado del método indica si el riesgo es tolerable (no precisa mejoras del puesto) o si a su vez el riesgo no es tolerable (tareas que necesitan ser modificadas) lo cual hace referencia a la actividad, el peso de la carga y la posición de manejo de la misma. Como resultado se obtiene una de las dos alternativas con información sobre el peso teórico recomendado para desarrollar la actividad y cuál sería el peso aceptable para que dicha ejecución sea segura para el trabajador.

Figura 40. Resultados individuales del método GINSTH

Resultados generales

Peso manipulado: 50,000 Kg

Peso Teórico Recomendado: 12 Kg

Peso Aceptable: 6,74 Kg

Valoración del riesgo

RIESGO NO TOLERABLE

Son necesarias medidas correctoras.

El Peso de la carga excede los límites aceptables de levantamiento.

El levantamiento se realiza en una posición inadecuada para el manejo de cargas.

(*) El resultado indica si, dadas las condiciones de levantamiento, el peso real manejado se encuentra dentro de los límites considerados como aceptables.

Postura de levantamiento

El levantamiento se realiza con la Carga lejos del cuerpo. La altura es Altura del muslo y la postura De pie.

El levantamiento se realiza en una posición inadecuada para el manejo de cargas.

El trabajador debería manejar la carga cerca del cuerpo, por debajo de los codos y por encima de las rodillas.

	Cerca del cuerpo	Lejos del cuerpo
Altura de la vista	13 Kg	7 Kg
Encima del codo	19 Kg	11 Kg
Debajo del codo	25 Kg	13 Kg
Altura del muslo	31 Kg	12 Kg
Altura de la pantorrilla	14 Kg	8 Kg

Peso Teórico Recomendado

El análisis de manejo manual de cargas por el método GINSTH se aplicó a cuatro procesos con actividades relacionadas a levantamientos y transporte manual.

Las cuales se ejecutan por todos los trabajadores de producción y despacho (T1, T2 y T3), un trabajador de envasado de fundas (T6) y los trabajadores T7 y T8 que realizan actividades de mantenimiento preventivo cada cierto tiempo en la empresa. En la tabla de resultados se puede observar que todas las actividades analizadas obtuvieron una valoración de riesgo No Tolerable, es decir que por el bienestar de los trabajadores no se recomienda continuar con dichas actividades de la forma actual.

Tabla 18. Resultados del método GINSTH

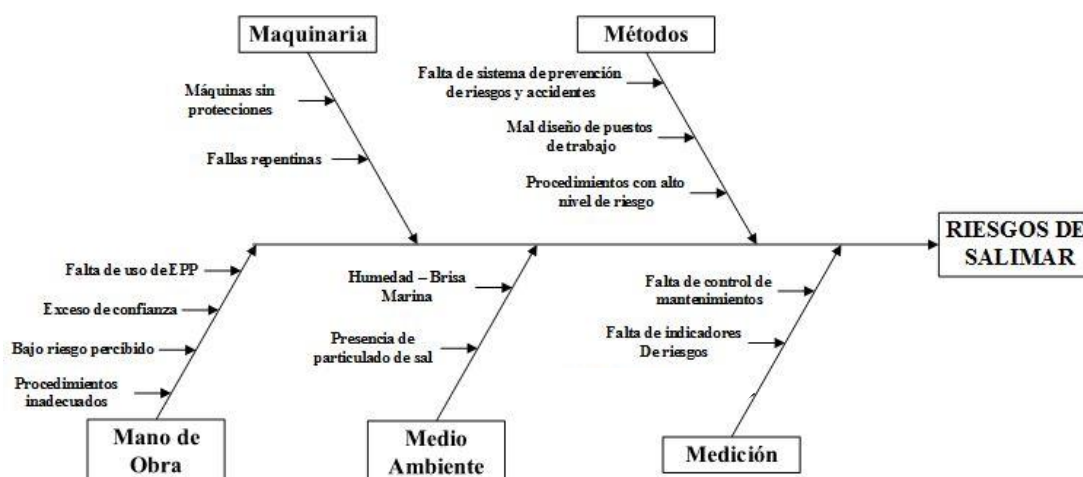
MANEJO MANUAL DE CARGAS - ACTIVIDAD									
Proceso	Actividad	Trabajador	Peso de Carga	DURACIÓN		MÉTODO GINSTH			
				Actividad (h)	Jornada (h)	Valoración del Riesgo	Postura	Peso Recomendado	Peso Aceptable
Prod. Ind.	Levant. desde suelo y Transporte manual	T2 y T3	25 Kg	3	7	Riesgo NO TOLERABLE	Posición Inadecuada	8 Kg	3,83 Kg
	Aststir Lev. - Suelo		25 Kg	3	7	Riesgo NO TOLERABLE	Posición Inadecuada	14 Kg	7,54 Kg
Despacho	Levant. desde rodilla y Transporte manual	T1, T2 y T3	25 Kg	1	1	Riesgo NO TOLERABLE	Posición Inadecuada	12 Kg	5,52 Kg
	Asistir Lev. - Rodillas		25 Kg	1	1	Riesgo NO TOLERABLE	Posición Inadecuada	12 Kg	6,21 Kg
Prod. Art. (Envasado)	Levantamiento Individual	T6	50 Kg	6.5	7	Riesgo NO TOLERABLE	Posición Inadecuada	12 Kg	6,74 Kg
Mantenimiento	Levantamiento de Cargas	T7 y T8	>50 Kg	6.5	7	Riesgo NO TOLERABLE	Posición Inadecuada	12 Kg	6,74 Kg

Fase 5

Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa)

En la última parte de la recolección de datos se utilizó un diagrama Causa-Efecto también conocido en la ingeniería industrial como diagrama de Ishikawa, en la presente investigación se utilizó el método 5M en el cual se establecieron las cinco categorías de acuerdo a la naturaleza de la empresa para el análisis de información y la identificación de las causas de riesgos más relevantes que se encontraron presentes en la empresa, según el nivel o las ponderaciones de los resultados de las herramientas previamente utilizadas, para facilitar el posterior análisis y la elaboración del diagnóstico.

Figura 41. Principales causas de los riesgos de la empresa



3.2.2 Tablas para clasificar y cuantificar resultados y Diagnóstico actual de la empresa (Etapa 4)

El análisis REBA se realizó a las posturas de los trabajadores en las actividades normales de producción y se obtuvo que tres trabajadores obtuvieron riesgo medio, uno obtuvo riesgo alto y dos trabajadores con riesgo muy alto. Lo que indica que las posturas realizadas en la jornada laboral pueden provocar trastornos musculoesqueléticos.

Tabla 19. Resumen de resultados REBA

TRABAJADOR	MÉTODO REBA		
	PUNTUACIÓN	NIVEL	RIESGO
Trabajador 1	7	2	Medio
Trabajador 2	11	4	Muy Alto
Trabajador 3	11	4	Muy Alto
Trabajador 4	6	2	Medio
Trabajador 5	6	2	Medio
Trabajador 6	9	3	Alto

El método GINSTH se utilizó para analizar el riesgo de las actividades de manejo manual de cargas realizadas en los diferentes procesos con los trabajadores involucrados en dichas actividades. En el resultado del método se obtuvo que el riesgo no es tolerable para los trabajadores en ninguna de las actividades realizadas.

Tabla 20. Resumen de resultados GINSTH

GINSTH - INICIAL						
Proceso	Actividad	Trabajador	Valoración del Riesgo	Postura	Peso de Carga	Peso Recomendado
Prod. Ind.	Levant. desde suelo y Transporte manual	T2 y T3	Riesgo NO TOLERABLE	Posición Inadecuada	25 Kg	8 Kg
	Aststir Lev. - Suelo		Riesgo NO TOLERABLE	Posición Inadecuada	25 Kg	14 Kg
Despacho	Levant. desde rodilla y Transporte manual	T1, T2 y T3	Riesgo NO TOLERABLE	Posición Inadecuada	25 Kg	12 Kg
	Asistir Lev. - Rodillas		Riesgo NO TOLERABLE	Posición Inadecuada	25 Kg	12 Kg
Prod. Art. (Envasado)	Levantamiento Individual	T6	Riesgo NO TOLERABLE	Posición Inadecuada	50 Kg	12 Kg
Mantenimiento	Levantamiento de Cargas	T7 y T8	Riesgo NO TOLERABLE	Posición Inadecuada	>50 Kg	12 Kg

Diagnóstico actual de la empresa en materia de la SST

En base al análisis de resultados de toda la información recolectada en la investigación mediante los diferentes instrumentos utilizados, se expresa que:

1. **La empresa no cuenta con un sistema de prevención de riesgos** o afín que ayude a gestionar los peligros internos.
2. El personal no tiene conocimiento adecuado sobre los peligros a los que se expone como accidentes y enfermedades laborales que se puedan presentar por la ejecución de su trabajo.
3. **El diseño inicial de las áreas y los puestos de trabajo de la empresa no cumplen con los requerimientos de la normativa vigente y la ergonomía**, para ser catalogados como seguros y saludables.
4. Los trabajadores actualmente se encuentran expuestos a altos niveles de riesgo de distintos tipos por las actividades que realizan en la empresa.
5. El nivel de productividad de la empresa se ve mermado por procesos innecesarios que generan tiempos muertos e inciden en el posible desarrollo y padecimiento de trastornos musco-esqueléticos en el personal.

3.2.3 Elaboración de Propuesta y Proyección de resultados (Etapa 5)

La etapa 5 es la última del proceso metodológico en donde se realiza la elaboración de la propuesta una vez realizada la recolección, análisis de información y diagnóstico de la empresa.

La propuesta se elaboró de acuerdo a las necesidades de la empresa en cuanto a SST establecidas previamente en el diagnóstico y consta de dos puntos importantes:

- ❖ Rediseño de puestos de trabajo y áreas de la empresa Salimar en base a especificaciones del (Decreto Ejecutivo 2393, NTE INEN-ISO 11228)
- ❖ Desarrollo de un plan integral de prevención de riesgos laborales para la empresa Salimar de la parroquia Anconcito, Salinas - Ecuador (Ministerio del Trabajo del Ecuador)

Rediseño de puestos de trabajo y áreas de la empresa Salimar en base a especificaciones del Decreto Ejecutivo 2393

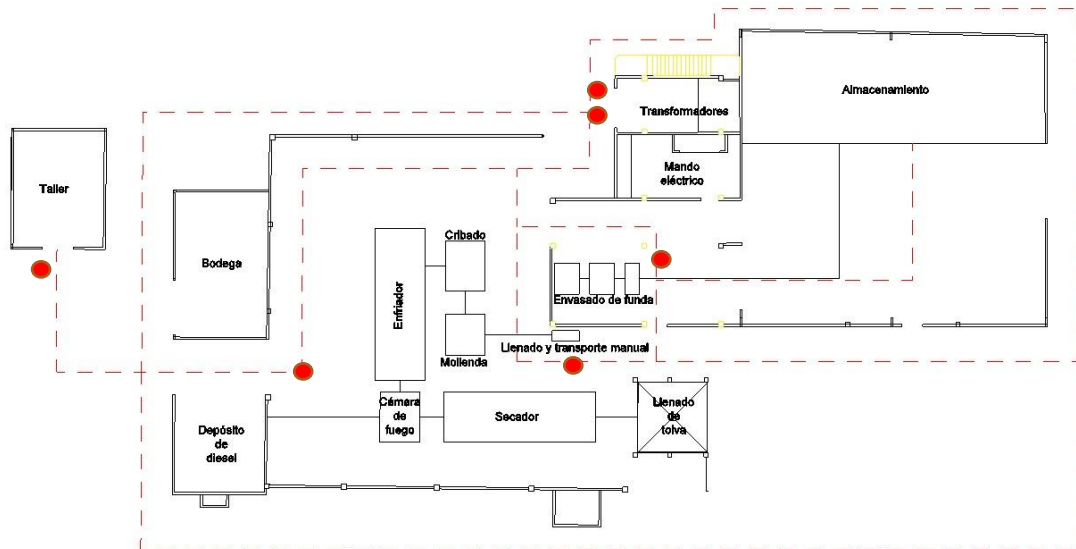
El diseño de puestos de trabajo seguros y saludables es parte importante de la metodología Ergo-Lean por parte de la ergonomía como también de la SST, para esto existen herramientas como el documento del Decreto Ejecutivo 2393, el cual presenta las directrices y especificaciones correspondientes para el diseño de áreas seguras para las empresas de acuerdo a su naturaleza y necesidades específicas. La empresa Salimar presenta áreas mal diseñadas en un principio, por eso surge la necesidad de un rediseño para disminuir las condiciones de riesgo en la empresa adaptando en lo posible las especificaciones de la normativa vigente y supliendo las necesidades actuales de los trabajadores y los procesos.

- **Planos con la distribución Actual de Áreas y Rediseño.**

La distribución de áreas actual muestra deficiencias señaladas con puntos rojos como: el llenado de sacos se realiza muy cercano a las maquinarias del área de producción exponiendo a los trabajadores a diferentes riesgos (ergonómicos, ruido, particulado, riesgos mecánicos), rutas de tránsito con el montacargas cerca del depósito de diesel, cámara de fuego y el enfriador, área de envasado de fundas obstaculiza proceso de transporte mecánico generando tiempos muertos y riesgo de

atropello, no se cuenta con área de vestidor y baños cercanos para el personal, el taller se encuentra lejos del área de producción lo que ocasiona tiempos muertos en actividades de mantenimientos por largas distancias de desplazamiento y ocasiona que ciertas herramientas que se utilizan con frecuencia sean almacenadas erróneamente en el área del transformador.

Figura 42. Plano actual - Distribución de áreas de la empresa Salimar



Nota: Elaboración propia en AutoCAD

El rediseño de áreas de la empresa Salimar se basa en implementar ajustes de acuerdo a la normativa: Decreto Ejecutivo 2393, normas NTE INEN-ISO 11228 y sus tres apartados. Para lo cual se propone señalar el piso con rutas de recorrido, delimitar zonas de peligro por la maquinaria industrial y el tránsito del montacargas. Además, se pretende resolver los problemas antes mencionados mediante: la adaptación del ultimo sinfín para que el llenado de sacos no se realice internamente en el área de producción el cual tiene una ubicación expuesta directamente al ruido, particulado de sal y riesgos mecánicos por las maquinas industriales, en su lugar se traslada donde era el área de envasado en la parte interna la cual se encuentra aislada por paredes y ventanales de vidrio.

El nuevo llenado de sacos se realizará en un transportador manual el cual incorpora una balanza digital facilitando las actividades de llenado, el transportador cuenta con rodillos y tiene una altura de 60cm del suelo que impide que los trabajadores se agachen demasiado, cuenta con una ligera inclinación que facilite el traslado mediante el deslizamiento de los sacos y la ubicación en el pallet, eliminando la actividad del traslado manual de cargas y reduciendo la exposición a riesgos ergonómicos como los conocidos TME, eliminando además la

exposición directa al ruido, exposición al particulado de sal, los tiempos de espera y los tiempos de llenado de los sacos.

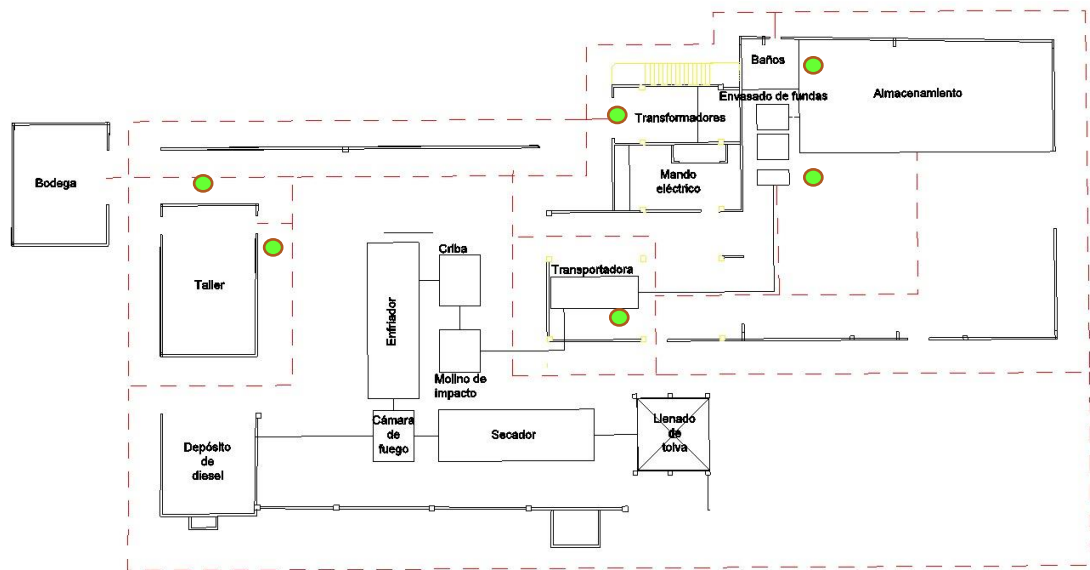
Figura 43. Transportador de rodillos con balanza digital integrada



Nota: Obtenido de (PCE Instruments, 2023)

Para hacer posible el cambio, el área de envasado se traslada a la bodega de almacenamiento donde se reduce el riesgo de atropello y demoras por descoordinación, adicionalmente se implementó la construcción de baño y vestidor para los trabajadores, se trasladó el taller más cerca del área de producción para facilitar los mantenimientos, se modificó y señaló la ruta de traslado para que el personal y el montacargas no transiten cerca del depósito de diesel y cámara de fuego en actividades de mantenimiento. Las modificaciones se muestran en el plano propuesto presentado en la siguiente figura.

Figura 44. Plano Propuesto (Rediseño de áreas y Puestos de trabajo)



Nota: Elaboración propia en AutoCAD

Desarrollo de un plan integral de prevención de riesgos laborales para la empresa Salimar ubicada en la parroquia Anconcito del cantón Salinas – Ecuador.

El plan integral de prevención de riesgos laborales para la empresa Salimar es un documento basado en el formato que se encuentra en la página web del Ministerio del Trabajo del Ecuador, desarrollado y actualizado periódicamente por la Dirección de Seguridad, Salud en el Trabajo y Gestión Integral de Riesgos, para ser adaptado y utilizado en el ámbito de la SST por empleadores o empresas ecuatorianas con 1 a 10 trabajadores. (Ministerio del Trabajo, 2022)

En el desarrollo del presente trabajo de investigación realizado en la empresa Salimar, se utilizó herramientas de la metodología Ergo-Lean previamente utilizadas en investigaciones similares en empresas de otros países publicadas en artículos científicos, para determinar cuál era el estado de la empresa en materia de la seguridad y salud en el trabajo, mejorar la situación de la empresa y la calidad de vida de sus trabajadores. En dicha investigación se obtuvo como resultado la empresa tiene falencias en cuanto al diseño de los puestos de trabajo, desconocimiento y alta exposición a distintos factores de riesgo, falta de capacitaciones y gestión de la seguridad industrial.

De acuerdo con lo descrito previamente existe la necesidad de realizar capacitaciones e inducciones regulares tanto al personal que desempeña labores en la empresa como a clientes, pasantes y visitantes. Para lo cual es necesario un documento guía que contenga la información general de la empresa respecto a las actividades que se realizan, los posibles riesgos internos en cada área y actividad que se desarrolla y toda la información concerniente a la seguridad industrial de la empresa.

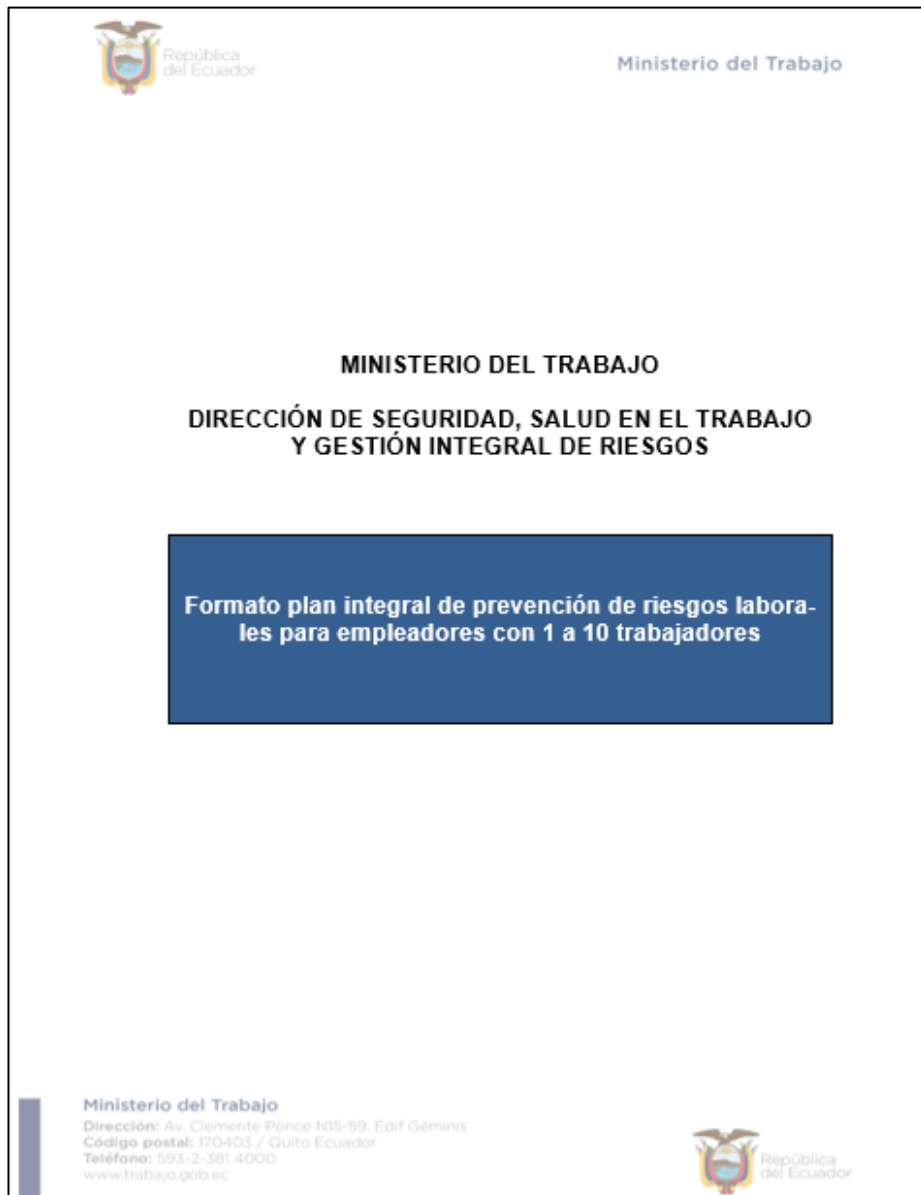
El contenido del Plan Integral de Prevención de Riesgos Laborales es:

- **Generalidades:** Información y datos de la empresa como: trabajadores, puestos de trabajo, ubicación, etc.
- **Política Empresarial:** Lineamientos y compromiso de la empresa respecto a la Seguridad Industrial.
- **Disposiciones Reglamentarias:** Designación del responsable y el delegado de SST. Obligaciones, responsabilidades y prohibiciones de la empresa y los trabajadores en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Organización para emergencias.
- **Incumplimiento y Sanciones:** Detalle de sanciones y multas de acuerdo a los artículos del código del trabajo y las faltas cometidas (leves o graves).
- **Prevención de Riesgos Laborales:** Tabla de identificación y evaluación de riesgos por puestos de trabajo para su posterior socialización.
- **Información, Capacitación, Formación en prevención de riesgos laborales:** Tabla de cronogramas de capacitaciones a cada trabajador sobre: Primeros auxilios, EPP y su uso adecuado y obligatorio, Técnicas y posturas para manejo manual de cargas, Prevención de Riesgos Laborales.
- **Equipos de Protección Personal:** Tabla de EPP a utilizar por puestos de trabajo y actividad.
- **Protocolo de Prevención y Atención de Casos de Discriminación, Acoso Laboral y Toda Forma de Violencia Contra la Mujer en los Espacios de Trabajo:** Tabla de planificación de actividades para prevención de violencia contra la mujer en los espacios de trabajo.
- **Investigación, Registro y Notificación de Incidentes, Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales u Ocupacionales:** Sistema de registro de información por el encargado de SST para conocimiento de las autoridades, trabajadores o entidades que los requieran.

- **Prevención de Amenazas Naturales y Riesgos Antrópicos:** Tablas de información referente a detalles de infraestructura de la empresa para capacitación en protocolos de prevención de amenazas naturales.
- **Definiciones:** Significado de los términos usados en el Plan Integral relacionados a la Seguridad y salud en el Trabajo.

El plan integral de prevención de riesgos laborales para la empresa Salimar se encuentra al final del trabajo de investigación en la sección de anexos como (Anexo A). A continuación, se puede observar la imagen la portada en la siguiente figura.

Figura 45. Portada del Plan Integral de Prevención de Riesgos Laborales



Nota: Adaptado de (Ministerio del Trabajo, 2022)

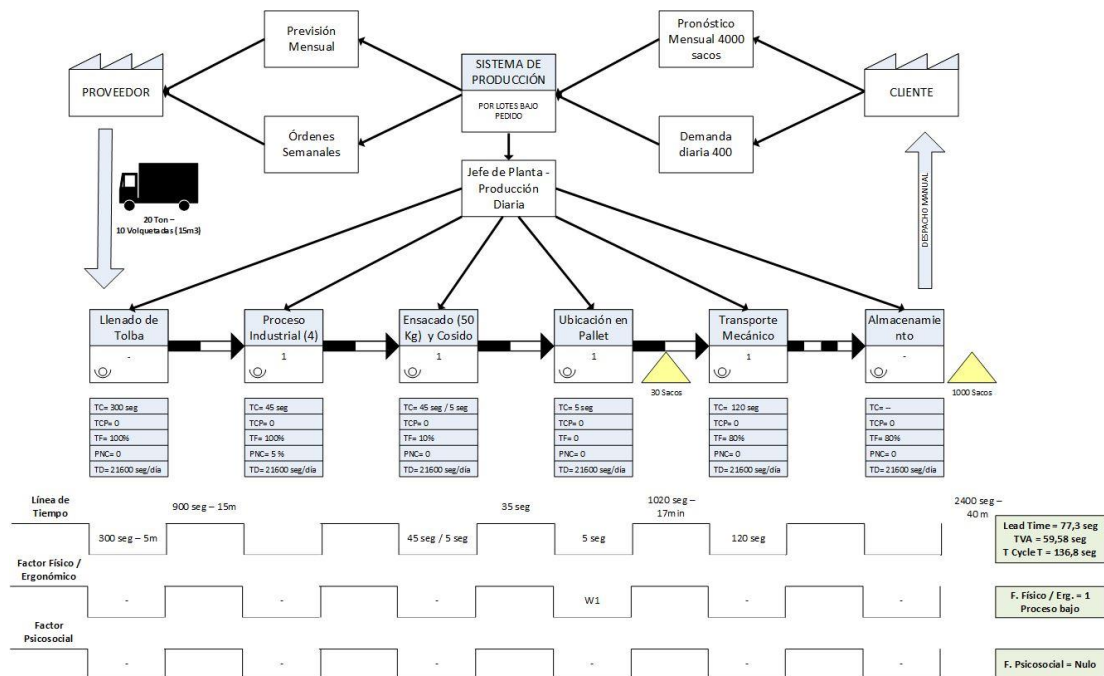
Proyección de disminución de riesgos después de la propuesta

La proyección se realiza como una estimación de los posibles resultados a obtener de ser implementada la propuesta en la empresa, los cuales deberían ser similares a los resultados positivos obtenidos de implementaciones de otros autores en casos similares del estado del arte.

- **Ergo VSM (Futuro)**

El Ergo-VSM futuro muestra la eliminación del proceso de transporte manual de cargas (levantamiento y transporte manual de sacos) teniendo como consecuencia la eliminación de las actividades que presentaban mayor incidencia de riesgo ergonómico y que pueden generar TME, además, se tiene como consecuencia positiva la reducción de tiempos en las actividades adyacentes dependientes de éste, como la disminución en el tiempo de llenado de saco y el llenado más rápido de un pallet de 30 sacos, finalmente produciendo una mayor cantidad de sacos en el mismo tiempo. Teniendo en cuenta dichos cambios se reduce aproximadamente en un 32% el tiempo de ciclo total para el proceso de producción y 9 segundos en el llenado de cada saco.

Tabla 21. Ergo-VSM (Futuro) de la empresa Salimar



- **Análisis ergonómico final (Proyección) y Comparación con el inicial**

La tabla siguiente muestra la puntuación final del método REBA de ser aplicada la propuesta para la empresa, en donde se evidencia la disminución del nivel de riesgo ergonómico 36-55% en cuanto al análisis de riesgo en las posturas de los trabajadores, disminuyendo la probabilidad de TME y enfermedades ocupacionales futuras en los mismos.

Tabla 22. Análisis ergonómico REBA – Proyección y comparación

TRABAJADOR	REBA - INICIAL			REBA - PROPUESTO			% de Disminución
	PUNTUACIÓN	NIVEL	RIESGO	PUNTUACIÓN	NIVEL	RIESGO	
Trabajador 1	7	2	Medio	3	1	Bajo	57,14
Trabajador 2	11	4	Muy Alto	7	2	Medio	36,36
Trabajador 3	11	4	Muy Alto	7	2	Medio	36,36
Trabajador 4	6	2	Medio	5	2	Medio	16,67
Trabajador 5	6	2	Medio	6	2	Medio	0
Trabajador 6	9	3	Alto	6	2	Medio	33,33

La siguiente tabla muestra la puntuación final del método GINSTH de ser aplicada la propuesta para la empresa, en donde se muestra la disminución del nivel de riesgo ergonómico entorno al manejo manual de cargas de los trabajadores disminuyendo la probabilidad de TME y enfermedades ocupacionales futuras en los trabajadores.

Tabla 23. Análisis ergonómico GINSTH – Proyección y comparación

GINSTH - INICIAL								GINSTH - PROPUESTO						
Proceso	Actividad	Trabajador	Valoración del Riesgo	Postura	Peso de Carga	Peso Recomendado	Peso Aceptable	Actividad	Trabajador	Valoración del Riesgo	Postura	Peso de Carga	Peso Recomendado	Peso Aceptable
Prod. Ind.	Levant. desde suelo y Transporte manual	T2 y T3	Riesgo NO TOLERABLE	Posición Inadecuada	25 Kg	8 Kg	3,83 Kg	Ubicación en Pallet	T2 y T3	Riesgo NO TOLERABLE	Posición Correcta	25 Kg	25 Kg	16,31 Kg
	Asistir Lev. - Suelo		Riesgo NO TOLERABLE	Posición Inadecuada	25 Kg	14 Kg	7,54 Kg							
Despacho	Levant. desde rodilla y Transporte manual	T1, T2 y T3	Riesgo NO TOLERABLE	Posición Inadecuada	25 Kg	12 Kg	5,52 Kg	Ubicación en Camión	T1, T2 y T3	Riesgo NO TOLERABLE	Posición Correcta	25 Kg	25 Kg	16,38 Kg
	Asistir Lev. - Rodillas		Riesgo NO TOLERABLE	Posición Inadecuada	25 Kg	12 Kg	6,21 Kg							
Prod. Art. (Evasado)	Levantamiento Individual	T6	Riesgo NO TOLERABLE	Posición Inadecuada	50 Kg	12 Kg	6,74 Kg	Levantamiento en pareja	T5 y T6	Riesgo NO TOLERABLE	Posición Correcta	25 Kg	25 Kg	15,35 Kg
Mantenimiento	Levantamiento de Cargas	T7 y T8	Riesgo NO TOLERABLE	Posición Inadecuada	>50 Kg	12 Kg	6,74 Kg	Levantamiento de Cargas	T7 y T8	Riesgo NO TOLERABLE	Posición Correcta	25 Kg	25 Kg	15,74 Kg

Beneficios de la Propuesta

Según el estado actual de la empresa en materia de SST (Etapa 4) y las propuestas de mejora elaboradas (Etapa 5), además de los resultados obtenidos en investigaciones similares del estado del arte, resumidas en la matriz referencial de artículos, de acuerdo a una proyección se establece que de implementarse la propuesta se podrían presentar para la empresa los siguientes beneficios:

- Lugares de trabajo más seguros y saludables (Rediseño).
- Disminución del nivel riesgos generales aproximadamente en un 73%, así como también sus consecuencias negativas.
- Trabajadores motivados e implicados con la empresa. (Mejor clima laboral)
- Aumento en la productividad de 15%. (Reducción de tiempos)
- Mejora de la competitividad e imagen de la empresa. (Impulsa la mejora continua)
- Base técnica para futura implementación de Normativas de SST.

3.3. Presupuesto

A continuación, se muestra el presupuesto para la implementación de la propuesta en la empresa Salimar.

Tabla 24. Presupuesto de implementación de la propuesta

PRESUPUESTO DE LA PROPUESTA				
RUBRO	DESCRIPCIÓN	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Humano	Investigador	1	\$ 800,00	\$ 800,00
	Asistente del Jefe de Planta	1	\$ 600,00	\$ 8.820,00
Rediseño	M.O. Construcción	3	\$ 2.000,00	\$ 4.000,00
	Materiales de Construcción	1	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00
	Insumos de rediseño	1	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00
	Transportador con Balanza digital	1	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00
	Paletera hidráulica	1	\$ 3.500,00	\$ 3.500,00
Tecnología	Computador	1	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
	Impresora	1	\$ 500,00	\$ 500,00
	Softwares	1	\$ 100,00	\$ 1.200,00
	Internet	1	\$ 40,00	\$ 480,00
Materiales de Oficina	Hojas, carpetas, bolígrafos, etc.	1	\$ 50,00	\$ 600,00
	Tintas	1	\$ 30,00	\$ 120,00

Otros	Capacitaciones	3	\$	300,00	\$	900,00
	Transportes	1	\$	500,00	\$	500,00
Subtotal						\$ 34.920,00
Imprevistos (7%)						\$ 2.444,40
TOTAL						\$ 37.364,40

Viabilidad y Rentabilidad de la propuesta

En las siguientes tablas se muestran los cálculos realizados para obtener los valores correspondientes a los indicadores financieros para medir la viabilidad y rentabilidad que tendría la implementación de la propuesta en la empresa Salimar.

Tabla 25. Datos de la inversión

Inversión Inicial	\$ 37.364,40
Tasa de descuento	11%

La inversión que se debe realizar para implementar la propuesta se puede ver recuperada a partir del cuarto mes de la implementación y tendría como resultado un aumento de la productividad de aproximadamente un 16%, a partir del quinto mes aproximadamente se proyecta que se empezaría a percibir ganancias según los cálculos realizados.

Tabla 26. Información del flujo efectivo en meses

Periodo (meses)	Flujos de Efectivo Neto (\$)	Valor Presente (\$)	Acumulado (\$)
0	-37364,40	-37364,40	-37364,40
1	12475,00	11238,74	-26125,66
2	14970,00	12149,99	-13975,67
3	14970,00	10945,93	-3029,74
4	14970,00	9861,20	6831,46
5	14970,00	8883,97	15715,43

Tabla 27. Indicadores de Viabilidad y Rentabilidad de la propuesta

Indicadores de Viabilidad y Rentabilidad	
Indicador	Resultado
Valor presente, suma de flujos actualizados	\$ 53.079,83
Valor actual neto (VAN)	\$ 15.715,43
Tasa interna de retorno (TIR)	26%
Índice de rentabilidad o Razón Beneficio / Costo	1,421

3.4. Marco de Discusión

La información de los artículos científicos recopilados sobre la metodología Ergo-Lean exponen la problemática generada por los riesgos laborales como TME provenientes de puestos de trabajo mal diseñados en diferentes industrias manufactureras y de servicios, así como también muestran métodos de diagnóstico y propuestas correctivas y preventivas de dichos puestos de trabajo que al ser implementadas generan resultados positivos en cuanto al bienestar físico y psicosocial de los trabajadores que a su vez repercute en mayor eficiencia en las actividades.

Con el acercamiento a la empresa mediante la entrevista y los instrumentos de observación efectivamente se puede evidenciar de primera mano las carencias que existen en cuanto a la SST al igual que en los casos antes mencionados, conforme se avanzó en la recolección de información se pudo esclarecer las falencias puntuales de la empresa y tener una ponderación cuantitativa de cada riesgo mediante el análisis ejecutado, con lo cual se pudo realizar un diagnóstico preciso y elaborar una propuesta que permita disminuir las situaciones de peligro y mejorar las condiciones laborales del personal de la empresa.

Criterio Personal

Dentro de los aspectos básicos de la seguridad industrial impartidos en clases tradicionalmente es muy poco mencionada la ergonomía o Ergo-Lean, las cuales juegan un papel fundamental en dicha área según las investigaciones realizadas en los últimos años, por lo cual se debe enfatizar en sus conceptos e importancia para el bienestar de la población trabajadora y la eficiencia de los puestos de trabajo. En la ingeniería industrial se debe tener un pleno conocimiento de la ergonomía ya que interviene en casi todos los ámbitos de la profesión y en muchas de las actividades cotidianas de los seres humanos.

Fortalecer las relaciones bilaterales entre las empresas y la carrera de ingeniería industrial, continuando con actividades de prácticas preprofesionales ya que la industria de Sal es un punto fuerte de la Península de Santa Elena y una gran oportunidad de aprendizaje para los estudiantes debido a la naturaleza de los procesos desarrollados en esta industria.

Líneas Futuras de Investigación

Implementación futura de la metodología 5s, Estandarización de procesos y mejoras en la gestión de la empresa Salimar.

Para reducir más los índices de riesgo ergonómico es necesario implementar una máquina con sistema neumático automatizado para llenado de sacos de 25kg. (En caso de optimizar el sistema de producción y aumento de ventas o demanda)

El plan integral puede servir como base técnica para implementación futura de Normativa NTE INEN-ISO 45001 (Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo – Requisitos con orientación para su uso (ISO 45001:2018, IDT)) y sus variantes.

3.5. Limitaciones del Estudio

Carencia de información más específica, concreta y detallada en cuanto a procedimientos metodológicos de la metodología Ergo-Lean en las investigaciones realizadas en los últimos años sobre su implementación en empresas de manufactura.

Escasa información a nivel mundial respecto a industrias de producción de sal en sus procesos internos como tipos de materiales, protección de equipos, planificación de mantenimientos, gestiones a nivel general y a nivel de la seguridad industrial.

Las lluvias fuertes como las suscitadas en el invierno previo a la investigación perjudican a la obtención de materia prima para el sector de la producción de sal, debido a daños en las salineras y disminución de grado de salinidad en el agua para la cosecha de sal, lo que genera pérdidas en el sector por disminución de la disponibilidad del producto y reducción de la oferta. Dichos eventos climáticos previos dificultaron la recolección de datos en el periodo establecido para la investigación.

CONCLUSIONES

El objetivo general de la presente investigación se alcanzó de forma satisfactoria ya que la metodología Ergo-Lean a través del uso de sus principales métodos y herramientas permitió elaborar una propuesta para disminuir los riesgos laborales de la empresa Salimar del cantón Salinas – Ecuador.

- Se desarrolló el estado del arte mediante la RSL y la aplicación web Rayyan, recopilando 29 artículos científicos de diferentes bases de datos con información actualizada y de base científica, relacionada a la metodología Ergo-Lean en investigaciones con problemáticas similares a las del presente trabajo de integración curricular.
- Se definió la naturaleza, enfoque y diseño del marco metodológico según el tema de investigación y se desarrolló un procedimiento metodológico a seguir con técnicas e instrumentos acordes a las necesidades de la empresa, basado en la información obtenida de la matriz referencial de artículos donde otros autores obtuvieron resultados positivos en sus investigaciones.
- Se ejecutó satisfactoriamente el procedimiento metodológico, iniciando con la recolección de datos mediante los diferentes instrumentos y la aplicación las técnicas de entrevista y observación durante el proceso, terminada la fase de recolección se clasificó los resultados de la investigación y se analizó la información obtenida para determinar el estado actual de la empresa en cuanto a seguridad y salud ocupacional el cual es preocupante ya que se obtuvo altos índices de riesgos de todo tipo a los que se exponen los trabajadores en sus actividades diarias, posteriormente se elaboró una propuesta de dos partes para la disminución de riesgos laborales acorde a las necesidades de la empresa y por último se realizó una proyección en donde se mostró el porcentaje de disminución del nivel riesgos generales, riesgos ergonómicos y un aumento en la productividad, lo que representa grandes beneficios para la empresa.

RECOMENDACIONES

Los resultados de la investigación y la metodología Ergo-Lean destacan la importancia de la implementación de la ergonomía en el análisis de riesgos y la seguridad industrial, ya que juega un papel fundamental en la mejora de la calidad de vida de los trabajadores, su rendimiento laboral y la eficiencia de los procesos que desempeñan a diario.

- Promover la investigación científica como parte del desarrollo de trabajos de integración curricular relacionados a nuevas metodologías con información actualizada y de alto nivel de veracidad, para dar solución a las necesidades actuales de las industrias.
- Seguir investigando acerca de la importancia de la ergonomía en todos los ámbitos especialmente en el de la seguridad y salud en el trabajo a través de diferentes métodos para analizar su incidencia en la calidad de vida a mediano y largo plazo de la población trabajadora mayormente del sector manufacturero y de servicios para disminuir los padecimientos de trastornos musco-esqueléticos y enfermedades ocupacionales derivadas de esta problemática.
- Ajustar el procedimiento metodológico, las herramientas de diagnóstico y evaluación de puestos de trabajo de la metodología Ergo-Lean a la situación actual de cada empresa que busque mejorar la calidad de vida de sus colaboradores creando puestos de trabajo seguros y saludables, además de optimizar sus procesos aplicando la mejora continua.
- Realizar la implementación de la propuesta en la empresa Salimar para disminuir sus riesgos laborales, así como también posibles padecimientos de TME a mediano y largo plazo en los trabajadores, además de continuar con el fortalecimiento de las relaciones entre la academia y el sector productivo de la Península de Santa Elena, como la industria de sal y otros productos del mar, los cuales son un punto fuerte para el crecimiento y desarrollo de la región tanto a nivel económico como en educación e innovación de procesos.

REFERENCIAS (o BIBLIOGRAFÍA)

- Afonso, T., Alves, A. C., & Carneiro, P. (2021). Lean Thinking, Logistic and Ergonomics: Synergetic Triad to Prepare Shop Floor Work Systems to Face Pandemic Situations. *International Journal of Global Business and Competitiveness*, 16(S1), 62–76. <https://doi.org/10.1007/s42943-021-00037-5>
- Alma del Cid, & Méndez, R. (2007). *Investigación: Fundamentos y metodología*.
- Alvarado, E. P. (2021). *Gestión de riesgos para la seguridad sostenible en edificaciones públicas: revisión sistemática sustainable safety risk management in public buildings: systematic review*.
- Álvarez-Cruces, D. J., Flores-Cartes, R., & Sanhueza-Lesperguer, E. (2021). Riesgo biomecánico por sobrecarga estática y presencia de trastornos musculoesqueléticos en odontólogos durante su práctica clínica asistencial. Una revisión narrativa. *CES Odontología*, 34(2), 173–187. <https://doi.org/10.21615/cesodon.6018>
- Alves, A. C., Ferreira, A. C., Maia, L. C., Leão, C. P., & Carneiro, P. (2019). A symbiotic relationship between Lean Production and Ergonomics: Insights from Industrial Engineering final year projects. *International Journal of Industrial Engineering and Management*, 10(4). <https://doi.org/10.24867/IJIEM-2019-4-244>
- Ariel Cobos-Salvador, M., De Compañías, S., & Seguros, V. Y. (2020). *Eficiencia de las empresas manufactureras de Ecuador del 2007 al 2018: dos enfoques de análisis intraindustrial*.
- Beltrán G, Ó. A. (2005). *Revisiones sistemáticas de la literatura*.
- Brito, M., Ramos, A. L., Carneiro, P., & Gonçalves, M. A. (2019). Integration of lean manufacturing and ergonomics in a metallurgical industry. *International Journal of Occupational and Environmental Safety*, 2(2), 21–31. https://doi.org/10.24840/2184-0954_002.002_0003
- Brito, M., Vale, M., Leão, J., Ferreira, L. P., Silva, F. J. G., & Gonçalves, M. A. (2020). Lean and Ergonomics decision support tool assessment in a plastic packaging

company. *Procedia Manufacturing*, 51, 613–619.
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.086>

Carrión-Chamba, W., Murillo-Torres, W., & Montero-Izquierdo, A. (2022). A review of the state-of-the-art of solar thermal collectors applied in the industry. In *Ingenius* (Vol. 2022, Issue 27, pp. 59–73). Universidad Politecnica Salesiana.
<https://doi.org/10.17163/ings.n27.2022.06>

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

Dom. (2021). *Análisis de la estructura organizacional de seguridad y salud ocupacional, una revisión desde la legislación Ecuatoriana* *Ciencias Sociales y políticas* *Artículo de investigación*. 7(5), 724–744.
<https://doi.org/10.23857/dc.v7i5.2279>

Dominguez-Alfaro, D., Mendoza-Muñoz, I., Montoya-Reyes, M. I., Navarro-González, C. R., Cruz-Sotelo, S. E., & Vargas-Bernal, O. Y. (2021). Ergovsm: A new tool that integrates ergonomics and productivity. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 14(3). <https://doi.org/10.3926/jiem.3507>

Dumont, D., Rafael, J., Mansilla, S., Lorelei, S., Martinez, S., Nanzy, R., Huaman, B., & Monica, E. (2020). *Accidentes laborales en el Perú: Análisis de la realidad a partir de datos estadísticos*. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?>

Elisa del Carmen Navarro Romero, Magda Viviana Monroy Silva, Diego Fernando Sánchez Zambrano, Luis Villarreal López, & Christian Ricardo Zea Forero. (2021). *Evaluación y mitigación de los riesgos biomecánicos y de utilización de metodologías Lean para mejorar las condiciones laborales: Una revisión sistemática de la literatura*.

Ergonautas. (2023). *ERGONIZA - Software para la evaluación de la ergonomía puestos de trabajo*. <https://www.ergonautas.upv.es/ergoniza/app/land/index.html>

- EU-OSHA. (n.d.). *Enfermedades relacionadas con el trabajo | Safety and health at work* EU-OSHA. Retrieved May 14, 2023, from <https://osha.europa.eu/es/themes/work-related-diseases>
- Hernández-Sampieri, R. (2014). *H. Sampieri - Metodología de la Investigación 2014*.
- IESS. (2023). *Visor Riesgos - IESS*. <https://www.iess.gob.ec/es/web/guest/visor-riesgos>
- INEN. (2014). *Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN – Ecuador*. <https://www.normalizacion.gob.ec/>
- ISO. (2023). *ISO - International Organization for Standardization*. <https://www.iso.org/home.html>
- Leonel Moya Núñez, C., Larzabal Fernandez Catherine Nataly Shugulí Zambrano, A., Isabel Ramos Noboa, M., & Eduardo Hong Hong, A. (2021). DEPICTION OF THE PSYCHOSOCIAL RISKS AT WORK IN TUNGU-RAHUA (ECUADOR): A REVIEW Caracterización de los riesgos psicosociales laborales en Tungu-rahua (Ecuador): una revisión. In *N* (Vol. 14).
- Luna Altamirano, K. A., Quizhpe Peralta, L. G., & Bravo Chimbo, K. M. B. C. (2020). Plan de mejora enfocado en la seguridad industrial para la empresa Inmeplast basado en las 5S. *Ciencia Digital*, 4(1), 111–125. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v4i1.1074>
- Maia, Laura C, Alves, A. C., & Celina P. (2020). *Do Lean Methodologies include ergonomic tools?* www.humantech.com
- Mamani Hualpa, R. S. (2021). Impacto de la ergonomía en la productividad, una revisión sistemática entre los años 2016 – 2021. *Qantu Yachay*, 1(1), 46–50. <https://doi.org/10.54942/qantuyachay.v1i1.6>
- Moreira, M.-, Alexandra, J., Jennifer, M.-M., & Rocío, D. (2023a). *Aspectos legales de la prevención de riesgos laborales Legal aspects of occupational risk prevention*. 5, 21. <https://doi.org/10.23936/rce>
- Moreira, M.-, Alexandra, J., Jennifer, M.-M., & Rocío, D. (2023b). *Legal aspects of occupational risk prevention*. 5, 21. <https://doi.org/10.23936/rce>

- Muñoz-Arcenales, J., Balón-Ramos, I., Reyes-Soriano, F., & Muyulema-Allaica, J. (2022). Manufactura esbelta para eliminación de desperdicios en PyMEs: Una revisión sistemática de la literatura. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(4–2), 483–495. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.4-2.1279>
- Obando Changuán, M. P. (2020). Capacitación del talento humano y productividad: Una revisión literaria. *ECA Sinergia*, 11(2), 166. https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v11i2.2254
- OIT. (2020). *Organización Internacional del Trabajo*. <https://www.ilo.org/global/lang--es/index.htm>
- Oliveira, B., Alves, A. C., Carneiro, P., & Ferreira, A. C. (2019). Lean production and ergonomics: a synergy to improve productivity and working conditions. *International Journal of Occupational and Environmental Safety*, 2(2), 1–11. https://doi.org/10.24840/2184-0954_002.002_0001
- Organización Nacional del Trabajo. (2019). *Seguridad y Salud en el centro del futuro del trabajo OIT-SST*.
- Ortiz Porras, J., Bancovich Erquínigo, A., Candía Chávez, T., Huayanay Palma, L., & Ruez Guevara, L. (2022). Método ergonómico para reducir el nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos en una pyme de confección textil de Lima - Perú. *Industrial Data*, 25(2), 143–169. <https://doi.org/10.15381/idata.v25i2.22769>
- Palange, A., & Dhattrak, P. (2021). Lean manufacturing a vital tool to enhance productivity in manufacturing. *Materials Today: Proceedings*, 46, 729–736. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.12.193>
- PCE Instruments. (2023). *Balanza transportadora de rodillos verificada serie PCE-SD CR*. PCE Ibérica.Es. <https://www.pce-iberica.es/medidor-detalles-tecnicos/balanzas/balanza-rodillos-pce-pm-cr.htm>
- Polania Laura, & Guzmán Gómez. (2019). *Enfermedades y accidentes laborales generados por factores de riesgo en la actividad agrícola*.
- Ramírez Pérez, J., Guadalupe, V., Torres, L., Alonso, S., Castillo, H., & Valdés, M. M. (2021). LEAN SIX SIGMA E INDUSTRIA 4.0, UNA REVISIÓN DESDE

LA ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES PARA LA MEJORA CONTINUA DE LAS ORGANIZACIONES. *Publicación Cuatrimestral*, 5(4), 151–168.

Ramírez-Pozo, E. G., & Montalvo Luna, M. (2019). Frecuencia de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de una refinería de Lima, 2017. *Anales de La Facultad de Medicina*, 80(3), 337–341. <https://doi.org/10.15381/anales.803.16857>

Ramos-Galarza, C. A. (2020). Alcances de una investigación. *CienciAmérica*, 9(3), 1–6. <https://doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>

Sakthi Nagaraj, T., Jeyapaul, R., Vimal, K. E. K., & Mathiyazhagan, K. (2019). Integration of human factors and ergonomics into lean implementation: ergonomic-value stream map approach in the textile industry. *Production Planning and Control*, 30(15), 1265–1282. <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1612109>

Salazar, L., Lucia, A., San, I. ;, Pérez, L., & Ii, P. O. (2018). *Ecuadorian waste Management Company*.

Sarango-Maita, D. S. (2019). Incidencia de Enfermedades Profesionales en el Ecuador 2015 2017. *Universidad Nacional SEK*.

Tortorella, G., Cómbita-Niño, J., Monsalvo-Buelvas, J., Vidal-Pacheco, L., & Herrera-Fontalvo, Z. (2020). Design of a methodology to incorporate lean manufacturing tools in risk management, to reduce work accidents at service companies. *Procedia Computer Science*, 177, 276–283. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.10.038>

Ulises, O., Gustavo, R., & Ferney, D. (2019a). *Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo, una revisión teórica desde la minería colombiana*. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?>

Ulises, O., Gustavo, R., & Ferney, D. (2019b). *Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo, una revisión teórica desde la minería colombiana*. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?>

- Valentina, Catia Pieroni, & Massimo Principi. (2021). *Ergo-Lean: Cuando la ergonomía y la fabricación ajustada integran la gestión y el objetivo de la seguridad.*
- Valentina, M., Catia, P., & Massimo, P. (2020). Ergolean: quando ergonomia e lean manufacturing integrano il management e la sicurezza aziendale. *Journal of Advanced Health Care*. <https://doi.org/10.36017/JAHC1912-007>
- Vargas, M. G., Galeano Higueta, C., & Jaramillo Muñoz, A. (2015). *El Estado del Arte: Una Metodología de Investigación The State of the Art: a Research Methodology.*
- Vera Ávila, C. A., Rodríguez Rojas, Y. L., & Hernández Cruz, H. W. (2022). Medición del desempeño del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo: revisión sistemática de literatura. *Revista CEA*, 8(18), e2052. <https://doi.org/10.22430/24223182.2052>
- Vinoth Kumar, H., Annamalai, S., & Bagathsingh, N. (2019). Impact of lean implementation from the ergonomics view: A research article. *Materials Today: Proceedings*, 46, 9610–9612. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.07.113>
- Yungán-Pintag, L. N. (2021). UCE-FCP-POS-YUNGAN LIDIA Enfermedad Profesional UCE - Mgt SSLaboral. *UCE*.

ANEXOS

Anexo A. Plan integral de prevención de riesgos laborales para la empresa Salimar del cantón Salinas – Ecuador. Basado en el formato del Ministerio de Trabajo del Ecuador y en los datos obtenidos de la empresa con la metodología Ergo-Lean. (Ministerio del Trabajo, 2022)

MINISTERIO DEL TRABAJO

DIRECCIÓN DE SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS

**Formato plan integral de prevención de riesgos laborales para
empleadores con 1 a 10 trabajadores**

PLAN INTEGRAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA LA EMPRESA SALIMAR

El plan integral de prevención de riesgos laborales de SALIMAR será revisado y actualizado periódicamente con la participación del empleador responsable de prevención de riesgos laborales, trabajadores y en todo caso, siempre que las condiciones laborales se modifiquen.

Contenido

1. GENERALIDADES	105
1.1 Razón social	105
1.2 Ruc.....	105
1.3 Actividad económica.....	105
1.4 Número de Trabajadores	105
1.5 Número de centros de trabajo.....	105
1.6 Ubicación.....	105
2. POLÍTICA EMPRESARIAL DE SALIMAR	105
3. DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS	106
3.1 Obligaciones, responsabilidades y prohibiciones de SALIMAR en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	106
3.2 Derechos, obligaciones y prohibiciones en materia de seguridad y salud de los trabajadores de SALIMAR.....	109
3.3 Responsable en prevención de riesgos laborales.....	113
3.4 Delegado de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	113
3.5 Organización de emergencias.....	113
4. INCUMPLIMIENTO Y SANCIONES	114
4.1 Tipificación de faltas	114
4.2 Sanciones.....	118
5 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	120
6 INFORMACIÓN, CAPACITACIÓN, FORMACIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	123

7	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	125
8	PROTOCOLO DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE CASOS DE DISCRIMINACIÓN, ACOSO LABORAL Y TODA FORMA DE VIOLENCIA CONTRA LA MUJER EN LOS ESPACIOS DE TRABAJO.....	127
9	INVESTIGACIÓN, REGISTRO Y NOTIFICACIÓN DE INCIDENTES, ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES U OCUPACIONALES	129
10	PREVENCIÓN DE AMENAZAS NATURALES Y RIESGOS ANTRÓPICOS	129
11	DEFINICIONES	130
	DISPOSICIONES GENERALES O FINALES	134

1. GENERALIDADES

1.1 Razón social: SALIMAR

1.2 Ruc: 0910544014001

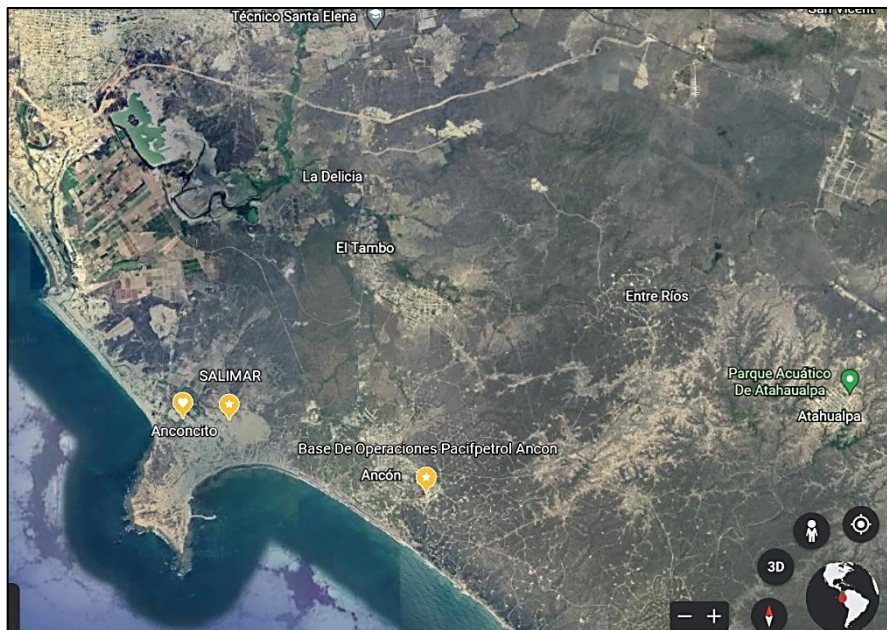
1.3 Actividad económica: Trituración, purificación y refinado de la sal por el productor

1.4 Número de Trabajadores: 9

1.5 Número de centros de trabajo: 1

1.6 Ubicación: Santa Elena/Salinas/Anconcito/Principal SN.

SALIMAR se encuentra ubicada entre las coordenadas -2.3149, -80.8819 en la parroquia rural de Anconcito del cantón Salinas en la provincia de Santa Elena. En la vía Ancón-Anconcito.



2. POLÍTICA EMPRESARIAL DE SALIMAR

SALIMAR dedicado a Trituración, purificación y refinado de la sal por el productor reconoce la importancia de la gestión en prevención de riesgos laborales para generar espacios de trabajo seguros y saludables, para tal fin SALIMAR se compromete a:

- ✓ Designar a los responsables, recursos materiales y humanos para realizar la gestión en prevención de riesgos laborales.

- ✓ Identificar, evaluar y controlar los riesgos laborales privilegiando el control colectivo al individual.
- ✓ Promover la creación de una cultura de prevención de riesgos laborales mediante la continua información, capacitación y entrenamiento a los trabajadores sobre los riesgos labores a los que están expuestos y, la forma y métodos para prevenirlos.
- ✓ Promover una cultura de prevención de riesgos laborales en los trabajadores, contratistas, proveedores y todos aquellos que presten servicios a la empresa o empleador, garantizando así condiciones de trabajo seguras y saludables.
- ✓ Cumplir con la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales y salud en el trabajo.
- ✓ Mejorar continuamente la gestión en prevención de riesgos laborales.

3. DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS

3.1 Obligaciones, responsabilidades y prohibiciones de SALIMAR en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo

De las obligaciones y responsabilidades

- a) Formular la política empresarial y hacerla conocer a todo el personal de la empresa.
- b) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos;
- c) Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, SALIMAR, proporcionará, sin costo alguno para el trabajador, la ropa y los equipos de protección individual adecuados.
- d) Programar la sustitución progresiva a la brevedad posible de los procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos por aquellos que produzcan un menor o ningún riesgo para el trabajador;

- e) Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores;
- f) Mantener un sistema de registro y notificación de los accidentes de trabajo, incidentes y enfermedades profesionales, así como de los resultados de las evaluaciones de riesgos realizadas y las medidas de control propuestas, registro al cual tendrán acceso las autoridades correspondientes, empleadores y trabajadores;
- g) Investigar y analizar los accidentes, incidentes y enfermedades de trabajo, con el propósito de identificar las causas que los originaron y adoptar acciones correctivas y preventivas tendientes a evitar la ocurrencia de hechos similares, además de servir como fuente de insumo para desarrollar y difundir la investigación y la creación de nueva tecnología;
- h) Informar a los trabajadores por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos. Los horarios y el lugar en donde se llevará a cabo la referida capacitación se establecerán previo acuerdo de las partes interesadas;
- i) Establecer los mecanismos necesarios para garantizar que sólo aquellos trabajadores que hayan recibido la capacitación adecuada puedan acceder a las áreas de alto riesgo;
- j) Designar, según el número de trabajadores y la naturaleza de sus actividades, un trabajador delegado de seguridad, un comité de seguridad y salud y establecer un servicio de salud en el trabajo;
- k) Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, considerando la ergonomía y demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo.
- l) Adoptar y garantizar el cumplimiento de las medidas necesarias para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores, a través de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

- m) Instalar y aplicar sistemas de respuesta a emergencias derivadas de incendios, accidentes mayores, desastres naturales u otras contingencias de fuerza mayor.
- n) Garantizar la protección de los trabajadores que por su situación de discapacidad sean especialmente sensibles a los riesgos derivados del trabajo. Para el efecto, se considerarán dichos aspectos en las evaluaciones de los riesgos, en la adopción de medidas preventivas y de protección necesarias.
- o) Asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida.
- p) Cumplir las disposiciones del presente documento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.
- q) Mantener en buen estado las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.
- r) Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestimenta adecuada para el trabajo y los medios de protección personal y colectivos necesarios.
- s) Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.
- t) Instruir al personal que ingresa a laborar en la empresa sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos.
- u) Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos.
- v) Mantener actualizado el archivo con los documentos que sustenten lo registrado, aprobado y reportado en la plataforma informática del Ministerio del Trabajo, a fin de que sean presentados a las autoridades de control, cuando se lo requiera.

De las prohibiciones

Queda terminantemente prohibido para SALIMAR

- a) Obligar a los trabajadores a laborar en ambientes insalubres por efecto de polvo, gases o sustancias tóxicas; salvo que previamente se adopten las medidas preventivas necesarias para la defensa de la salud.
- b) Permitir a los trabajadores que realicen sus actividades en estado de embriaguez o bajo la acción de cualquier tóxico.
- c) Facultar al trabajador el desempeño de sus labores sin el uso de la ropa y equipo de protección personal.
- d) Permitir el trabajo en máquinas, equipos, herramientas o locales que no cuenten con las defensas o guardas de protección u otras seguridades que garanticen la integridad física de los trabajadores.
- e) Transportar a los trabajadores en vehículos inadecuados para este efecto.
- f) Dejar de cumplir las disposiciones que sobre prevención de riesgos emanen de la Ley, Reglamentos y las disposiciones de la División de Riesgos del Trabajo del IESS; y,
- g) Dejar de acatar las indicaciones contenidas en los certificados emitidos por la Comisión de Valuación de las Incapacidades del IESS sobre cambio temporal o definitivo de los trabajadores, en las actividades o tareas que puedan agravar sus lesiones o enfermedades adquiridas dentro de la propia empresa.
- h) Permitir que el trabajador realice una labor riesgosa para la cual no fue entrenado previamente.
- i) Obstaculizar, por cualquier medio, las visitas o inspecciones de las autoridades del trabajo a los establecimientos o centros de trabajo, y la revisión de la documentación referente a los trabajadores que dichas autoridades practicaren;

3.2 Derechos, obligaciones y prohibiciones en materia de seguridad y salud de los trabajadores de SALIMAR

De los derechos

SALIMAR dedicado a Trituración, purificación y refinado de la sal por el productor reconoce los siguientes derechos para los trabajadores:

- ✓ Los trabajadores tienen derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar.
- ✓ Los trabajadores tienen derecho a estar informados sobre los riesgos laborales vinculados a las actividades que realizan.
- ✓ Los trabajadores o sus representantes tienen derecho a solicitar a la autoridad competente la realización de una inspección al centro de trabajo, cuando consideren que no existen condiciones adecuadas de seguridad y salud en el mismo. Este derecho comprende estar presentes durante la realización de la respectiva diligencia y, en caso de considerarlo conveniente, dejar constancia de sus observaciones en el acta de inspección.
- ✓ Los trabajadores tienen derecho a interrumpir su actividad cuando, por motivos razonables, consideren que existe un peligro inminente que ponga en riesgo su seguridad o la de otros trabajadores.
- ✓ Los trabajadores tienen derecho a cambiar de puesto de trabajo o de tarea por razones de salud, rehabilitación, reinserción y capacitación.
- ✓ Los trabajadores tienen derecho a conocer los resultados de los exámenes médicos, de laboratorio o estudios especiales practicados con ocasión de la relación laboral. Asimismo, tienen derecho a la confidencialidad de dichos resultados, limitándose el conocimiento de los mismos al personal médico, sin que puedan ser usados con fines discriminatorios ni en su perjuicio. Sólo podrá facilitarse al empleador información relativa a su estado de salud, cuando el trabajador preste su consentimiento expreso.
- ✓ Los trabajadores tienen derecho a la información y formación continua en materia de prevención y protección de la salud en el trabajo.

De las obligaciones

Los trabajadores de SALIMAR tienen las siguientes obligaciones:

- ✓ Cumplir con las normas, reglamentos e instrucciones de los programas de seguridad y salud en el trabajo que se apliquen en el lugar de trabajo, así como con las instrucciones que les impartan sus superiores jerárquicos directos.

- ✓ Cooperar en el cumplimiento de las obligaciones que competen a la empresa.
- ✓ Usar adecuadamente los instrumentos y materiales de trabajo, así como los equipos de protección individual y colectiva.
- ✓ No operar o manipular equipos, maquinarias, herramientas u otros elementos para los cuales no hayan sido autorizados y, en caso de ser necesario, capacitados.
- ✓ Informar a sus superiores jerárquicos directos acerca de cualquier situación de trabajo que a su juicio entrañe, por motivos razonables, un peligro para la vida o la salud de los trabajadores.
- ✓ Cooperar y participar en el proceso de investigación de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales cuando la autoridad competente lo requiera o cuando a su parecer los datos que conocen ayuden al esclarecimiento de las causas que los originaron.
- ✓ Velar por el cuidado integral de su salud física y mental, así como por el de los demás trabajadores que dependan de ellos, durante el desarrollo de sus labores;
- ✓ Informar oportunamente sobre cualquier dolencia que sufran y que se haya originado como consecuencia de las labores que realizan o de las condiciones y ambiente de trabajo. El trabajador debe informar al médico tratante las características detalladas de su trabajo, con el fin de inducir la identificación de la relación causal o su sospecha.
- ✓ Someterse a los exámenes médicos a que estén obligados por norma expresa, así como a los procesos de rehabilitación integral.
- ✓ Participar en los organismos paritarios, en los programas de capacitación y otras actividades destinadas a prevenir los riesgos laborales que organice su empleador o la autoridad competente.
- ✓ Ejecutar el trabajo en los términos del contrato, con la intensidad, cuidado y esmeros apropiados, en la forma, tiempo y lugar convenidos.
- ✓ Comunicar a la empresa sobre los peligros de daños materiales que amenacen la vida o los intereses de empleadores o trabajadores
- ✓ Sujetarse a las medidas preventivas e higiénicas que impongan las autoridades.

- ✓ Acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por la empresa. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo.
- ✓ Participar en el control de desastres, prevención de riesgos y mantenimiento de la higiene en los locales de trabajo cumpliendo las normas vigentes.
- ✓ Asistir a los cursos sobre control de desastres, prevención de riesgos, salvamento y socorrismo programados por la empresa u organismos especializados del sector público.
- ✓ Informar al empleador de las averías y riesgos que puedan ocasionar accidentes de trabajo.
- ✓ Cuidar de su higiene personal para prevenir al contagio de enfermedades y someterse a los reconocimientos médicos periódicos programados por la empresa.
- ✓ No introducir bebidas alcohólicas ni otras sustancias tóxicas a los centros de trabajo, ni presentarse o permanecer en los mismos en estado de embriaguez o bajo los efectos de dichas sustancias.
- ✓ Colaborar en la investigación de los accidentes que hayan presenciado o de los que tengan conocimiento.
- ✓ Acatar las indicaciones contenidas en los dictámenes emitidos por la Comisión de Evaluación de las Incapacidades del IESS, sobre cambio temporal o definitivo en las tareas o actividades que pueden agravar las lesiones.

De las prohibiciones

Los trabajadores de SALIMAR tienen las siguientes prohibiciones:

- ✓ Efectuar trabajos sin el debido entrenamiento previo para la labor que van a realizar.
- ✓ Ingresar al trabajo en estado de embriaguez o habiendo ingerido cualquier tóxico.
- ✓ Fumar o prender fuego en sitios señalados como peligrosos para no causar incendios, explosiones o daños en las instalaciones de las empresas.
- ✓ Distraer la atención en sus labores, con juegos, riñas, discusiones, que puedan ocasionar accidentes.

- ✓ Alterar, cambiar, reparar o accionar máquinas, instalaciones, sistemas eléctricos, etc., sin conocimientos técnicos o sin previa autorización superior.
- ✓ Modificar o dejar inoperantes mecanismos de protección en maquinarias o instalaciones.
- ✓ Dejar de observar las reglamentaciones colocadas para la promoción de las medidas de prevención de riesgos
- ✓ Poner en peligro su propia seguridad, la de sus compañeros de trabajo o la de otras personas, así como de la de los establecimientos, talleres y lugares de trabajo.
- ✓ Portar armas durante las horas de trabajo, a no ser con permiso de la autoridad respectiva

3.3 Responsable en prevención de riesgos laborales

SALIMAR contará con un responsable en prevención de riesgos laborales, siendo sus principales funciones:

- ✓ Identificar peligros, medir, evaluar y controlar los riesgos laborales.
- ✓ Gestionar y/o facilitar la instrucción, información, capacitación, adiestramiento de los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales.
- ✓ Mantener la comunicación y retroalimentación con los trabajadores en temas de prevención de riesgos laborales, accidentes de trabajo, entre otros.
- ✓ Cumplir y hacer cumplir las disposiciones descritas en el presente plan.

3.4 Delegado de Seguridad y Salud en el Trabajo

Los trabajadores de SALIMAR elegirán de forma democrática a un (1) delegado de Seguridad y Salud en el Trabajo, quien durará un año en sus funciones, siendo su principal función:

- ✓ Colaborar en la gestión de prevención de riesgos laborales.

3.5 Organización de emergencias

SALIMAR formulará y entrenará a los trabajadores en un plan de control de incendios y evacuaciones de emergencia; el cual se hará conocer a todos los trabajadores.

En la prevención de incendios se considerarán las siguientes normas generales:

- ✓ Ventilación adecuada para todas las operaciones que comprenden el uso y almacenamiento de líquidos inflamables y una adecuada ventilación permanente del edificio y tanques de almacenamiento.
- ✓ Utilización de arena u otra sustancia no combustible para la limpieza de derrames de líquidos inflamables.
- ✓ Aislamiento o separación de las zonas en donde exista mayor peligro de incendio.
- ✓ Las puertas de acceso al exterior estarán siempre libres de obstáculos.
- ✓ Las puertas exteriores, ventanas practicables y pasillos de salida estarán claramente rotuladas con señales indelebiles y perfectamente iluminadas o fluorescentes.
- ✓ En las áreas de trabajo especialmente expuestas a riesgos de incendios, no se empleará maquinaria, elementos de transmisión, aparatos o útiles que produzcan chispas o calentamientos capaces de originar incendios por contacto o proximidad con sustancias inflamables.
- ✓ Se prohíbe fumar, encender llamas abiertas, utilizar aditamentos o herramientas capaces de producir chispas cuando se manipulen líquidos inflamables.
- ✓ Los residuos que puedan originar un incendio se depositarán en recipientes, contenedores, cerrados e incombustibles, los recipientes se vaciarán con frecuencia adecuada.
- ✓ El material destinado al control de incendios no podrá ser utilizado para otros fines, estará siempre libre de obstáculos y señalizado.
- ✓ Todo el personal en caso de incendio está obligado a actuar según las instrucciones que reciba y dar la alarma en petición de ayuda.

4. INCUMPLIMIENTO Y SANCIONES

4.1 Tipificación de faltas

Las faltas generales de SALIMAR se especifican en función de los siguientes artículos que estable el código del trabajo:

Art.- 66. Las faltas son leves y graves, sin perjuicio de las multas a las que se refiere el artículo anterior.

De las faltas leves

Art.- 67. Se considerarán faltas leves el incumplimiento de lo señalado en los artículos 172 y 410 del código del trabajo

Son además faltas leves:

- a) La reincidencia por más de tres veces en los casos que hayan merecido amonestación verbal dentro del mismo periodo mensual. La reincidencia que se refiere el presente literal será causal para una amonestación escrita.
- b) Excederse sin justificación en el tiempo de permiso concedido.
- c) La negativa del trabajador a utilizar los medios, recursos, materiales y equipos que le suministre la Empresa.
- d) Los trabajadores que, durante el último periodo mensual de labor, hayan recibido tres amonestaciones escritas.
- e) Los trabajadores que no cumplieren con responsabilidad y esmero las tareas a ellos encomendados.
- f) La negativa de someterse a las inspecciones y controles, así como a los exámenes médicos y chequeos.
- g) Poner en peligro su seguridad y la de sus compañeros. Si la situación de peligro se genere por hechos que son considerados faltas graves, se sancionarán con la separación del trabajador, previo visto bueno.
- h) Disminuir injustificadamente el ritmo de ejecución de su trabajo.
- i) El incumplimiento de cualquier otra obligación o la realización de cualquier otro acto que conforme otras disposiciones de este reglamento sean sancionadas con multa y no constituya causal para sanción grave.
- j) Ingresar datos erróneos en la facturación de productos y servicios.
- k) Recibir cheques de pago que no han sido llenados correctamente y que deban ser devueltos al suscriptor, multa de hasta el 10 % de la remuneración.

De las faltas graves

Art.- 68. Son Faltas graves aquellas que dan derecho a sancionar al trabajador con la terminación del contrato de trabajo. Las sanciones graves se las aplicará al trabajador que incurra en las siguientes conductas, a más de establecidas en

otros artículos del presente Reglamento como son los artículos 172 y 410, serán sancionados con multa o Visto Bueno dependiendo de la gravedad de la falta las siguientes:

- a) Estar incurso en una o más de las prohibiciones señaladas en el presente Reglamento, excepto en los casos en que el cometer dichas prohibiciones sea considerada previamente como falta leve por la Empresa, de conformidad con lo prescrito en este instrumento.
- b) Haber proporcionado datos falsos en la documentación presentada para ser contratado por la Empresa.
- c) Presentar certificados falsos, médicos o de cualquier naturaleza para justificar su falta o atraso.
- d) Modificar o cambiar los aparatos o dispositivos de protección o retirar los mecanismos preventivos y de seguridad adaptados a las máquinas, sin autorización de sus superiores.
- e) Alterar de cualquier forma los controles de la Empresa sean estos de entrada o salida del personal, reportes o indicadores de ventas, cuentas por cobrar, indicadores de procesos de la empresa, etc.
- f) Sustraerse o intentar sustraerse de los talleres, bodegas, locales y oficinas dinero, materiales, materia prima, herramientas, material en proceso, producto terminado, información en medios escritos y/o magnéticos, documentos o cualquier otro bien.
- g) Encubrir la falta de un trabajador.
- h) No informar al superior sobre daños producto de la ejecución de algún trabajo, y ocultar estos trabajos.
- i) Inutilizar o dañar materias primas, útiles, herramientas, máquinas, aparatos, instalaciones, edificios, enseres y documentos de la Empresa o clientes, así como vehículos pertenecientes a clientes.
- j) Revelar a personas extrañas a la Empresa datos reservados, sobre la tecnología, información interna de la Empresa, e información del cliente.
- k) Dedicarse a actividades que impliquen competencia a la Empresa; al igual que ser socio, accionista o propietario de negocios iguales o relacionados

al giro del negocio de empresa, ya sea por sí mismo o interpuesta persona, sin conocimiento y aceptación escrita por parte del Representante Legal.

- l) Los malos tratos de palabra u obra o faltas graves de respeto y consideración a jefes, compañeros, o subordinados, así como también el originar o promover peleas o riñas entre sus compañeros de trabajo;
- m) Causar accidentes graves por negligencia o imprudencia;
- n) Por indisciplina o desobediencia graves al presente Reglamento, instructivos, normas, políticas, código de conducta y demás disposiciones vigentes y/o que la Compañía dicte en el futuro.
- o) Acosar u hostigar psicológica o sexualmente a trabajadores, compañeros o jefes superiores.
- p) Por ineptitud en el desempeño de las funciones para las cuales haya sido contratado, el mismo que se determinará en la evaluación de desempeño.
- q) Manejar inapropiadamente las Políticas de Ventas, promociones, descuentos, reservas, dinero y productos de la Empresa para sus Clientes; incumplimiento de las metas de ventas establecidas por la Gerencia; así como la información comercial que provenga del mercado.
- r) Los trabajadores que hayan recibido dos o más infracciones, de las infracciones señaladas como leves, dentro del periodo mensual de labor, y que hayan sido merecedores de amonestaciones escritas por tales actos. Sin embargo, si el trabajador tuviese tres amonestaciones escritas dentro de un periodo trimestral de labores, será igualmente sancionado de conformidad con el presente artículo.
- s) Cometer actos que signifiquen abuso de confianza, fraude, hurto, estafa, conflictos de intereses, discriminación, corrupción, acoso o cualquier otro hecho prohibido por la ley, sea respecto de la empresa de los ejecutivos y de cualquier trabajador.
- t) Portar armas durante horas de trabajo cuando su labor no lo requiera.
- u) Paralizar las labores o Incitar la paralización de actividades.
- v) Se considerará falta grave toda sentencia ejecutoriada, dictada por autoridad competente, que condene al trabajador con pena privativa de

libertad. Si es un tema de tránsito es potestad de la empresa, si el trabajador falta más de tres días se puede solicitar visto bueno.

4.2 Sanciones

Las sanciones están complementadas con las disposiciones mencionadas en el código del trabajo mediante los siguientes artículos:

Art.- 60. A los trabajadores que contravengan las disposiciones legales o reglamentarias de SALIMAR se les aplicará las sanciones dispuestas en el Código del Trabajo, Código de Conducta, las del presente reglamento y demás normas aplicables.

Art.- 61. En los casos de inasistencia o atraso injustificado del trabajador, sin perjuicio de las sanciones administrativas que se le impongan, al trabajador se le descontará la parte proporcional de su remuneración, conforme lo dispuesto en el Código del Trabajo. En el caso que el trabajador se encuentre fuera de la ciudad, y no presente la justificación debida de las labores encomendadas, se procederá a descontar los valores cancelados por viáticos, transporte, etc.

Art.- 62. Atendiendo a la gravedad de la falta cometida por el trabajador, a la reincidencia y de los perjuicios causados a SALIMAR, se aplicará una de las siguientes sanciones:

- a) Amonestaciones Verbales;
- b) Amonestaciones Escritas;
- c) Multas, hasta el 10% de la remuneración del trabajador;
- d) Terminación de la relación laboral, previo visto bueno sustanciado de conformidad con la Ley.

De las sanciones pecuniarias - multas

Art.- 63. La amonestación escrita será comunicada al trabajador en persona, quien deberá suscribir la recepción del documento respectivo. En caso de negativa del trabajador a suscribir o recibir el documento de la amonestación, se dejará constancia de la presentación, y la firmará en nombre del trabajador su jefe Inmediato, con la razón de que se negó a recibirla.

Las amonestaciones escritas irán al expediente personal del trabajador. Las amonestaciones por escrito que se realicen a un mismo trabajador por tres veces consecutivas durante un periodo de noventa días serán consideradas como falta grave.

Art.- 64. La sanción pecuniaria es una sanción que será impuesta por el Gerente de Recursos Humanos, de oficio o a pedido de un jefe o de cualquier funcionario de SALIMAR; se aplicará en caso de que el trabajador hubiere cometido faltas leves, o si comete una falta grave a juicio del Gerente General y Gerente de Recursos Humanos no merezca el trámite de Visto Bueno, constituirá en el descuento de una multa de hasta el 10% de la remuneración del Trabajador. La sanción pecuniaria no podrá superar el 10% de la remuneración dentro del mismo mes calendario, y en el caso de reincidencia se deberá proceder a sancionar al trabajador siguiéndole el correspondiente trámite de Visto Bueno.

Art.- 65. Las multas serán aplicadas, a más de lo señalado en este reglamento, en los siguientes casos:

1. Provocar desprestigio o enemistad entre los componentes de SALIMAR, sean directivos, funcionarios o trabajadores;
2. No acatar las órdenes y disposiciones impartidas por su superior jerárquico;
3. Negarse a laborar durante jornadas extraordinarias, en caso de emergencia;
4. Realizar en las instalaciones de SALIMAR propaganda con fines comerciales o políticos;
5. Ejercer actividades ajenas a SALIMAR durante la jornada laboral;
6. Realizar reclamos infundados o mal intencionados;
7. No guardar la consideración y cortesía debidas en sus relaciones con el público que acuda a SALIMAR;
8. No observar las disposiciones constantes en cualquier documento que SALIMAR prepare en el futuro, cuyo contenido será difundido entre todo el personal.
9. No registrar personalmente su asistencia diaria de acuerdo con el sistema de control preestablecido por el Departamento de Recursos Humanos.

5 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

SALIMAR realizará en forma inicial y periódica la identificación y evaluación de riesgos por puesto de trabajo con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas y adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores/servidores en los lugares de trabajo.

EVALUACIÓN DE RIESGOS

Puesto de trabajo: Operadores de producción

Actividades del puesto de trabajo: *llenado y cosido de sacos; levantamiento y desplazamiento manual de sacos; envasado, sellado y empaclado de fundas.*

Número de trabajadores expuestos: 9

Fecha de Evaluación: 12 de junio del 2023

Paso 1	Paso 2	Paso 3		Paso 4			Paso 5
Peligros en el puesto de trabajo	¿Quién puede sufrir daños y de qué manera?	¿Qué medidas se han adoptado hasta ahora?	¿Qué medidas sería necesario adoptar?	Responsable de la aplicación de medidas	Fecha prevista de la aplicación de medidas	¿Se efectuó en la fecha prevista?	Resultados, seguimiento y actualización
Riesgo mecánico - Golpes contra objetos - Contacto con maquinaria en movimiento	Todo el personal y visitantes. Pueden sufrir este daño al momento de transitar en áreas peligrosas.	Capacitaciones anuales sobre los riesgos laborales generales	Capacitaciones, Señalizar pisos, Protocolos de actuación, EPP.	Responsable de prevención de riesgos laborales			
Riesgo mecánico - Choque contra objetos o estructuras fijas	Los operadores de maquinarias. En consecuencia, a los desperfectos mecánicos del montacargas.	No hay medidas al respecto	Capacitaciones, Rediseño de áreas, Señalizar pisos, Protocolos de actuación.	Responsable de prevención de riesgos laborales			
Riesgo mecánico – Caída a diferente nivel	El jefe de planta, trabajadores 1,2,3,7 y 8. Por falta de uso de arnés en trabajos en alturas > (1.8m)	No hay medidas al respecto	Capacitaciones, Uso obligatorio de arnés y EPP.	Responsable de prevención de riesgos laborales			
Riesgo mecánico - Contacto directo con electricidad	El jefe de planta, trabajadores 1, 7, 8. Pueden sufrir este daño en consecuencia	Inspección visual eventual.	Capacitaciones, Inspecciones y reparaciones	Responsable de prevención de riesgos laborales			

	a la falta de aislamiento de los conductores eléctricos.		periódicas programadas, EPP.				
Riesgo mecánico - Atrapamiento por objetos en movimiento.	El jefe de planta, trabajadores 1, 2, 3, 7, 8. Pueden sufrir este daño en consecuencia a la Falta de precaución, falta de normativa interna de seguridad	Capacitaciones anuales sobre los riesgos laborales generales	Capacitaciones, protocolos, protección en máquinas, implementación de sistema de SST.	Responsable de prevención de riesgos laborales			
Riesgo físico - Disminución de la audición a mediano y largo plazo, Exposición a Ruido	El jefe de planta, trabajadores 1, 2, 3, 7, 8. Pueden sufrir este daño en consecuencia a la Falta de protección auditiva.	No hay medidas al respecto	Capacitaciones, Rediseño de puestos, EPP.	Responsable de prevención de riesgos laborales			
Riesgo físico - Calor, Molestias, Irritación a la piel, Quemaduras de 1er grado.	Cargador de saco de 50 kg, trabajadores 2 y 3. Pueden sufrir este daño en consecuencia al uso de vestimenta inadecuada.	No hay medidas al respecto	Capacitaciones, Rediseño de puestos, Chaqueta térmica, EPP.	Responsable de prevención de riesgos laborales			
Riesgo químico – enfermedades respiratorias.	Jefe de planta y trabajadores 1, 2, 3, 4, 5, 6. Pueden sufrir este daño por inhalar particulado de sal, falta de mascarilla	No hay medidas al respecto	Capacitaciones, Rediseño de puestos, mascarilla industrial.	Responsable de prevención de riesgos laborales			
Riesgo ergonómico – Manejo manual de cargas (50 Kg).	Trabajadores 1, 2, 3 y 6. Pueden sufrir este daño por el levantamiento y desplazamiento	No hay medidas al respecto	Capacitaciones, Rediseño de puestos, Técnicas, Faja, EPP.	Responsable de prevención de riesgos laborales			

	manual de Sacos - Peso elevado						
Riesgo ergonómico – Posturas inadecuadas.	Trabajadores 1, 2 y 3. Pueden sufrir este daño por la ejecución de posturas inadecuadas	No hay medidas al respecto	Capacitaciones, Rediseño de puestos, Técnicas, Faja, EPP.	Responsable de prevención de riesgos laborales			
Riesgo ergonómico – Movimientos Repetitivos de cargas elevadas	Trabajadores 1, 2 y 3. Pueden sufrir este daño por la ejecución de movimientos de forma consecutiva	No hay medidas al respecto	Capacitaciones, Paleta hidráulica, Técnicas, Faja, EPP.	Responsable de prevención de riesgos laborales			
Riesgo ergonómico – Levantamiento y traslado manual de cargas.	Jefe de planta y trabajadores 1, 2, 3, 7 y 8. Pueden sufrir este daño por el levantamiento y traslado de objetos muy pesados	No hay medidas al respecto	Capacitaciones, Rediseño de puestos, Técnicas, Faja, EPP.	Responsable de prevención de riesgos laborales			
Riesgo ergonómico – Levantamiento individual, Sobreesfuerzo muscular.	Trabajador 6 Puede sufrir este daño por el levantamiento individual de saco, altura considerable	No hay medidas al respecto	Capacitaciones, Rediseño de puestos, Técnicas, Faja, EPP.	Responsable de prevención de riesgos laborales			
Riesgo psicosocial - estrés, fatiga mental.	Jefe de planta-. Puede sufrir este daño por exceso de responsabilidades.	No hay medidas al respecto	Contratación de asistente para implementación de sistema de SST.	Responsable de prevención de riesgos laborales			
Riesgo psicosocial - Temor en los trabajadores por extorsión.	Todo el personal. Pueden sufrir este daño por la intimidación y extorsión de personas externas.	No hay medidas al respecto	Acciones del gobierno y las autoridades pertinentes.	Responsable de prevención de riesgos laborales			
Riesgo psicosocial – Estrés, falta de eficacia y eficiencia	Jefe de planta y trabajadores 1, 2, 3, 4, 5 y 6.	No hay medidas al respecto	Capacitaciones, Rediseño de áreas, Implementación de sistema de SST.	Responsable de prevención de riesgos laborales			

	Pueden sufrir este daño por el almacenamiento de objetos en áreas y espacios incorrectos						
--	--	--	--	--	--	--	--

Fernando Bermeo

Responsable de la prevención de riesgos laborales.

Javier Molina

Representante Legal

6 INFORMACIÓN, CAPACITACIÓN, FORMACIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- a) *SALIMAR*, informará a los trabajadores por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitará a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos.
- b) *SALIMAR*, garantizará que sólo aquellos trabajadores que hayan recibido la capacitación adecuada puedan acceder a las áreas de alto riesgo.
- c) *SALIMAR*, dará formación en materia de prevención de riesgos al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos

d) SALIMAR, dará a conocer a todos los trabajadores sobre las medidas de actuación en caso de incendio, accidentes mayores, desastres naturales u otras contingencias de fuerza mayor, para lo cual los trabajadores serán instruidos de modo conveniente y se dispondrán de los medios y elementos de protección necesarios. La capacitación a los trabajadores se realizará conforme al siguiente detalle:

Planificación de capacitaciones en prevención de riesgos laborales																	
Tema general	Temas Específicos	Puesto(s) de trabajo (Considerar los puestos detallados en prevención de riesgos laborales)	Número de trabajadores	Planificación anual (meses)												Responsable	Observación
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Prevención de Riesgos Laborales	Primeros auxilios	Llenado, cosido, envasado, sellado, empacado, operador de montacargas, cargador manual de sacos y mantenimiento.	9												Delegado – prevención de riesgos	Aplicable a todos los puestos de trabajo.	
	EPP y su uso adecuado	Llenado, cosido, envasado, sellado, empacado, operador de montacargas, cargador manual de sacos y mantenimiento.	9												Delegado – prevención de riesgos	Aplicable a todos los puestos de trabajo.	
	Técnicas de manejo manual de cargas	Llenado, cosido, envasado, sellado, empacado, operador de montacargas, cargador manual de sacos y mantenimiento.	9												Delegado – prevención de riesgos	Aplicable a todos los puestos de trabajo.	
	Prevención de riesgos laborales posibles en la actividad industrial	Llenado, cosido, envasado, sellado, empacado, operador de montacargas, cargador manual de sacos y mantenimiento.	9												Delegado – prevención de riesgos	Aplicable a todos los puestos de trabajo.	

7 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

SALIMAR combatirá y controlará los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, SALIMAR proporcionará, sin costo alguno para el trabajador, las ropas y los equipos de protección individual adecuados.

La utilización de los medios de protección personal tendrá carácter obligatorio cuando no sea viable o posible el empleo de medios de protección colectiva. SALIMAR, conforme a la evaluación de riesgos laborales e identificación medidas de protección realizará previa capacitación referente a uso, mantenimiento y reposición, la dotación de equipos de protección personal y ropa de trabajo, conforme al siguiente detalle:





EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y ROPA DE TRABAJO (EPP)*										
Puesto de Trabajo	Actividad	Peligros en el puesto de trabajo	Casco	Botas de acero	Guantes	Mascarillas	Tapones auditivos	Gafas	Faja	Chaqueta térmica
			Casco de seguridad para protección de cualquier riesgo de caída de objetos o golpes.	Calzado de seguridad para protección de lesiones por objetos pesados o afilados.	Guantes de seguridad para protección de una serie de peligros como cortes o abrasiones.	Mascarillas N95 para la protección respiratoria contra el polvo.	Equipo de protección auditivos para la atenuación de ruidos.	Equipo de protección ocular para evitar riesgos en los ojos como lesiones o daños por particulado.	Equipo de protección de la zona dorsolumbar.	Equipo de protección contra altas temperaturas.
Llenado y cosido	Manejo o movimiento manual	Riesgo ergonómico en la postura – Tren superior	X	X	X	X		X	X	
Cargador de sacos	Levantamiento de sacos (inicio - final), desplazamiento con carga	Riesgo ergonómico en la postura – Zona Lumbar, extremidades superiores y columna general	X	X	X		X		X	X

Operador de montacarga	Inicio y final de levantamiento de carga	Riesgo ergonómico en la postura – Zona lumbar columna y extremidades superiores.	X	X		X		X		X
Envasador de fundas	Manejo manual leve	Riesgo ergonómico en la postura – Tren superior	X	X	X					
Sellador de fundas	Manejo manual leve	Riesgo ergonómico en la postura – Tren superior	X	X	X	X				X
Empacador de fundas	Inicio y final de levantamiento individual hacia el pallet.	Riesgo ergonómico en la postura – Tren superior y dorsolumbar	X	X	X				X	
Mantenimiento	Actividades de mantenimiento general preventivos y correctivos.	Riesgos mecánicos (Matriz de riesgo)	X	X	X		X	X	X	X
Despacho	Actividades de carga manuales de sacos para su distribución.	Riesgo ergonómico – manejo manual de cargas		X					X	

8 PROTOCOLO DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE CASOS DE DISCRIMINACIÓN, ACOSO LABORAL Y TODA FORMA DE VIOLENCIA CONTRA LA MUJER EN LOS ESPACIOS DE TRABAJO

SALIMAR de acuerdo a lo establecido a la normativa legal vigente, se compromete a cumplir con los lineamientos establecidos en el Protocolo de Prevención y Atención de casos de discriminación, acoso laboral y/o toda forma de violencia contra la mujer en los espacios de trabajo.

PROTOCOLO DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE CASOS DE DISCRIMINACIÓN, ACOSO LABORAL Y TODA FORMA DE VIOLENCIA CONTRA LA MUJER EN LOS ESPACIOS DE TRABAJO															
2023 - 2024															
Actividades	Número de trabajadores	Planificación anual (meses)												Responsable	Observación
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Socializar el protocolo de prevención y atención de casos de discriminación, acoso laboral y toda forma de violencia contra la mujer en los espacios de trabajo.	9	■						■						Delegado – prevención de riesgos	Aplicable a todos los puestos de trabajo.
Entregar a todo el personal una copia digital o en cualquier medio de comunicación interno idóneo para su difusión del protocolo de prevención y atención de casos de	9	■						■						Delegado – prevención de riesgos	Aplicable a todos los puestos de trabajo.

discriminación, acoso laboral y toda forma de violencia contra la mujer en los espacios de trabajo que evidencie el conocimiento de las conductas sujetas a sanción.															
Realizar talleres de sensibilización relacionadas a la prevención de discriminación, acoso laboral y toda forma de violencia contra la mujer en los espacios de trabajo, además de derechos laborales, lenguaje positivo e inclusión social.	9													Delegado – prevención de riesgos	Aplicable a todos los puestos de trabajo.
Realizar campañas comunicacionales permanentes en temas relacionados a la prevención de discriminación, acoso laboral y toda forma de violencia contra la mujer.	9													Delegado – prevención de riesgos	Aplicable a todos los puestos de trabajo.

9 INVESTIGACIÓN, REGISTRO Y NOTIFICACIÓN DE INCIDENTES, ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES U OCUPACIONALES

- ✓ SALIMAR investigará y analizará los accidentes, incidentes y enfermedades de trabajo, con el propósito de identificar las causas que los originaron y adoptará acciones correctivas y preventivas tendientes a evitar la ocurrencia de hechos similares, además de servir como fuente de insumo para desarrollar y difundir la investigación y la creación de nueva tecnología.
- ✓ SALIMAR dará aviso inmediato a las autoridades de trabajo y al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, de los accidentes y enfermedades profesionales ocurridos en sus centros de trabajo.
- ✓ SALIMAR mantendrá un sistema de registro y notificación de los accidentes de trabajo, incidentes y enfermedades profesionales y de los resultados de las evaluaciones de riesgos realizadas y las medidas de control propuestas, registro al cual tendrán acceso las autoridades correspondientes y trabajadores.

10 PREVENCIÓN DE AMENAZAS NATURALES Y RIESGOS ANTRÓPICOS

SALIMAR instalará y aplicará sistemas de respuesta a emergencias derivadas de incendios, accidentes mayores, desastres naturales u otras contingencias de fuerza mayor. SALIMAR capacitará a sus trabajadores sobre control de desastres, salvamento y socorrismo, designará un responsable de brigada de emergencia y realizará simulacros de forma periódica. Para la elaboración de los sistemas de respuesta se considerará:

Prevención de amenazas naturales y riesgos antrópicos						
1. Características constructivas de la empresa/institución/centro de trabajo/edificio	Superficie total:	4918,53 m ²				
	Superficie útil	815,43				
	Número de pisos:	2				
	Describir las áreas de la empresa/institución/centro de trabajo/edificio:	Número de trabajadores/servidores	Características constructivas del área de la empresa/ institución/centro de trabajo/edificio:			
			Piso (madera, baldosa, concreto, etc)	Techo (cielo raso, madera, etc)	Paredes (ladrillo, bloque, madera)	
Recepción M.P., Producción, Envasado, Bodegas, Taller, Oficina.	9	Pisos de Cerámica en (Producción y Oficina) – Concreto en	Techo de (Rieles metálicos y Eternit). En	Paredes Mixtas de bloque y piedra base en área de producción.		

			áreas restantes.	oficina (tumbado).	
2. Identificación de la situación de emergencia y recursos existentes	Situación de emergencia (sismo, incendio, explosión, derrame, entre otras)	Localización/área	Consecuencias potenciales	Recursos existentes (extintores, lámparas de emergencia, bocas de incendio, rociadores, camillas, absorbentes, vías de evacuación, señalización, botiquines, etc.)	
	Sismo	Empresa	Derrumbe de instalaciones	Señaléticas de Evacuación	
	Incendio	Empresa	Quemaduras y derrumbes.	6 extintores de CO2 y 3 extintores ABC	
	Derrame de diesel	Empresa	Incendio	Espacio delimitado con muro de 70 cm lleno de aserrín absorbente.	
	Tsunami	Empresa	Inundaciones	No hay recursos	
3. Responsable de atender la emergencia	Tipo de emergencia (primeros auxilios, evacuación, incendio)	Funciones/responsabilidades			
		Antes de la emergencia	Durante la emergencia	Después de la emergencia	
	Primeros Auxilios	Capacitar y prevenir	Seguir protocolo	Seguir protocolo y Evaluar daños	
	Sismo	Capacitar	Seguir protocolo	Seguir protocolo y Evaluar daños	
Incendio	Capacitar y prevenir	Seguir protocolo	Seguir protocolo y Evaluar daños		
4. Simulacros	Fecha del último simulacro realizado	Situación de emergencia simulada	Tiempo de evacuación en el simulacro	Observaciones	
	Día/mes/año				
	Fecha del próximo simulacro	Situación de emergencia a simular			
	Día/mes/año				

11 DEFINICIONES

a) Peligro: “Un peligro es cualquier cosa que pueda ocasionar un daño potencial, ya sea en detrimento de la salud o la seguridad de una persona, o un daño a una propiedad, equipo o entorno. El daño potencial es inherente a la sustancia o máquina o mala práctica profesional, etc.

Un peligro puede, por tanto, ser cualquier cosa: materiales de trabajo, equipo (por ej., maquinaria, herramientas, etc.), sustancias peligrosas (polvo, microorganismos que causen enfermedades, productos químicos, plaguicidas, ruidos, etc.), transportes, subproductos, un diseño deficiente del lugar de trabajo, una mala organización del mismo, métodos, prácticas o actitudes; cualquier cosa que pueda ocasionar un daño,

herir a las personas y/o perjudicar su salud. En casi todos los lugares de trabajo existe un número ilimitado de peligros” (OIT, 2013).

b) Riesgo: “Se trata de una combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso peligroso y la gravedad de la lesión o perjuicio ocasionado por el mismo (OIT, 2013). Si bien los peligros son intrínsecos a una sustancia o proceso dados, los riesgos no lo son, y variarán en función del nivel de las medidas de reducción de riesgos aplicadas” (OIT, 2013).

c) Factor de Riesgo: Es el elemento o contaminante sujeto a valoración, que actuando sobre el trabajador o los medios de producción hace posible la presencia del riesgo. Sobre estos elementos es que debemos incidir para prevenir los riesgos (Reglamento de Seguridad y Salud para la construcción y obras públicas, Acuerdo Ministerial 174)

d) Evaluación de riesgos: “Considera la identificación de los peligros presentes en una empresa, la posterior valoración del alcance de los riesgos existentes teniendo en cuenta las medidas de control ya adoptadas para reducirlos y la decisión de si es preciso hacer más para asegurar que nadie sufra daño” (OIT, 2013).

e) Accidente de Trabajo: “Todo suceso imprevisto y repentino que sobrevenga por causa, consecuencia o con ocasión del trabajo originado por la actividad laboral relacionada con el puesto de trabajo, que ocasione en el afiliado lesión corporal o perturbación funcional, una incapacidad, o la muerte inmediata o posterior”. (Resolución 513,2017)

f) Incidente laboral. - “Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios”. (Decisión 584,2004).

g) Enfermedad profesional. - “Una enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral”. (Decisión 584,2004)

h) Investigación de Accidente de Trabajo. - “Conjunto de acciones tendientes a establecer las causas reales y fundamentales que originaron el suceso para plantar las soluciones que eviten su repetición”. (Acuerdo Ministerial 174, Reforma 2017)

i) Planes de Emergencia. - “Son las acciones documentadas, resultado de la organización de las empresas, instituciones, centros educativos, lugares de recreación y la comunidad, para poder enfrentar situaciones especiales de riesgo como incendios, explosiones, derrames, terremotos, erupciones, inundaciones, deslaves, huracanes y violencia”. (Acuerdo Ministerial 174, Reforma 2017)

i) Delegado de Seguridad y Salud Trabajador. - “Trabajador nominado por sus compañeros para apoyar las acciones de seguridad y salud en el trabajo, en aquellas empresas en que la legislación no exige la conformación del comité paritario Equipos de protección personal”. (Acuerdo Ministerial 174, Reforma 2017)

k) Empleador. - “Toda persona física o jurídica que emplea a uno o varios trabajadores”. (Acuerdo Ministerial 174, Reforma 2017)

l) Condiciones sub-estándar: Presencia de riesgos que se encuentran en el ambiente de trabajo, derivada de los aparatos, máquinas, herramientas, instalaciones, procesos, etc. Por ejemplo:

- ✓ Falta de orden y limpieza en los lugares de trabajo.
- ✓ Agentes físicos en el ambiente.
- ✓ Diseño, construcción, ubicación, montaje, mantenimiento, reparación y limpieza de instalaciones de servicio o protección.
- ✓ Falta de señalización.
- ✓ Falta de sistema de aviso, de alarma o de llamada de atención.
- ✓ Carencia de guardas de seguridad.
- ✓ Carencia de equipos de protección personal y colectiva.
- ✓ Falta de procedimientos y métodos de trabajo.
- ✓ Falta de protecciones y resguardos en las máquinas e instalaciones.
- ✓ Falta o inadecuados elementos de protección personal y colectiva.

- ✓ Almacenamiento incorrecto de materiales, apilamiento desordenado, obstrucción de pasillos, rutas de emergencia.
- ✓ Etc.

m) Actos sub estándar: Todo acto u omisión que realiza el trabajador, que lo desvía de un procedimiento o de una manera adecuada de efectuar sus actividades poniendo en peligro su integridad física o la de los demás trabajadores. Por ejemplo:

- ✓ No usar los equipos de protección personal, usarlos de manera incorrecta, usar equipo defectuoso.
- ✓ Operar máquinas y equipos sin autorización previa del supervisor o encargado.
- ✓ Trabajar en estado etílico o estupefaciente.
- ✓ Levantar cargas pesadas y de manera inadecuada.
- ✓ Poner fuera de servicio los dispositivos de seguridad.
- ✓ Operar maquinaria a velocidades fuera del rango normal.
- ✓ Realizar mantenimiento en máquinas prendidas.
- ✓ Hacer juegos y bromas entre compañeros.
- ✓ Usar ropa de trabajo inadecuada.
- ✓ Transportar personas en carros industriales (montacargas, carretillas, palas mecánicas, grúas, etc.).
- ✓ Etc.

n) Factores de Trabajo: Es aquel factor que se deriva de las causas directas de las condiciones subestándar. Por ejemplo

- ✓ Mantenimiento inadecuado.
- ✓ Carencia de programas de formación y adiestramiento de los trabajadores.
- ✓ Ingeniería inadecuada.
- ✓ Procedimientos de trabajo deficientes.
- ✓ Adquisiciones incorrectas de máquinas, equipos, herramientas, etc.
- ✓ Supervisión insuficiente.
- ✓ Etc.

o) Factores del Trabajador: Es aquel factor que se deriva de las causas directas de los actos subestándar.

- ✓ Capacitación inadecuada del puesto de trabajo.
- ✓ Falta de conocimiento sobre la ejecución de una tarea.
- ✓ Falta de habilidades para desempeñar el trabajo.

- ✓ Sobrecarga de trabajo.
- ✓ Exceso de confianza por parte del trabajador.
- ✓ Falta de motivación del trabajador.
- ✓ Etc.

p) **Causas Básicas:** Explican el porqué de las causas indirectas, es decir la causa origen del accidente.

DISPOSICIONES GENERALES O FINALES

Quedan incorporadas al presente Plan Integral de Prevención de Riesgos Laborales, todas las disposiciones contenidas en el Código de Trabajo, Reglamentos, Decretos, Acuerdos Ministeriales sobre prevención de riesgos laborales y salud en el trabajo y demás normas internacionales de obligatorio cumplimiento en el País. Dado en la ciudad de Santa Elena, el día 12 del mes de junio año 2023.

Firma:	Firma
.....
Empleador/Representante Legal	Responsable de prevención de riesgos laborales
Nombre: Javier Molina	Nombre: Fernando Bermeo
Cédula/Pasaporte:	Cédula/Pasaporte:

Anexo B. Documento de aceptación de la empresa Salimar

Santa Elena, 01 de febrero del 2023

Ingeniero
Franklin Reyes Soriano MSc.
DIRECTOR DE LA CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA - UPSE

En su despacho. -

De mis consideraciones.

Reciba un cordial saludo de quienes conformamos la empresa Salimar dedicada a la producción de sal industrial ubicado en la parroquia Anconcito en el cantón Salinas.

En atención al Oficio suscrito por la estudiante JOSÉ DANIEL VÉLEZ CEDEÑO con cédula #093051845-1 y, en vista del esfuerzo, empeño y dedicación a sus estudios universitarios y con el afán de aportar a la obtención de su título de tercer nivel, yo EDWIN JAVIER MOLINA PALACIOS gerente de la empresa Salimar con cédula #091054401-4, APRUEBO su petición para que desarrolle el trabajo de integración curricular en nuestras instalaciones.

Con sentimientos de consideración y estima.

Cordialmente,



Sr. Edwin Javier Molina Palacios
Gerente de Salimar

Anexo C. Cuestionario de Entrevista



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL



CUESTIONARIO DE ENTREVISTA ESTRUCTURADO RELACIONADO A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE LA EMPRESA SALIMAR UBICADA EN EL CANTÓN SALINAS DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA.

Objetivo: Conocer la situación actual de la empresa SALIMAR en materia de la SST, para la realización de un estudio que permita identificar los puestos de trabajo y áreas más propensas a riesgos laborales.

Indicación: El cuestionario de entrevista busca obtener información objetiva por parte del personal de la empresa y consta de trece preguntas cerradas con tres niveles de respuesta de acuerdo a su criterio personal. De antemano se agradece por su participación.

En el cuestionario se utilizaron escalas ordinales. Utilizado en el estudio de Salazar et al., (2018) La escala en que se expresaron las preguntas del cuestionario es:

- ✓ Si - Siempre (Se), cuando el estado de la adecuación del indicador es casi absoluto y existen aspectos mínimos a mejorar.
- ✓ Parcialmente - Casi Siempre (CS), cuando el estado de la adecuación del indicador es igual al anterior, pero existen aspectos significativos a mejorar.
- ✓ No - Nunca (Na), cuando el estado de la adecuación del indicador es casi nulo o nulo.

Cuestionario de Entrevista:

1. ¿Considera importante conocer los riesgos para la salud por la ejecución del trabajo que realiza?

Si ___ Parcialmente ___ No ___

2. ¿Tienen condiciones laborales adecuadas de ventilación, iluminación y temperatura?

Si ___ Parcialmente ___ No ___

3. ¿Cuentan con un sistema de prevención, de accidentes laborales y riesgos producidos en el trabajo?
Si ___ Parcialmente ___ No ___
4. ¿Tienen un adecuado mantenimiento de servicios sanitarios: comedores, servicios higiénicos y suministros de agua?
Si ___ Parcialmente ___ No ___
5. ¿Cuentan con autoridades de salud en la empresa?
Si ___ Parcialmente ___ No ___
6. ¿Tienen acceso a un botiquín bien equipado para primeros auxilios?
Si ___ Parcialmente ___ No ___
7. ¿Tienen acceso y participación en programas de seguridad y salud de la empresa?
Si ___ Parcialmente ___ No ___
8. ¿Utilizan adecuadamente los equipos de protección personal (EPP)?
Si ___ Parcialmente ___ No ___
9. ¿Mantienen una higiene adecuada para el tipo de trabajo que desempeñan?
Si ___ Parcialmente ___ No ___
10. ¿Les realizan un examen médico preventivo de seguimiento y vigilancia de la salud?
Si ___ Parcialmente ___ No ___
11. ¿Existe mantenimiento a nivel de inmunidad de vacunación para los trabajadores?
Si ___ Parcialmente ___ No ___
12. ¿Conocen las enfermedades ocupacionales que puedan presentar?
Si ___ Parcialmente ___ No ___
13. ¿Cuentan con normativa interna de seguridad y salud ocupacional?
Si ___ Parcialmente ___ No ___

Anexo D. Análisis de datos de entrevista en software SPSS Statistics

SPSS Fiabilidad - 806.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	Conocer_Ri	Númérico	8	0	¿Considera importante conocer los riesgos para la salud por l...	{1, S}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
2	Condiciones	Númérico	8	0	¿Tienen condiciones laborales adecuadas de ventilación, alum...	{1, S}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
3	Sistema_Pr	Númérico	8	0	¿Cuentan con un sistema de prevención de accidentes labor...	{1, S}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
4	Servicios_A	Númérico	8	0	¿Tienen un adecuado mantenimiento de servicios sanitarios ...	{1, S}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
5	Autoridad_d	Númérico	8	0	¿Cuentan con autoridades de salud en la empresa?	{1, S}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
6	Botiquin_bie	Númérico	8	0	¿Tienen acceso a un botiquín bien equipado para primeros au...	{1, S}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
7	Programas...	Númérico	8	0	¿Tienen acceso y participación en programas de seguridad y ...	{1, S}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
8	Uso_de_EPP	Númérico	8	0	¿Utilizan adecuadamente los equipos de protección personal ...	{1, S}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
9	Higiene_Ad...	Númérico	8	0	¿Mantienen una higiene adecuada para el tipo de trabajo que ...	{1, S}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
10	Examen_M...	Númérico	8	0	¿Les realizan un examen médico preventivo de seguimiento y ...	{1, S}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
11	Vacunación...	Númérico	8	0	¿Existe mantenimiento a nivel de inmunidad de vacunación p...	{1, S}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
12	Enfermedad...	Númérico	8	0	¿Conocen las enfermedades ocupacionales que puedan pres...	{1, S}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
13	Normativa_d	Númérico	8	0	¿Cuentan con normativa interna de seguridad y salud ocupaci...	{1, S}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo | [Ur] martes, 04 de julio de 2023

SPSS Fiabilidad - 806.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Visible: 13 de 13 variables

	Conocer_Riesgos	Condiciones_Laborales	Sistema_Preven	Servicios_Adecuados	Autoridad_de_Salud	Botiquin_bien_Equipado	Programas_de_SST	Uso_de_EPP	Higiene_Adecuada	Examen_Médico	Vacunación_Trabajadores	Enfermedades_Ocupacionales	Normativa_de_Seguridad	var	var	var
1	1	1	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3				
2	1	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3				
3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3				
4	1	2	3	2	3	3	2	3	1	3	3	2				
5	1	1	3	1	3	2	2	2	2	2	2	3				
6	1	1	3	2	3	2	2	3	1	3	3	3				
7	1	1	3	2	3	2	1	2	1	3	2	2				
8	1	1	3	1	3	2	2	3	2	3	3	3				
9	1	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3				
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo | Unicode: ON

Anexo E. Desarrollo de entrevista al personal de la empresa



Anexo F. Áreas de la empresa Salimar



Anexo G. Manipulación manual de cargas en la empresa Salimar



Anexo H. Plano de la empresa Salimar hecho en AutoCAD

