



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

TEMA:

“ANÁLISIS DE LOS RIESGOS DISERGONÓMICOS-FÍSICOS PARA LAS
OPERARIAS DEL ÁREA DE CONFECCIÓN DE LA EMPRESA SANTÉ”.

AUTOR:

HUGO HERNÁN GODOY COLLAGUAZO

DIRECTOR:

ING. SANTIAGO MARCELO VACAS PALACIOS MSc.

IBARRA – ECUADOR

2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte, a fin de que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1003691985-5		
APELLIDOS Y NOMBRES:	GODOY COLLAGUAZO HUGO HERNÁN		
DIRECCIÓN:	IBARRA, CARRERA LOS GALEANOS		
E-MAIL:	hhgodoyc@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MÓVIL:	0980 44 59 98

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“ANÁLISIS DE LOS RIESGOS DISERGONÓMICOS-FÍSICOS PARA LAS OPERARIAS DEL ÁREA DE CONFECCIÓN DE LA EMPRESA SANTÉ”.
AUTOR:	GODOY COLLAGUAZO HUGO HERNÁN
FECHA:	10 DE MAYO DEL 2019
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERO INDUSTRIAL
ASESOR / DIRECTOR:	ING. SANTIAGO MARCELO VACAS PALACIOS MSc.

CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad Técnica del Norte en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 10 días del mes de mayo de 2019

EL AUTOR:

Firma

Nombre: Hugo Hernán Godoy Collaguazo

Cédula: 100369198-5

Ibarra, 10 de mayo del 2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

DECLARACIÓN

Yo, Hugo Hernán Godoy Collaguazo declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica del Norte puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

A handwritten signature in blue ink, which appears to read "Hugo Hernán Godoy Collaguazo", is written over a horizontal dotted line.

Firma

Nombre: Hugo Hernán Godoy Collaguazo

Cédula: 100369198-5

Ibarra, 10 de mayo del 2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CERTIFICACIÓN

Ing. SANTIAGO MARCELO VACAS PALACIOS MSc. Director de Trabajo de Grado desarrollado por el Estudiante HUGO HERNÁN GODOY COLLAGUAZO.

CERTIFICA

Que, el Proyecto de Trabajo de Grado titulado “Análisis de los riesgos disergonómicos-físicos para las operarias del área de confección de la empresa SANTÉ”, ha sido elaborada en su totalidad por el estudiante Hugo Hernán Godoy Collaguazo bajo mi dirección, para la obtención del título de Ingeniero Industrial.

Luego de ser revisada, considerando que se encuentra concluido y cumple con las exigencias y requisitos académicos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Industrial, autoriza su presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente.

A handwritten signature in blue ink, reading "Santiago M. Vacas P.", is written over a horizontal dotted line. The signature is enclosed within a large, loopy blue oval.

Ing. Santiago Marcelo Vacas Palacios MSc.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

DEDICATORIA

A Dios y a la Santísima Virgen por darme sabiduría y salud para poder cumplir esta meta y que hoy se ve materializada.

A mi madre Diana Magdalena Collaguazo, quien con su sacrificio del día a día, amor y apoyo incondicional me dio la oportunidad de prepararme como profesional inculcado de valores y principios tanto éticos como morales, ya que esto es lo que nos diferencia de los demás y nos hace ser una mejor persona.

A mi abuelita Inés Galeano, a mis hermanos, sobrinos, demás familiares y amigos, quienes de una u otra forma siempre estuvieron brindándome su apoyo incondicional a lo largo de este camino de formación profesional.

HUGO HERNÁN GODOY COLLAGUAZO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

AGRADECIMIENTO

A Dios y a la Santísima Virgen por bendecirme al llegar a cumplir este sueño tan anhelado, luego de ayudarme a superar cada situación presentada a lo largo de mi formación profesional.

A mi madre Magdalena Collaguazo, quien es el pilar principal de mi familia a ella le agradezco infinitamente ya que, dentro de sus limitaciones y tan sacrificado trabajo de lavar y planchar ropa en casas, nunca me hizo falta nada y de quien he aprendido valores y principios, que hoy en día se han convertido en mi carta de presentación como persona y profesional.

A cada uno de los Docentes de la Carrera de Ingeniería Industrial les agradezco infinitamente por compartir todos sus conocimientos y experiencias profesionales en las aulas de clases. De forma especial a mis opositores al Ing. Marcelo Puente Carrera, MSc y a la Ing. Mayra Maya, MSc. Quienes con sus sólidos conocimientos supieron guiar y juzgar de la mejor forma el presente trabajo de grado.

Un perpetuo y grato agradecimiento al Ing. Marcelo Vacas Palacios, MSc. Por su apoyo como Tutor en el desarrollo de mi trabajo de grado, es un profesional íntegro y ejemplo a seguir.

A todas las operarias de los módulos de producción, a los directivos y propietarios de la empresa textil SANTE, por brindarme la oportunidad de realizar mi trabajo de grado en sus instalaciones, quienes muy cordialmente me brindaron su ayuda cuando lo necesite.

A cada uno de los miembros de mi familia quienes siempre estuvieron prestos para ayudarme en este duro camino de convertirme en Ingeniero Industrial.

RESUMEN

Para el desarrollo del presente estudio y tener una visión clara y objetiva de la problemática referente a los factores disergonómicos-físicos que pueden tener los trabajadores en un puesto de trabajo de máquina tipo recta, se realizó un diagnóstico inicial acerca de las posturas adoptadas al desarrollar cada una de sus actividades dentro del proceso productivo, se evidenció los movimientos repetitivos desarrollados en método de trabajo, se conoció de manera “in situ” los tiempos totales en operación, condiciones relacionadas al entorno de trabajo como ambiente térmico, ambiente luminoso, ruido ambiental, relaciones inter personales entre operadores de maquinaria, jefes de área y gerentes. Para así evidenciar cuál es la situación actual de la empresa SANTÉ en el año 2018, fecha en la cual se recabaron los primeros datos para la evaluación.

Y de manera muy particular, una vez conocidas las problemáticas en base a los factores disergonómicos-físicos antes detallados y que ocasionan Trastornos Músculo Esqueléticos (TMU) o enfermedades profesionales en los trabajadores del puesto trabajo de máquina tipo recta, se evaluó con el método Check List OCRA la repetitividad de movimientos en la costura de las cremalleras tarea en la cual es donde existe la mayor cantidad de micro movimientos en unidad de tiempo de segundos y hasta centésimas de segundo, de igual forma con el método Rapid Upper Limb Assessment (RULA) se evaluó la carga postural en las tres posturas más representativas que adopta el trabajador a lo largo de la jornada diaria de trabajo y por ultimo con el método Laboratoire d’Economie et Sociologie du Travail (LEST) se evaluó el puesto de trabajo en estudio con las cinco dimensiones propias del método las cuales son la carga física, el entorno físico, la carga mental, los aspectos psicosociales y tiempos de trabajo.

Si bien es cierto, no basta con realizar solo la evaluación de los factores disergonómicos-físicos es fundamental proponer un plan de control y medidas preventivas, direccionadas a la minimización de los riesgos por exposición y así cuidar la salud del trabajador del puesto de máquina tipo recta de la empresa SANTÉ.

Como parte final, se realizó un análisis económico mediante el indicador beneficio/costo el mismo que permitió identificar la rentabilidad de la evaluación y así garantizar la viabilidad del proyecto.

ABSTRACT

For the development of the present study and to have a concise consideration of the problems related to the disergonomic-physical factors that workers in a straight machine position may have, an initial diagnosis was made about the positions adopted when performing activities within the production process. It was evidenced that the repetitive movements aimed for production, and conditions related to the work environment such as thermal environment, luminous environment, sound environment, interpersonal relations between machinery operators, area managers and managers were taken into account to know what is the current situation of the SANTÉ Company in the year 2018.

Once the problems were recognised based on disergonomic-physical factors it was concluded that they could cause Musculoskeletal Disorders (TMU) or occupational diseases in the workers of the straight type machine station, the repetitiveness of movements in the seam of the zippers task was evaluated with the Check List method OCRA where are the most micro movements in unit time per second and up to hundredths per second, in the same way with the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) method the postural load was evaluated taking into consideration the three most representative positions that the worker adopts throughout the daily working day and finally with the Laboratoire d'Economie et Sociologie du Travail (LEST) method, the job position under study was evaluated with the five dimensions of this method, which are the physical load, the physical environment, the mental load, the psychosocial aspects and the time e work

Although it is not enough to perform only the evaluation of the physical-ergonomic factors, it is essential to propose a control plan and preventive measures, aimed at minimizing exposure risks to take care of the health of the worker. As a final part, an economic analysis was carried out using the benefit/cost indicator, to identify the profitability of the evaluation and thus guarantee the viability of the project.

Victor Rodriguez
P.R.



ÍNDICE GENERAL

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	I
CONSTANCIAS.....	II
DECLARACIÓN.....	III
DEDICATORIA.....	VI
AGRADECIMIENTO.....	VII
RESUMEN.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
ÍNDICE GENERAL.....	X
ÍNDICE DE TABLAS.....	XIV
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XVII
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XX
CAPÍTULO I	1
1. GENERALIDADES	2
1.1. Tema de Investigación.....	2
1.2. Problema.....	2
1.3. Objetivo General.....	3
1.4. Objetivos Específicos.....	3
1.5. Alcance.....	3
1.6. Justificación.....	4
CAPÍTULO II	6
2. MARCO TEÓRICO Y LEGAL	7
2.1. Generalidades De La Ergonomía.....	7
2.1.1. Evolución de la ergonomía.....	7
2.1.2. Ergonomía en Latinoamérica.....	7
2.1.3. Ergonomía en Ecuador.....	7
2.1.4. Importancia de la ergonomía.....	8
2.1.5. Terminología relativa a la ergonomía en los puestos de trabajo.....	8

2.1.5.1. Ergonomía	8
2.1.5.2. Ergonomía física.....	8
2.1.5.3. Esfuerzos del organismo	8
2.1.5.4. Sistema de trabajo	9
2.1.5.5. Postura de trabajo.....	9
2.1.5.6. Carga física	10
2.1.5.7. Riesgo ergonómico	10
2.1.5.8. Principales movimientos articulares o entre segmentos	10
2.1.5.9. Trastornos musculoesqueléticos	11
2.1.5.10. Enfermedad profesional	12
2.1.5.11. El Riesgo laboral	12
2.1.5.12. Evaluación de riesgos.....	12
2.1.5.13. Métodos para analizar las condiciones de un puesto de trabajo.....	12
2.1.5.14. Métodos ergonómicos para evaluar la carga postural	13
2.1.5.14.1. Métodos ergonómicos para evaluar los movimientos repetitivos	14
2.1.5.14.2. Métodos ergonómicos para evaluar las condiciones de trabajo	15
2.2. Marco Legal	16
2.2.1. Constitución política de la república del Ecuador.....	17
2.2.2. Código de trabajo.....	18
2.2.3. Decreto Ejecutivo 2393	19
2.2.4. Convenios internacionales	22
2.2.4.1. Comunidad Andina de Naciones (CAN)	22
CAPÍTULO III.....	23
3. MARCO METODOLÓGICO.....	24
3.1. Metodología A Aplicarse En El Desarrollo De La Investigación.....	24
3.2. Instrumentos de Investigación	24
3.3. Métodos de Evaluación de Ergonomía Física.....	25
CAPÍTULO IV	30
4. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	31
4.1. Organigrama funcional.....	31
4.1.1. Misión	31

4.1.2. Visión.....	31
4.2. Descripción De Procesos.....	33
4.2.1. Macro Proceso de la Empresa SANTÉ.....	33
4.2.2. Proceso productivo de la empresa SANTÉ	36
4.3. Condiciones De Trabajo.....	37
4.3.1. Matriz de identificación de riesgos ergonómicos	37
4.3.1.1. <i>Factores de riesgo ergonómico</i>	37
4.3.1.2. <i>Factores a evaluar en la matriz de triple criterio</i>	38
4.3.1.3. <i>Factor de probabilidad de ocurrencia</i>	38
4.3.1.3.1. <i>Factor de gravedad de daño</i>	38
4.3.1.3.2. <i>Factor de vulnerabilidad</i>	38
4.3.1.4. <i>Nivel de riesgo ergonómico</i>	39
4.3.1.5. <i>Resultados de la identificación de la matriz de riesgos ergonómicos</i>	40
4.3.2. Resultados de encuesta	42
CAPÍTULO V	65
5. APLICACIÓN, RESULTADOS Y DISCUSIÓN	66
5.1. Aplicación de métodos de Check List OCRA.....	66
5.1.1. Evaluación de la duración neta del movimiento repetitivo y de la duración neta del ciclo. 71	
5.1.2. Cálculo del factor de recuperación	72
5.1.3. Cálculo del Factor de Frecuencia	73
5.1.4. Cálculo del Factor de Fuerza	74
5.1.5. Cálculo del Factor de Postura	74
5.1.5.1. <i>Puntuación de hombro</i>	75
5.1.5.2. <i>Puntuación de codo</i>	76
5.1.5.3. <i>Puntuación de muñeca</i>	77
5.1.5.4. <i>Puntuación de agarre</i>	78
5.1.5.5. <i>Movimientos estereotipados</i>	79
5.1.6. Factores Adicionales	79
5.1.7. Multiplicador correspondiente a la Duración neta del movimiento repetitivo	80
5.1.8. Puntuación Final para el Índice Check List OCRA	80
5.2. Aplicación del método de RULA	82

5.2.1. Evaluación de la primera postura	82
5.2.1.4. <i>Puntuación final de la zona izquierda del cuerpo 1ra postura</i>	94
5.2.1.5. <i>Diagrama de puntuación general de la primera postura</i>	95
5.2.1.6. <i>Nivel de actuación para la zona derecha del cuerpo 1ra postura</i>	95
5.2.1.7. <i>Nivel de actuación para la zona izquierdo del cuerpo 1ra postura.</i>	96
5.2.1.8. <i>Resumen de la evaluación.</i>	96
5.2.2. Evaluación de la segunda postura con el método RULA	97
5.2.2.5. <i>Puntuación final de la zona izquierda del cuerpo 2da postura</i>	109
5.2.2.6. <i>Diagrama, puntuación general del lado derecho del cuerpo de 2da postura</i>	111
5.2.2.7. <i>Nivel de actuación para la zona derecha del cuerpo 2da postur.</i>	111
5.2.2.8. <i>Nivel de actuación para la zona izquierda del cuerpo 2da postura</i>	112
5.2.2.9. <i>Tabla resumen de la evaluación</i>	112
5.2.3. Evaluación de la tercera postura con el método RULA.....	113
5.2.3.4. <i>Puntuación final de la zona derecha del cuerpo 3ra postura</i>	124
5.2.3.5. <i>Puntuación final de la zona izquierda del cuerpo 3ra postura</i>	125
5.2.3.6. <i>Diagrama de puntuación general para la tercera postura</i>	127
5.2.3.7. <i>Nivel de actuación del método RULA para el lado derecho e izquierdo</i>	127
5.2.3.8. <i>Tabla resumen de la evaluación</i>	128
5.3. Aplicación Del Método LEST.....	128
5.3.1. Cálculo de la dimensión “Carga física”	128
5.3.1.1. <i>Carga estática</i>	128
5.3.1.2. <i>Carga Dinámica</i>	129
5.3.2. Cálculo de la dimensión “Entorno físico”	130
5.3.2.1. <i>Ambiente térmico</i>	130
5.3.2.2. <i>Ambiente luminoso</i>	130
5.3.2.3. <i>Ambiente sonoro</i>	131
5.3.2.4. <i>Vibraciones</i>	132
5.3.3. Cálculo de la dimensión “Carga mental”	132
5.3.3.1. <i>Precisión de tiempos</i>	133
5.3.3.2. <i>Atención</i>	133
5.3.3.3. <i>Complejidad</i>	134
5.3.4. Cálculo de la dimensión “Aspectos psicosociales”	135

5.3.4.1. <i>Iniciativa</i>	135
5.3.4.2. <i>Comunicaciones</i>	136
5.3.4.3. <i>Relación con el mando</i>	137
5.3.4.4. <i>Estatus social</i>	138
5.3.5. Cálculo de la dimensión “Tiempos de Trabajo”	138
5.3.5.1. <i>Tiempo de trabajo</i>	138
5.3.6. Informe Final De Resultados	139
5.3.6.1. <i>Resultados finales correspondientes a la “Carga Física”</i>	139
5.3.6.2. <i>Resultados correspondientes a la “Carga Mental”</i>	141
5.3.6.3. Resultados correspondientes a los “Aspectos Psicosociales”	142
5.3.6.4. <i>Resultados correspondientes al “Tiempo de Trabajo”</i>	143
5.3.8. Histograma De Resultados	144
CAPÍTULO VI	146
6. PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS	147
6.1. Medidas de control para mejorar la carga postural del cuerpo en base a las recomendaciones del método RULA.	147
6.1.1. Resumen de las medidas de control propuestas para mejorar la carga postural.....	151
6.2. Medidas de control para mejorar la repetitividad de movimientos en base a las recomendaciones del método Check List OCRA.....	152
7. CONCLUSIONES	170
8. RECOMENDACIONES	171
9. BIBLIOGRAFIA	172
10. ANEXOS	176

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Posturas de Trabajo y Partes del Cuerpo Afectadas	9
Tabla 2. Puntuaciones del método LEST.....	15
Tabla 3. Condiciones de trabajo evaluadas por el método LEST	16
Tabla 4. Escala de puntuación de los factores a evaluar en la matriz de triple criterio	39
Tabla 5. Niveles de riesgo de la matriz de triple criterio	39

Tabla 6. Matriz de identificación de los principales factores de riesgo ergonómico.....	40
Tabla 7. Resultados de molestias del cuello, hombros y espalda	42
Tabla 8. Frecuencia que presenta dolor o molestia el cuello, los hombros y espalda	44
Tabla 9. Consecuencias causadas en el puesto de trabajo	45
Tabla 10. Resultados de molestias en la zona lumbar	45
Tabla 11. Frecuencia que presenta dolor o molestia la zona lumbar	47
Tabla 12. Afectaciones en la zona lumbar causadas en el puesto de trabajo.....	48
Tabla 13. Resultados de presencia de dolor o molestia en las manos y/o muñecas	49
Tabla 14. Frecuencia que presenta dolor o molestia las manos o muñecas	50
Tabla 15. Afectaciones en las manos y muñecas causadas en el puesto de trabajo.....	51
Tabla 16. Tiempo total en horas que ocupa el puesto de trabajo por día.....	52
Tabla 17. Tiempo total en horas que adopta la postura del cuello/cabeza.....	53
Tabla 18. Tiempo total en horas que adopta la postura de giro del cuello/cabeza	54
Tabla 19. Tiempo total en horas que adopta la postura de la espalda/tronco	56
Tabla 20. Porcentaje de trabajadores que la espalda/tronco gira	57
Tabla 21. Tiempo total que mantiene la posición con las muñecas dobladas.....	58
Tabla 22. Exigencias del puesto de trabajo.....	59
Tabla 23. Número de trabajadores que piensan que la posición sentado afecta a su salud	61
Tabla 24. Número de trabajadores que piensan que los movimientos repetitivos afectan a su salud	61
Tabla 25. La falta de iluminación afecta a la salud.....	62
Tabla 26. El excesivo ruido afecta a la salud.....	63
Tabla 27. Cálculo del tiempo promedio de la acción técnica N° 1	66
Tabla 28. Cálculo del tiempo promedio de la acción técnica N° 2.....	67
Tabla 29. Cálculo del tiempo promedio de la acción técnica N° 3.....	70
Tabla 30. Cálculo del tiempo de ciclo en segundos y minutos	71
Tabla 31. Cálculo de la duración neta del ciclo	72
Tabla 32. Cálculo del factor de recuperación	73
Tabla 33. Cálculo de la acción técnica dinámica.....	73
Tabla 34. Cálculo del factor de frecuencia	74
Tabla 35. Cálculo del factor de fuerza	74

Tabla 36. Puntuación del factor de postura para el hombro	75
Tabla 37. Cálculo de la puntuación para el hombro	75
Tabla 38. Puntuación del factor de postura para el codo	76
Tabla 39. Cálculo de la puntuación para el codo	76
Tabla 40. Puntuación del factor de postura para la muñeca	77
Tabla 41. Cálculo de la puntuación para la muñeca	78
Tabla 42. Puntuación para el agarre.....	78
Tabla 43. Puntuación de factor de postura para el agarre	79
Tabla 44. Puntuación de los movimientos estereotipados	79
Tabla 45. Puntuación de los factores adicionales	80
Tabla 46. Puntuación para el multiplicador de Duración neta del movimiento repetitivo	80
Tabla 47. Cálculo del índice Check List OCRA.....	81
Tabla 48. Puntuación global para los miembros del grupo A zona derecha del cuerpo primera postura.....	85
Tabla 49. Puntuación global para los miembros del grupo A zona izquierda del cuerpo primera postura.....	88
Tabla 50. Puntuación global para el grupo B en la primera postura.....	92
Tabla 51. Puntuación final de la zona derecha del cuerpo en la primera postura.....	93
Tabla 52. Puntuación final de la zona izquierda del cuerpo en la primera postura	94
Tabla 53. Resumen de la evaluación con el método RULA en la primera postura	96
Tabla 54. Puntuación global para los miembros del grupo A zona derecha del cuerpo segunda postura.....	100
Tabla 55. Puntuación global para los miembros del grupo A zona izquierda del cuerpo segunda postura.....	104
Tabla 56. Puntuación global para el grupo B en la segunda postura	107
Tabla 57. Puntuación final de la zona derecha del cuerpo en la segunda postura	109
Tabla 58. Puntuación final de la zona izquierda del cuerpo en la segunda postura.....	110
Tabla 59. Resumen de la evaluación con el método RULA en la segunda postura	112
Tabla 60. Puntuación global para los miembros del grupo A zona derecha del cuerpo tercera postura.....	116
Tabla 61. Puntuación global para el grupo B en la tercera postura	123

Tabla 62. Puntuación final de la zona derecha del cuerpo en la tercera postura	125
Tabla 63. Puntuación final de la zona izquierda del cuerpo en la tercera postura	126
Tabla 64. Resumen de la evaluación con el método RULA en la tercera postura.....	128
Tabla 65. Resumen de medidas preventivas para mejorar la carga postural	151
Tabla 66. Resumen de medidas preventivas para mejorar la repetitividad de movimientos.....	154
Tabla 67. Resumen de medidas preventivas para mejorar las condiciones generales del puesto de trabajo	159
Tabla 68. Gastos para mejorar la carga postural.....	161
Tabla 69. Gastos para mejorar la repetitividad de movimientos	162
Tabla 70. Gastos para mejorar las condiciones de trabajo.....	163
Tabla 71. Costo total para la inversión de las medidas preventivas	163

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pirámide de Hans Kelsen.....	17
Figura 2. Sistema de valoración del método LEST	29
Figura 3. Histograma de resultados	29
Figura 4. Organigrama funcional de la empresa SANTÉ.....	32
Figura 5. Macro proceso de la empresa SANTÉ	35
Figura 6. Proceso productivo de la empresa SANTÉ.	36
Figura 8. Porcentaje de dolor o molestia en el cuello, hombros y espalda	43
Figura 9. Porcentaje de ocurrencia como consecuencia de las tareas del puesto	45
Figura 10. Porcentaje de trabajadores con dolor, molestia o NTP.....	46
Figura 11. Porcentaje de ocurrencia como consecuencia de las tareas del puesto	48
Figura 12. Porcentaje de trabajadores con dolor, molestia o NTP en las manos o muñecas... 49	
Figura 13. Porcentaje de trabajadores que Inclinan el cuello/cabeza hacia delante	54
Figura 14. Porcentaje de trabajadores que Inclinan el cuello/cabeza hacia un lado o ambos.. 55	
Figura 15. Porcentaje de trabajadores que Inclinan la espalda/tronco hacia delante	56
Figura 16. Porcentaje de trabajadores que "Giran la espalda/tronco".....	57
Figura 17. Porcentaje de trabajadores en los que Una o ambas muñecas dobladas.....	59
Figura 18. Porcentaje de acuerdo a las exigencias físicas del puesto de trabajo	60

Figura 19. Porcentaje de trabajadores los cuales piensan que Permanecer mucho tiempo sentado afecta su salud.....	61
Figura 20. Porcentaje de trabajadores los cuales piensan que Realizar movimientos repetitivos afecta su salud.....	62
Figura 21. Porcentaje de trabajadores los cuales piensan que la Falta de iluminación afecta su salud.....	63
Figura 22. Porcentaje de trabajadores los cuales piensan que el Excesivo ruido afecta su salud.....	64
Figura 23. Evaluación del brazo derecho postura 1.....	82
Figura 24. Evaluación del antebrazo derecho postura 1.....	83
Figura 25. Evaluación de la muñeca derecha postura 1.....	84
Figura 26. Evaluación del brazo izquierdo postura 1.....	86
Figura 27. Evaluación del antebrazo izquierdo postura 1.....	87
Figura 28. Puntuación del cuello de la postura 1.....	90
Figura 29. Puntuación del tronco de la postura 1.....	90
Figura 30. Puntuación de las piernas de la postura 1.....	91
Figura 31. Esquema de obtención de puntuación en la primera postura con el método RULA.....	95
Figura 32. Evaluación del brazo derecho postura 2.....	97
Figura 33. Evaluación del antebrazo derecho postura 2.....	98
Figura 34. Evaluación de la muñeca derecha postura 2.....	99
Figura 35. Evaluación del brazo izquierdo postura 2.....	101
Figura 36. Evaluación del antebrazo izquierdo postura 2.....	102
Figura 37. Puntuación del cuello de la postura 2.....	105
Figura 38. Puntuación del tronco de la postura 2.....	106
Figura 39: Puntuación de las piernas de la postura 2.....	106
Figura 40. Esquema de obtención de puntuación en la segunda postura con el método RULA.....	111
Figura 41. Evaluación del brazo derecho postura 3.....	113
Figura 42. Evaluación del antebrazo derecho postura 3.....	114
Figura 43. Evaluación de la muñeca derecha postura 3.....	114
Figura 44. Evaluación del brazo izquierdo postura 3.....	117
Figura 45. Evaluación del antebrazo izquierdo postura 3.....	118
Figura 46. Evaluación de la muñeca izquierda en la postura 3.....	118

Figura 47. Puntuación global para los miembros del grupo A zona izquierda del cuerpo tercera postura.....	120
Figura 48. Puntuación del cuello de la postura 3	121
Figura 49. Puntuación del tronco de la postura 3.....	121
Figura 50. Puntuación de las piernas de la postura 3.....	122
Figura 51. Esquema de obtención de puntuación en la tercera postura con el método RULA127	
Figura 52. Cálculo de la carga estática	129
Figura 53. Cálculo de la carga dinámica.....	129
Figura 54. Cálculo del ambiente térmico	130
Figura 55. Cálculo del ambiente luminoso	131
Figura 56. Cálculo del ambiente sonoro	132
Figura 57. Cálculo de las vibraciones	132
Figura 58. Cálculo de la precisión de tiempos	133
Figura 59. Cálculo de la atención	134
Figura 60. Cálculo de la complejidad	134
Figura 61. Cálculo de la iniciativa	136
Figura 62. Cálculo de la comunicación.....	137
Figura 63. Cálculo de la relación con los mandos superiores.....	137
Figura 64. Cálculo del estatus social.....	138
Figura 65. Cálculo del tiempo de trabajo.....	139
Figura 66. Resultado final de la carga física.....	140
Figura 67. Resultado final del entorno físico.....	141
Figura 68. Resultado final de la carga mental.....	142
Figura 69. Resultados finales de los aspectos psicosociales.....	143
Figura 70. Resultados finales del tiempo de trabajo.....	143
Figura 71. Escala de valoración del método LEST.....	144
Figura 72. Histograma general de evaluación con el método LEST	144
Figura 73. Histograma con resultados finales por variable evaluada con el método LEST ..	145
Figura 74. Silla ergonómica.....	148
Figura 75. Mesa auxiliar ergonómica regulable de trabajo.....	149
Figura 76. Corrector postural para la espalda	150

Figura 77. Ruedas de soporte para máquinas.....	150
Figura 78. Techo en material Gypsum para la planta	155
Figura 79. Extractor de aire	156
Figura 80. Tapones auditivos.....	157

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Formato de encuesta ergonómica.....	176
Anexo 2. Tabla de puntuación del Factor de Recuperación	180
Anexo 3. Tabla de puntuación del Factor de frecuencia para acciones técnicas dinámicas	181
Anexo 4. Tabla de puntuación del factor de postura para el hombro	182
Anexo 5. Tabla de puntuación del factor de postura para el codo.....	182
Anexo 6. Tabla de puntuación del factor de postura para la muñeca	182
Anexo 7. Tabla de puntuación para los tipos de agarre	183
Anexo 8. Tabla de puntuación de los factores adicionales	183
Anexo 9. Tabla de puntuación para el multiplicador de duración neta del movimiento repetitivo	184
Anexo 10. Tabla de clasificación del Índice Check List OCRA	184
Anexo 11. Tabla de puntuación para el brazo.....	185
Anexo 12. Tabla de modificaciones sobre la puntuación del brazo	185
Anexo 13. Puntuación del antebrazo	185
Anexo 14. Modificación de la puntuación del antebrazo	185
Anexo 15. Tabla de puntuación de la muñeca	186
Anexo 16. Tabla de modificación para la puntuación de la muñeca	186
Anexo 17. Tabla de puntuación para el giro de la muñeca.....	186
Anexo 18. Tabla de puntuación del cuello.....	186
Anexo 19. Tabla de modificación de la puntuación del cuello.....	187
Anexo 20. Tabla de puntuación del tronco	187
Anexo 21. Tabla de modificación de la puntuación del tronco	187
Anexo 22. Tabla de puntuación de las piernas	187
Anexo 23. Tabla de puntuación por tipo de actividad	188
Anexo 24. Tabla de puntuación para la actividad muscular y las fuerzas ejercidas	188
Anexo 25. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida	188

Anexo 26. Medición de la iluminación.....	189
Anexo 27. Medición del ruido en dB(A)	189

CAPÍTULO I

1. GENERALIDADES

1.1. Tema de Investigación

“ANÁLISIS DE LOS RIESGOS DISERGONÓMICOS-FÍSICOS PARA LAS OPERARIAS DEL ÁREA DE CONFECCIÓN DE LA EMPRESA SANTÉ.”

1.2. Problema

La empresa SANTÉ es una entidad que tiene 45 años en el sector de la industria textil, pero no cuenta con un profesional que realice un estudio técnico de los riesgos disergonómico-físicos al cual están expuestos los trabajadores del área de confección de la empresa, por lo que es imposible establecer responsabilidades legales y acciones preventivas para este factor de riesgo ergonómico.

El desconocimiento por parte de gerencia de la empresa SANTÉ en materia de seguridad y salud ocupacional y puntualmente a los riesgos disergonómicos-físicos provoca que la empresa tenga bajos niveles de producción que afecta directamente en la productividad de la empresa, especialmente en las últimas horas de trabajo de la jornada laboral ya que el trabajo que realizan tiene que ser desempeñado en posición sentado y con numerosos movimientos repetitivos lo cual fatiga a los operadores de máquina.

A esto se le añade que trabajan en posición sentado sobre una silla de plástico que no brinda el debido soporte para la espalda y no se puede ajustar a la altura de la máquina, también no se realizan pausas para que el trabajador pueda recuperar su estado físico como lo determina la ley, estos problemas a corto plazo generan baja productividad y a largo plazo provocan enfermedades profesionales dichos factores antes mencionados inciden directamente en pérdidas económicas para la empresa.

1.3. Objetivo General

- Analizar los riesgos disergonómicos-físicos de las operarias de máquina recta de la empresa SANTÉ, mediante la aplicación de métodos de evaluación ergonómica, para establecer medidas preventivas para reducción de riesgos.

1.4. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de los riesgos disergonómicos-físicos en las operarias de máquina recta en la empresa “SANTÉ”.
- Analizar los riesgos disergonómicos mediante la utilización de métodos ergonómicos con el fin de determinar el nivel de riesgo evaluado.
- Establecer un plan de control y medidas preventivas, direccionadas a la minimización de los riesgos por exposición.

1.5. Alcance

Este trabajo de grado está encaminado en el análisis de los riesgos disergonómicos-físicos a las actividades que cumplen las operarias del puesto de máquina recta de la empresa Santé, el cual se fundamenta en un estudio técnico ergonómico. El propósito de este estudio, es conocer el estado de los principales problemas que se asocian a la adaptación del puesto de trabajo y operarias, así como, brindar la información necesaria tanto a la alta gerencia como a las operarias para prevenir o minimizar los riesgos laborales a los que están sometidos, aun cuando no dispongan de equipos y máquinas con un diseño ergonómico. Con el fin de generar las condiciones propicias para el trabajador y de esta manera contribuir a las mejoras en la productividad y cumplimiento con las disposiciones de ley vigentes.

1.6. Justificación

La Constitución Política del Ecuador, es la norma suprema de la República del Ecuador. Es el fundamento y la fuente de la autoridad jurídica que sustenta la existencia del Ecuador y de su gobierno. Por ello; El artículo 326, numeral 5 de la constitución de la República del Ecuador determina qué; “Toda persona tendrá derecho a realizar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”. Así mismo considerando que, el citado Código Laboral en su artículo 410 prevé que: “Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o vida; los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo”.

El presente trabajo de grado ayudará a la empresa Santé, a identificar cuáles son los principales riesgos disergonómicos-físicos que afectan a la salud de las operarias del puesto de máquina recta en el trabajo, mediante la aplicación de métodos de análisis ergonómico, los cuales ayudarán a detectar que partes del cuerpo de los trabajadores resultan más afectadas al realizar tareas sin una guía y técnica, además, se pretende mejorar las condiciones de los puestos de trabajo y la eficacia de la organización, dedicando esfuerzos a la gestión de prevención de accidentes y enfermedades profesionales.

De igual forma el permanecer mucho tiempo en posición sentado, así como el accionamiento del pedal para iniciar la costura de los diferentes componentes de las prendas de vestir son causantes de problemas musculares al final de la jornada laboral.

Por tal virtud al realizar este trabajo de grado, será beneficiada directamente la empresa SANTÉ, ya que cumplirá con la normativa nacional e internacional vigente y se evitará sanciones, del mismo modo se beneficiarán directamente los trabajadores del área de confección ya que tendrán un puesto de trabajo seguro y libre del factor de riesgo para así ellos poder desempeñarse más eficientemente en su puesto de trabajo y aumentar su productividad.

También se beneficiará directamente de este proyecto la persona que realiza la aplicación del método más adecuado para evaluar el factor de riesgo carga física posicional como tesis previa a la obtención del título de ingeniero industrial, en la empresa Senté por el conocimiento y experiencia que dejará como fruto el desarrollo de este tema de investigación.

Como impacto social que genera el proyecto investigativo es mantener una fuente de trabajo estable, formar y capacitar al recurso humano en función de sus cualidades y destrezas aprovechando todo su desempeño y capacidad en un puesto de trabajo seguro.

También el presente trabajo de grado generará un impacto cultural en el ámbito de la seguridad y salud ocupacional ya que garantizará que los trabajadores desarrollen sus actividades en un ambiente y puesto de trabajo seguro.

Por último, este trabajo de grado ayuda en gran proporción a el cumplimiento de uno de los objetivos del plan nacional del buen vivir, que estipula; “Garantizar el trabajo estable, justo y digno en su diversidad de formas. Aplicando medidas específicas para garantizar la existencia, funcionamiento y articulación de las organizaciones de trabajadoras y trabajadores, así como para resolver los conflictos laborales en condiciones justas”.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO Y LEGAL

2.1. Generalidades De La Ergonomía

2.1.1. Evolución de la ergonomía

Resulta un poco complicado conocer un punto específico del origen de la ergonomía en las pequeñas, medianas y grandes industrias, pero desde la década de los cincuenta a la ergonomía se consideraba que atendía únicamente el acoplamiento físico entre la persona y su máquina, dejando a un lado factores como la usabilidad, las condiciones psicológicas, el entorno de trabajo y la fatiga (Freire Cárdenas, 2019).

2.1.2. Ergonomía en Latinoamérica

Desde hace una década atrás en Latinoamérica ha existido una problemática común, que es el descuido en relación a la seguridad y salud ocupacional de los puestos de trabajo de las empresas de los diferentes sistemas productivos de cada país de nuestra zona latinoamericana. Los accidentes y enfermedades profesionales son las principales fuentes de pérdidas humanas las cuales conllevan consternación familiar y por otra parte perdida o daño a los bienes materiales de las empresas, los mismos que generan gastos excesivos y afectación al desarrollo económico de cada país (Carrasco Martínez, 2010).

2.1.3. Ergonomía en Ecuador

“En Ecuador existen pocos estudios ergonómicos referentes a Trastornos Musculoesqueléticos, sin embargo, a partir del año 2000 se ha venido realizando estudios y se observa que las evidencias encontradas en actividades del trabajo guardan relación con la aparición de trastornos Musculoesqueléticos” (Moreira Párraga, 2015).

2.1.4. Importancia de la ergonomía

En la actualidad la ergonomía tiene un papel muy importante dentro de los objetivos organizacionales, debido a que si un trabajador se encuentra expuesto a malas condiciones físicas y mentales le llevara a tener bajas en la productividad, por tanto, “los objetivos de la ergonomía son promover la salud y el bienestar, reducir los accidentes y mejorar la productividad de las empresas” (Apud & Meyer, 2003).

2.1.5. Terminología relativa a la ergonomía en los puestos de trabajo

2.1.5.1. *Ergonomía*

La ergonomía es la disciplina científica que trata de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, así como la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos al diseño con el fin de optimizar el bienestar del ser humano y el resultado global del sistema (Obregón Sánchez, 2016).

2.1.5.2. *Ergonomía física*

La Ergonomía Física se encarga de todos los factores fisiológicos, biomecánicos y antropométricos involucrados en las situaciones de trabajo con un fuerte componente físico (Obregón Sánchez, 2016).

2.1.5.3. *Esfuerzos del organismo*

“El cuerpo humano realiza esfuerzos cuando adopta determinadas posturas en el lugar de trabajo, cuando se moviliza para realizar una tarea o cuando su trabajo está sometido a un desgaste mental, es decir que los trabajadores están la mayor parte del tiempo ejecutando un esfuerzo físico

excesivo lo cual le genera molestias a su salud principalmente por la adopción de malas posturas de trabajo” (Pule Reina, 2017).

Tabla 1.
Posturas de Trabajo y Partes del Cuerpo Afectadas

Posturas de trabajo	Partes del cuerpo afectadas
De pie, siempre en el mismo sitio	Brazos y piernas
Sentado, troco recto sin respaldo	Músculos extensores de la espalda
Cabeza inclinada hacia adelante o hacia atrás	Cuello: deterioro de discos intervertebrales
Malas posiciones al utilizar herramientas	Inflamaciones de los tendones

Fuente: (Pule Reina, 2017)

Elaborado por: Hugo G.

2.1.5.4. Sistema de trabajo

“Un sistema de trabajo está constituido por el hombre y los medios de trabajo, actuando en conjunto en el proceso de trabajo, en el espacio de trabajo y en el entorno de trabajo, según las condiciones de ejecución de la tarea que se va a realizar (Rodríguez Jouvencel, 1994).

2.1.5.5. Postura de trabajo

“Trabajar con equipos mal diseñados o en sillas inadecuadas, estar excesivo tiempo de pie o sentado, tener que adoptar posiciones difíciles o alcanzar objetos demasiado alejados, una iluminación insuficiente que obliga a acercarse mucho al plano de trabajo, etc., todo ello condiciona un trabajo en posturas no confortables que a la larga provocan daños a la salud (dolor de espalda, ciática, varices, hemorroides)” (Trabajo, 2015).

2.1.5.6. Carga física

Se define como Carga Física a el conjunto de requerimientos físicos a los cuales se encuentra sometido un trabajador durante el tiempo de su jornada laboral, ya sea debido al manejo manual de cargas o problemas posturales del puesto de trabajo⁸⁹. (Pérez Aguilera, 2011) pag.77. (Pérez Sanchez , 2017).

2.1.5.7. Riesgo ergonómico

“Se puede decir que el riesgo ergonómico es la probabilidad de que se materialice el peligro ergonómico que como consecuencia puede generar un trastorno musculoesquelético a la exposición de la actividad que se realiza el trabajador” (Almagro Alvarado, 2017).

2.1.5.8. Principales movimientos articulares o entre segmentos

La estructura corporal del hombre le proporciona la posibilidad de realizar una amplia gama de movimientos, simultáneamente y en múltiples direcciones, por la acción coherente de sus segmentos (Cruz Gómez & Garnica Gaitán, 2010).

Los movimientos articulares más importantes son:

- **Flexión:** El ángulo entre dos segmentos se disminuye con punto de giro en su articulación (Cruz Gómez & Garnica Gaitán, 2010).
- **Extensión:** Es el movimiento contrario a la flexión o de retorno, aumenta el ángulo en la articulación (Cruz Gómez & Garnica Gaitán, 2010).
- **ABD o Abducción:** Es el movimiento que aleja un segmento de otro a partir de la línea media del cuerpo o plano sagital o simplemente del eje del segmento, por ejemplo, los

dedos se alejan del eje de la mano, el brazo como un todo se aleja del plano sagital del cuerpo con punto de articulación en el hombro (Cruz Gómez & Garnica Gaitán, 2010).

- **ADD o Aducción:** Movimiento de retorno de la abducción (Cruz Gómez & Garnica Gaitán, 2010).
- **Rotaciones:** movimientos a derecha o izquierda de segmentos vistos desde arriba (superior) o desde abajo del cuerpo (inferior), también son rotaciones aquellas que permiten que las extremidades inferiores o superiores en su totalidad giren lateral o medialmente presentando su cara anterior hacia fuera (rotación lateral) o hacia adentro (rotación media) (Cruz Gómez & Garnica Gaitán, 2010).
- **Supinación:** se sucede una rotación hacia afuera, desde una posición neutral, el movimiento del antebrazo presenta la palma de la mano hacia arriba (Cruz Gómez & Garnica Gaitán, 2010).
- **Pronación:** se sucede por la rotación del segmento desde una posición neutral hacia adentro (medial), es decir rotación del antebrazo presentando la palma de la mano hacia abajo (Cruz Gómez & Garnica Gaitán, 2010).

2.1.5.9. Trastornos musculoesqueléticos

Los Trastornos Músculo-Esqueléticos (TMU) de origen laboral son, según la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas, fundamentalmente, por el trabajo y los efectos del entorno en el que este se desarrolla. (Asensio Cuesta, Bastante, & Diego Más, 2012).

2.1.5.10. *Enfermedad profesional*

Una enfermedad profesional es la contraída con ocasión del trabajo realizado por cuenta ajena en las actividades establecidas en un cuadro de desarrollo reglamentario, siempre que aquellas deriven de la acción de sustancias o elementos que en el citado cuadro se indiquen para cada enfermedad profesional (Barba Morán, 2007).

2.1.5.11. *El Riesgo laboral*

Es la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño a su salud procedente de las actividades desempeñadas en su trabajo. (Pastor Fernández, Otero Mateo, Portela Núñez, & Viguera Cebrián, 2016).

2.1.5.12. *Evaluación de riesgos*

Es la acción que permite realizar acciones a realizar, a las cuales hay que asignar una debida prioridad de actuación según sea su gravedad (Pastor Fernández, Otero Mateo, Portela Núñez, & Viguera Cebrián, 2016).

2.1.5.13. *Métodos para analizar las condiciones de un puesto de trabajo*

A continuación, se presenta una clasificación de los distintos métodos de evaluación ergonómica, en función del aspecto analizado: postura, manipulación de carga, repetitividad, factores psicosociales, ambiente térmico o una combinación de los mismos (Asensio Cuesta, Bastante Ceca, & Diego Más, 2012).

Los métodos de evaluación ergonómica permiten identificar y valorar los factores de riesgo presentes en los puestos de trabajo para, posteriormente, en base a los resultados obtenidos,

plantear opciones de rediseño que reduzcan el riesgo y lo sitúen en niveles aceptables de exposición para el trabajador (Asensio Cuesta, Bastante Ceca, & Diego Más, 2012).

2.1.5.14. *Métodos ergonómicos para evaluar la carga postural*

La adopción continuada o repetida de posturas forzadas durante el trabajo genera fatiga y a la larga puede ocasionar trastornos en el sistema músculo-esquelético (Asensio Cuesta, Bastante Ceca, & Diego Más, 2012). Esta carga estática o postural es uno de los factores muy importantes a tener en cuenta en la evaluación de las condiciones de trabajo y su reducción es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora del puesto (Asensio Cuesta, Bastante Ceca, & Diego Más, 2012).

Para la evaluación del riesgo asociado a la carga postural en un puesto de trabajo se han desarrollado diversos métodos, cada uno con un ámbito de aplicación y aporte de resultados diferente, entre los principales detallamos los siguientes (Asensio Cuesta, Bastante Ceca, & Diego Más, 2012).

RULA (Rapid Upper Limb Assessment). “El método permite valorar el riesgo que adquiere el trabajador durante su jornada laboral mediante un diagrama de posturas corporales y tres tablas de puntuación. Los factores de riesgo que se investigan con el método RULA son 1) número de movimientos, 2) trabajo estático muscular, 3) fuerza aplicada, 4) posturas determinadas por los equipos y el mobiliario y 5) tiempo de trabajo sin pausas” (Obregón Sánchez, 2016).

“El método divide el cuerpo en dos segmentos de evaluación. El primero corresponde al grupo A y está conformado por brazo, antebrazo y muñeca, el segundo segmento corresponde al denominado grupo B, el mismo que está integrado y evalúa el cuello, tronco y piernas” (Obregón Sánchez, 2016).

- **OWAS (Ovako Working Analysis System).** “Es un método sencillo y útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural. El método OWAS basa sus resultados en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea, permitiendo identificar hasta 252 posiciones diferentes como resultado de las posibles combinaciones de la posición de la espalda (4 posiciones), brazos (3 posiciones), piernas (7 posiciones) y carga levantada (3 intervalos)” (Asensio Cuesta, Bastante Ceca, & Diego Más, 2012)

2.1.5.14.1. Métodos ergonómicos para evaluar los movimientos repetitivos

- **Check List OCRA (Occupational Repetitive Action).** “Este método permite evaluar el nivel de riesgo presente en puestos de trabajo caracterizados por una elevada repetitividad de movimientos. El método centra su estudio en los miembros superiores del cuerpo, permitiendo prevenir dolencias musculoesqueléticas, tales como: la tendinitis en el hombro, la tendinitis en la muñeca o el síndrome del túnel carpiano. Lesiones todas ellas frecuentes en tareas que implican repetitividad de movimientos” (Asensio Cuesta, Bastante Ceca, & Diego Más, 2012).
- **JSI (Job Strain Index).** “Este método permite evaluar el nivel de riesgo de TME (trastorno musculoesquelético) en miembros superiores debido a la combinación de factores como esfuerzo, repetición, desviaciones posturales y exposiciones presentes en las tareas repetitivas con miembros superiores en especial manos y muñecas. Se utiliza además la dinamometría, mide la fuerza de prensión global de los músculos en contracción estática y por ello mediante la técnica de fichaje y finalmente la escala análoga visual de dolor, una regla de 10 centímetros” (Asensio Cuesta, Bastante Ceca, & Diego Más, 2012).

2.1.5.14.2. Métodos ergonómicos para evaluar las condiciones de trabajo

- LEST (Laboratoire d'Economie et Sociologie du Travail). “El desarrollo de este método pretende medir de la forma más objetiva y global posible, estableciendo un diagnóstico final sobre las condiciones de trabajo (hay que decir que se excluyen del método aquellos riesgos profesionales relativos a las condiciones de seguridad e higiene). El método tiene como objetivo los puestos fijos del sector industrial poco o nada cualificados, aunque algunas partes de la Guía de Observación, pueden ser utilizadas para evaluar otros puestos más cualificados del sector industrial y para muchos del sector servicios” (Rubio Romero, 2004) p.253. La Guía de Observación es una especie de cuestionario con 16 factores de carga, con un total de 70 parámetros, agrupados en 5 bloques, junto con una descripción de la tarea y un breve cuestionario de empresa. Cada variable será puntuada de 0 a 10 según los criterios presentados en la tabla a continuación (Rubio Romero, 2004) p.254.

Tabla 2.

Puntuaciones del método LEST

Puntuación	Criterios de Puntuaciones del método LEST
0, 1, 2	Situación satisfactoria.
3, 4, 5	Molestias débiles. Se podría aportar más comodidad realizando algunas mejoras.
6, 7	Molestias de tipo medio. Posible riesgo de fatiga. Nocividad de tipo medio.
8, 9	Molestias fuertes. Nocividad importante. Fatiga.
10	Nocividad.

Fuente: (Rubio Romero, 2004)

Elaborado: Hugo G.

La Guía de observación está estructurada de la siguiente forma:

Tabla 3.
Condiciones de trabajo evaluadas por el método LEST

Factores a considerar en la evaluación de las condiciones de trabajo				
A) Ambiente físico	B) Carga física	C) Carga mental	D) Aspectos psicosociológicos	E) Tiempo de trabajo
<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente térmico • Ruido • Iluminación • Vibraciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Estática • Dinámica 	<ul style="list-style-type: none"> • Apremio de tiempo • Nivel de atención • Complejidad y Rapidez • Minuciosidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciativa • Estatus Social • Comunicaciones • Relaciones con el mando 	<ul style="list-style-type: none"> – Conformación del tiempo de trabajo

Fuente: (Pérez Aguilera, 2011)

Elaborado: Hugo G.

Este método permite la representación en histogramas de los distintos factores, por lo tanto, permite un mejor diagnóstico visual, así como establecer comparaciones rápidas con el resto de puestos de la sección o área de trabajo (Rubio Romero, 2004) p.254.

2.2. Marco Legal

En las empresas industriales al aplicar sistemas de gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, en el cual se tengan aplicados los métodos y técnicas más apropiado para la identificación, medición y evaluación de riesgos además de programas de control y vigilancia de la salud del trabajador, y prevención de riesgos, requiere de un equipo técnico, normativo y legal para su correcta implementación.

Ecuador tiene un cuerpo legal en el que se aplica inicialmente la conocida Pirámide de Hans Kelsen como se observa en la figura 1.

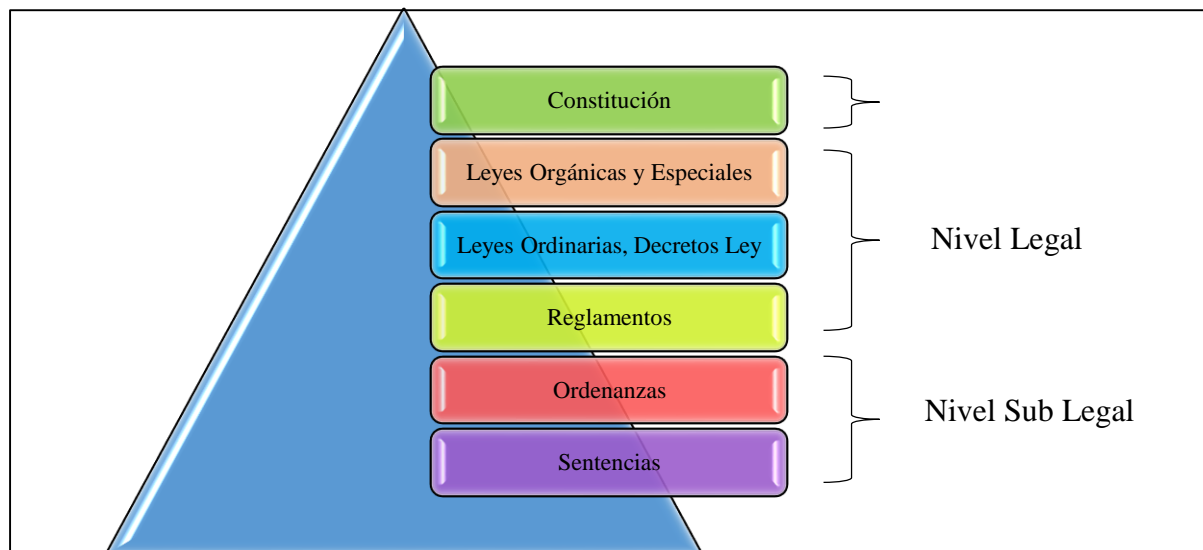


Figura 1. Pirámide de Hans Kelsen

Fuente: Hidrobo Pérez, 2017

Elaborado por: Hugo G.

2.2.1. Constitución política de la república del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador sustenta los siguientes artículos:

Artículo 33: El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado (Ecuador A. N., 2008).

En el artículo 326 sustenta los siguientes principios:

- Numeral 2: Los derechos laborales son irrenunciables e intangibles, será nula toda estipulación en contrario (Ecuador A. N., 2008).
- Numeral 3: En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales, reglamentarias o contractuales en materia laboral estas se aplicarán en el sentido más favorable a las personas trabajadoras (Ecuador A. N., 2008).

- Numeral 5: Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar (Ecuador A. N., 2008).
- Numeral 6: Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley (Ecuador A. N., 2008).

Artículo 327: La relación laboral entre trabajadores y empleadores será bilateral y directa (Ecuador A. N., 2008).

El incumplimiento de obligaciones, fraude, la simulación y el enriquecimiento en material laboral se penalizarán y sancionarán de acuerdo con la ley (Ecuador A. N., 2008).

2.2.2. Código de trabajo

El artículo 38: Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (Codificación, 2012).

El artículo 42: Obligaciones del empleador:

- Numeral 2: Instalar las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares de trabajo, sujetándose a las medidas de prevención, seguridad e higiene del trabajo y demás disposiciones legales y reglamentarias, tomando en consideración, además, las normas que precautelan el adecuado desplazamiento de las personas con discapacidad (Codificación, 2012).

- Numeral 3: Indemnizar a los trabajadores por los accidentes que sufrieren en el trabajo y por las enfermedades profesionales, con la salvedad prevista en el Art. 38 de este Código (Codificación, 2012).
- Numeral 17: Facilitar la inspección y vigilancia que las autoridades practiquen en los locales de trabajo, para cerciorarse del cumplimiento de las disposiciones de este Código y darles los informes que para ese efecto sean indispensables (Codificación, 2012).
- Numeral 31: Inscribir a los trabajadores en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, desde el primer día de labores, dando aviso de entrada dentro de los primeros quince días, y dar avisos de salida, de las modificaciones de sueldos y salarios, de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales, y cumplir con las demás obligaciones previstas en las leyes sobre seguridad social (Codificación, 2012).

2.2.3. Decreto Ejecutivo 2393

Artículo 11: Obligaciones de los empleadores: Son obligaciones generales de los empleadores de las entidades y empresas públicas y privadas (Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 1986), las siguientes.

- Numeral 1: Cumplir las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos (Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 1986).
- Numeral 2: Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su

responsabilidad (Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 1986).

- Numeral 3: Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro (Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 1986).
- Numeral 4: Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes (Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 1986).
- Numeral 5: Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios (Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 1986).
- Numeral 6: 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 (Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 1986).
- Numeral 8: Especificar en el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene, las facultades y deberes del personal directivo, técnicos y mandos medios, en orden a la prevención de los riesgos de trabajo (Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 1986).
- Numeral 9: Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa (Decreto Ejecutivo 2393.

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 1986).

- Numeral 10: 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 (Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 1986).
- Numeral 11: Adoptar las medidas necesarias para el cumplimiento de las recomendaciones dadas por el Comité de Seguridad e Higiene, Servicios Médicos o Servicios de Seguridad (Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 1986).
- Numeral 12: Proveer a los representantes de los trabajadores de un ejemplar del presente Reglamento y de cuantas normas relativas a prevención de riesgos sean de aplicación en el ámbito de la empresa. Así mismo, entregar a cada trabajador un ejemplar del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene de la empresa, dejando constancia de dicha entrega (Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 1986).
- Numeral 14: Dar 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 y entregar una copia al Comité de Seguridad e Higiene Industrial (Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 1986).

2.2.4. Convenios internacionales

2.2.4.1. Comunidad Andina de Naciones (CAN)

La Comunidad Andina de Naciones fue creada en 1969 con el propósito impulsar a un desarrollo de equilibrio de los países miembros, prevaleciendo las condiciones de equidad mediante la cooperación económica y social.

Las resoluciones referentes a Seguridad y Salud en el Trabajo son:

- La decisión 584 de la CAN: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004.
- Resolución 957 de la CAN: Reglamento al instrumento andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Artículo 11: En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial (IESS, 2013)

Artículo 17: Siempre que dos o más empresas o cooperativas desarrollen simultáneamente actividades en un mismo lugar de trabajo, los empleadores serán solidariamente responsables por la aplicación de las medidas de prevención de riesgos laborales. (IESS, 2013)

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Metodología A Aplicarse En El Desarrollo De La Investigación

La metodología propuesta para el desarrollo de este Trabajo de Grado, se basó en la observación e identificación directa de los procesos, tareas y actividades de trabajo que se desarrollan en el puesto de máquina recta de la empresa SANTÉ.

También se realizó una encuesta a los trabajadores de confección de productos y se obtuvo de forma “in situ” las molestias, problemas y trastornos musculoesqueléticos (TMU) que les aquejan en el puesto de máquina recta. Para dar cumplimiento con los objetivos del Trabajo de Grado se recurre a la aplicación de métodos de evaluación ergonómica, con los que se pudo obtener: Primero un índice de riesgo para cada uno de los métodos de evaluación ergonómica aplicados, segundo una identificación de los trastornos musculoesqueléticos (TMU) por cada factor de riesgo evaluado en función del nivel de riesgo calculado por cada método aplicado y tercero se realizó las recomendaciones a tener en cuenta, las mismas que ayudaron mitigar el nivel de riesgo calculado con cada método aplicado y con ello se mejoró de forma sustancialmente el método de trabajo y la salud de los trabajadores.

3.2. Instrumentos de Investigación

En el desarrollo del trabajo de grado se aplicará una serie de instrumentos tanto para la toma de datos, como para la evaluación de los riesgos disergonómicos-físicos que se presentan y que afectan en el puesto de máquina recta con trastornos musculoesqueléticos (TMU) y que a su vez desencadenan en enfermedades profesionales, Para la toma de datos se usó una cámara fotográfica con la cual se obtuvo cada una de las posición para su respectiva medición angular de los miembros corporales evaluados con el método RULA, además se usó una cámara de video con la que se

registró y se calculó datos muy importantes para el método Check List OCRA como son la duración neta del ciclo de trabajo, la duración total del movimiento, el número de unidades producidas o ciclos, la duración neta del ciclo y el tiempo de las pausas oficiales. Se usó el luxómetro para la obtención de la intensidad luminosa del puesto de trabajo de máquina recta, de igual manera se utilizó un sonómetro con el que se conoció el nivel de ruido al que se encuentran expuestos los trabajadores, estos datos se aplicaron en el método LEST con el que se evaluó las condiciones generales del puesto de máquina recta.

3.3. Métodos de Evaluación de Ergonomía Física

Los métodos de evaluación de ergonomía física permitieron identificar y valorar los factores de riesgo físicos presentes en los puestos de trabajo de máquina recta, con la aplicación de los métodos se obtiene resultados de la evaluación.

En definitiva, un método de prevención de riesgos ergonómicos completo es aquel que puede determinar con eficacia cuál es el nivel de riesgo, considerando la valoración de todos los factores de riesgo previamente identificados, y determinando cuánto influyen en cada situación. Debe considerar la exposición al riesgo de un trabajador en un puesto de trabajo, la cual depende de la intensidad del esfuerzo al que se expone, de la frecuencia del riesgo y duración en el conjunto de la jornada de trabajo diaria.

Para la selección del método adecuado, se precisó la utilización de parámetros que contribuyeron a la identificación de las características similares y complementarias entre los métodos, para ello se presentan los siguientes criterios que ayudaron a la selección de los métodos de evaluación de riesgos ergonómicos:

– **El criterio biomecánico**

Este criterio ayudo a descubrir las malas posturas que adopta el trabajador del puesto de máquina recta los cuales tienen afectaciones directas sobre el sistema esquelético del trabajador, en este caso particular por mantener la posición de sentado durante las 8 horas de trabajo diario por los 22 días laborables.

– **El criterio fisiológico**

Este criterio permitió conocer los problemas del mal diseño del método de trabajo por lo que los trabajadores desarrollan demasiados movimientos repetitivos con las manos por la propia naturaleza del proceso productivo, por lo que el trabajador presenta una disminución de su resistencia y un aumento de la probabilidad de lesiones musculoesqueléticas.

– **El criterio psicofísico**

Con este criterio determine que, si el trabajador está sometido a un entorno físico en malas condiciones, a una carga física excesiva, a una presión de carga mental, a un estrés laboral por los factores de tiempo y producción, este baja su capacidad de respuesta y concentración por lo tanto son factores muy importantes a tomar en cuenta ya que pueden llegar a provocar lesiones en los trabajadores.

Es necesario aclarar que para el presente trabajo de grado no se puede seleccionar un solo método de evaluación ergonómica para evaluar todos los factores de riesgo que se encuentran dentro de una evaluación de los riesgos disergonómicos-físicos en el puesto de máquina recta, existen tres factores diferentes a evaluar y cada uno de ellos le compete su evaluación con un método diferente. Por lo que a continuación se detalla la metodología que se siguió con cada método para cada factor de riesgo evaluado.

3.3.1. Método Rapid Upper Limb Assessment “RULA”.

Hay que destacar que la confección de prendas de vestir se trata de una tarea que combina esfuerzo estático y dinámico; estático porque el trabajador permanece sentado durante todo el tiempo, y dinámico por la repetitividad de movimientos. Además, cabe acotar que en los puestos de trabajo de confección existe mucha variabilidad de posturas, esto depende de las especificaciones del producto a fabricar, por tal motivo en esta investigación solo se evaluarán tres posturas, las mismas que se consideran como las más representativas debido a su tiempo de exposición.

- **La primera postura.** - Tomar la prenda y alimentar a la máquina.
- **La segunda postura.** - Coser los componentes de la prenda.
- **La tercera postura.** - Retirar la prenda cosida y almacenarla.

Por este motivo se aplicó el método RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT “RULA” a cada una de las posturas anteriormente descritas, además la evaluación se la realizó tanto a la parte derecha del cuerpo como a la izquierda por separado y así se obtuvo una evaluación de la carga postural completa. Con esto se pudo obtener una puntuación final para cada zona del cuerpo en cada postura y así se determinó el nivel de actuación correspondiente a cada puntuación final calculada.

3.3.2. Check List OCRA (Occupational Repetitive Action).

La evaluación de análisis con el Check List OCRA, en la operaria de máquina tipo recta en la tarea del cocido de cremallera en las chompas, siendo esta tarea la de mayor duración en dicho puesto de trabajo evaluado.

A continuación, se presenta una tabla, en la cual se detallan las acciones técnicas y movimientos realizados por la trabajadora para el cosido de las prendas, esta evaluación se la realizará en la tarea del cocido de la cremallera en las prendas, de igual forma el método establece que se debe realizar la evaluación tanto a la zona derecha e izquierda del cuerpo.

Una vez conocidos los tiempos promedios de cada una de las acciones técnicas evaluadas, se puede calcular el tiempo de ciclo observado, este dato es primordial ya que existe una regla muy específica antes de continuar con la evaluación del método OCRA Check List. La duración de la jornada laboral es de 8 horas diarias, con una hora de descanso para el almuerzo y no existen pausas oficiales durante el desarrollo de la jornada laboral. El tiempo de ciclo observado es de 275 segundos, es así que, al final de la jornada laboral la operaria completa 92 unidades. La trabajadora toma las chompas ubicadas en la parte de atrás del cabezote de su máquina y luego toma los cierres que se encuentran almacenados en un cesto ubicado en el piso a su lado izquierdo y el ritmo de trabajo esta principalmente marcado por el propio trabajador y su precedencia en el proceso productivo. De igual manera la evaluación con el método Check List OCRA de lo realizó a la zona derecha como a la izquierda del cuerpo.

El método determina como regla previa al cálculo del índice Check List OCRA que, la duración neta del ciclo sea igual a la duración del ciclo observado. En el cálculo realizado anteriormente esta regla si se cumple por lo que se procede a la obtención del Índice Check List OCRA a partir del cálculo de cada uno de sus factores.

3.3.3. Laboratoire D'Economie Et Sociologie Du Travail "LEST"

Para realizar la evaluación con el método LEST, al puesto de máquina tipo recta se lo efectuara con la ayuda de un software ERGONAUTAS 5.0 de la Universidad Politécnica de Valencia. A

continuación, se detalla el sistema de puntuación que utiliza el método LEST para cada dimensión evaluada.

Color	Explicación
0,1,2	Situación satisfactoria.
3,4,5	Débiles molestias. Algunas mejoras podrían aportar más comodidad al trabajador.
6,7	Molestias medias. Existe riesgo de fatiga.
8,9	Molestias fuertes. Fatiga
10	Nocividad.

Figura 2. Sistema de valoración del método LEST

Fuente: (Asensio Cuesta, Bastante Ceca, & Diego Más, 2012) Elaborado por: Hugo G.

HISTOGRAMA DE RESULTADOS

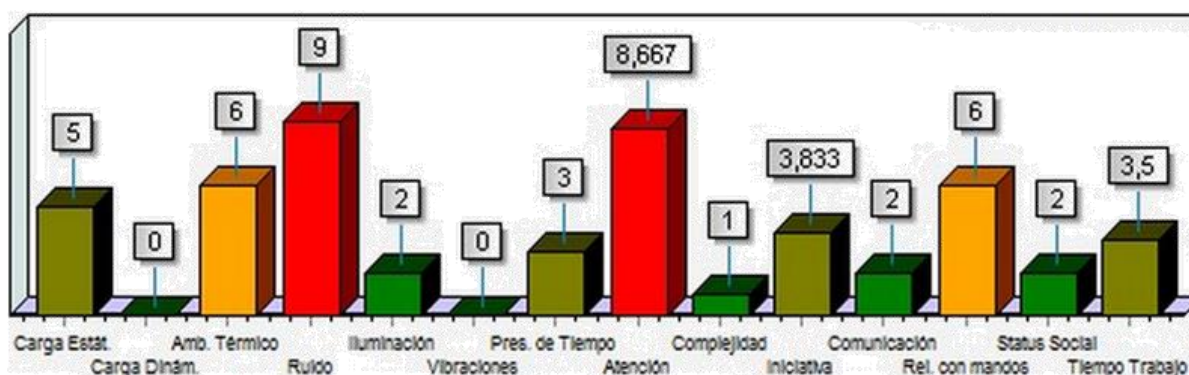


Figura 3. Histograma de resultados

Fuente: (Asensio Cuesta, Bastante Ceca, & Diego Más, 2012) Elaborado por: Hugo G.

Analizando las cinco dimensiones y específicamente los 14 factores que evalúa el método LEST, se puede determinar que los factores de Ambiente Térmico, Ruido, Atención y la Relación con los mandos son los que necesitan una acción inmediata, para poder eliminar estos factores que afectan a la salud y desempeño de los trabajadores. En caso de no poder eliminar el factor de riesgo por lo menos reducir hasta el nivel permisible.

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Organigrama funcional.

En el siguiente organigrama se esquematiza y se da a conocer los diferentes grupos, actores y autoridades que se encuentran interactuando dentro de la empresa SANTÉ.

- **Objetivo**

Establecer una guía esquemática y conceptual de todos los actores involucrados en el funcionamiento de las áreas de la empresa SANTÉ.

Los responsables de cada departamento tienen muy claro cuáles son sus funciones y alcances a cumplir dentro de las instalaciones de la empresa.

- **Alcance**

El alcance del organigrama y las funciones de cada uno de los departamentos aplica a la totalidad de los empleados y procesos de la empresa SANTÉ.

4.1.1. Misión

Somos una empresa industrial textil fundada en el año 2004. Dedicada a la fabricación y comercialización de prendas de vestir dirigidas para damas, caballeros, niñas y niños de todas las edades y operamos con criterios de rentabilidad y responsabilidad social.

4.1.2. Visión

Hacer conocer hasta el 2020 nuestra marca SANTÉ al 100% de las cadenas comercializadoras de ropa a nivel nacional.

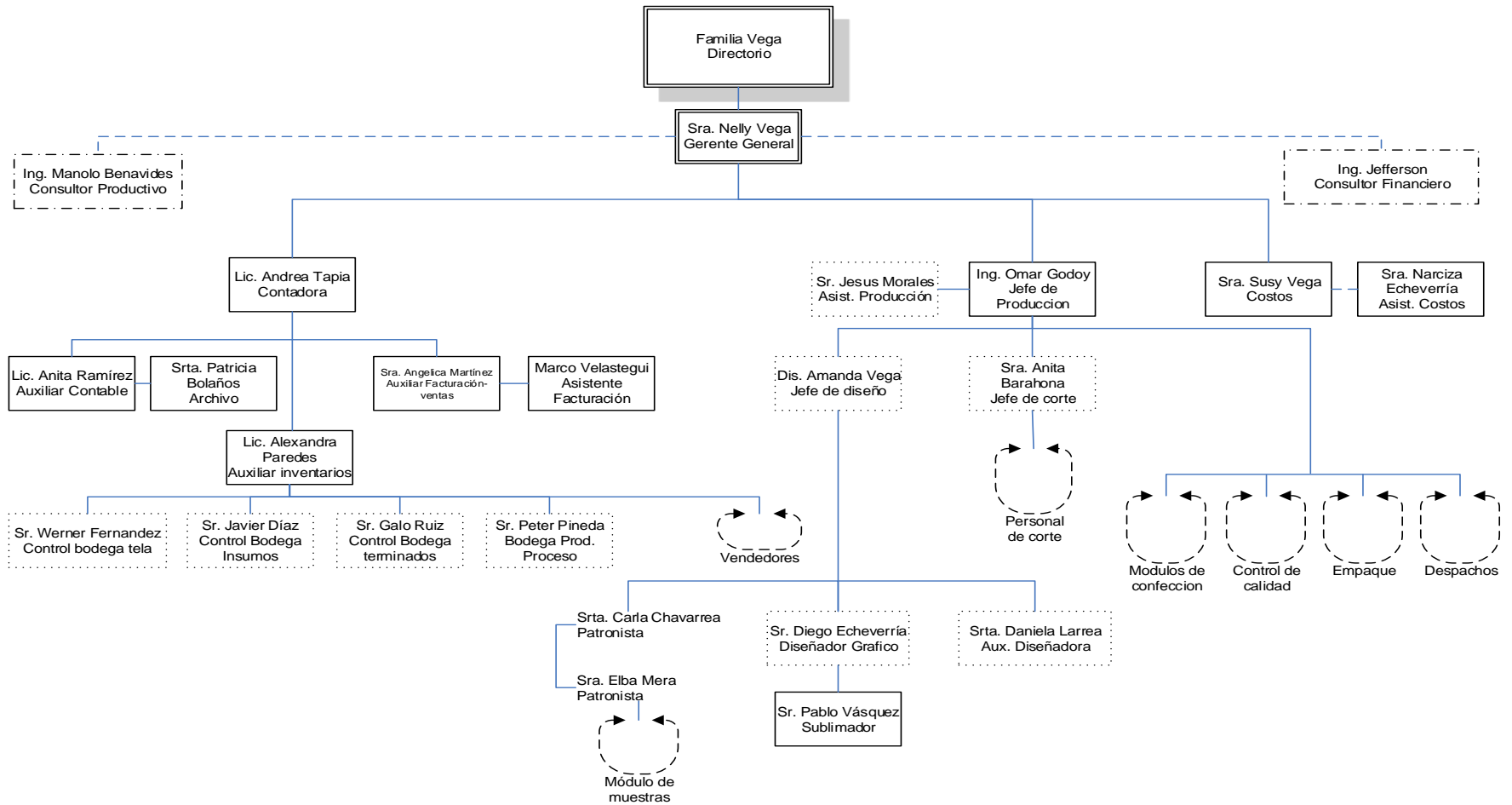


Figura 4. Organigrama funcional de la empresa SANTÉ

Fuente: (SANTÉ, 2012)

Elaborado: Hugo G.

4.2. Descripción De Procesos

4.2.1. Macro Proceso de la Empresa SANTÉ

La empresa de confecciones SANTÉ se encuentra conformada por los siguientes procesos.

Procesos estratégicos

- Propietario
- Gerente General
- Jefe de Producción

Procesos operativos

- Recepción de pedidos
- Producción
- Acabados
- Control de calidad
- Empaque/Codificación de Producto terminado

Procesos de apoyo/soporte

- Talento Humano
- Departamento Financiero

Entradas

- Adquisición de M.P
- Bodega de M.P

Salidas

- Bodega de P.T
- Venta

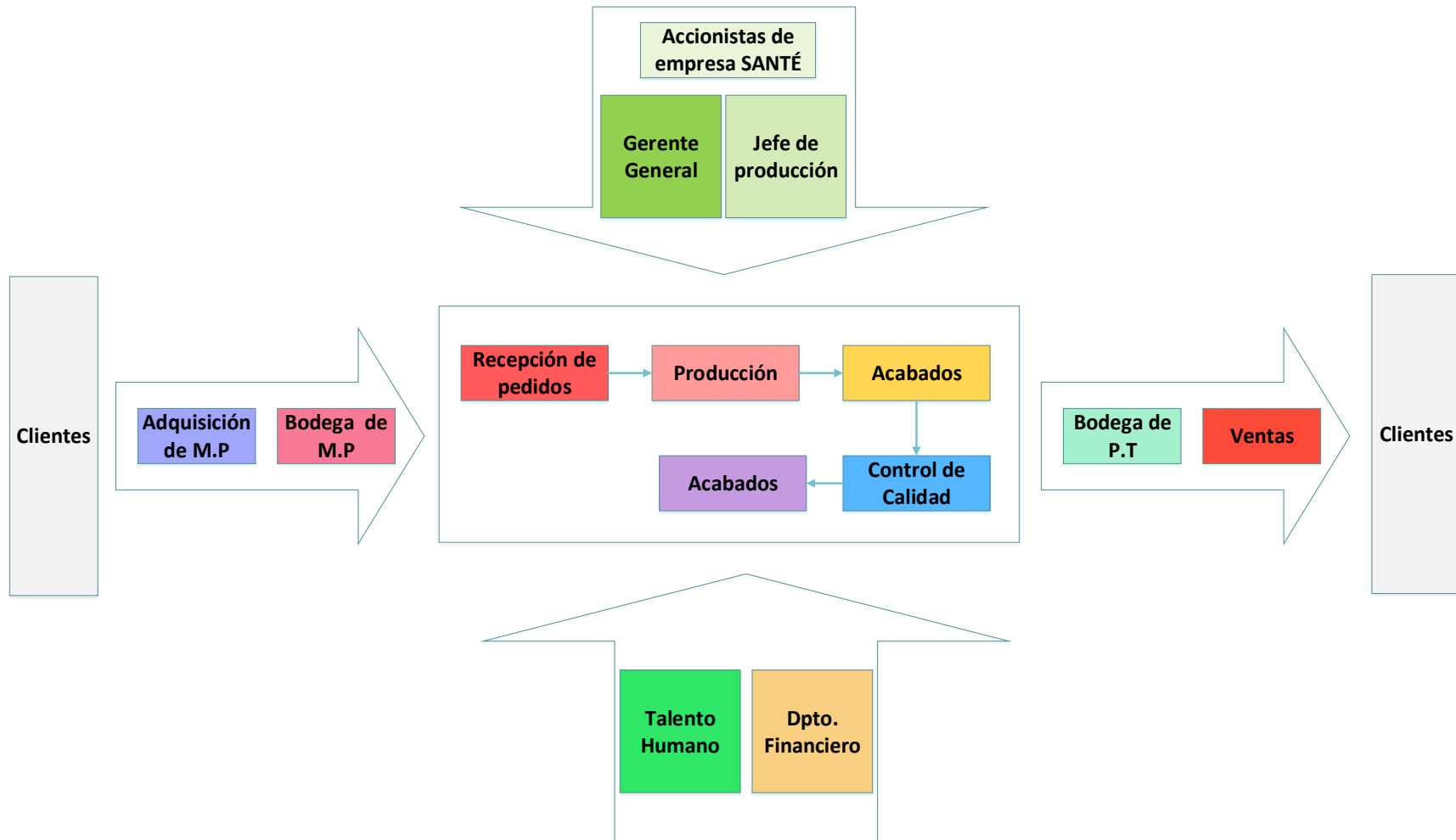


Figura 5. Macro proceso de la empresa SANTÉ

Fuente: (SANTÉ, 2012)

Elaborado por: Hugo G.

4.2.2. Proceso productivo de la empresa SANTÉ

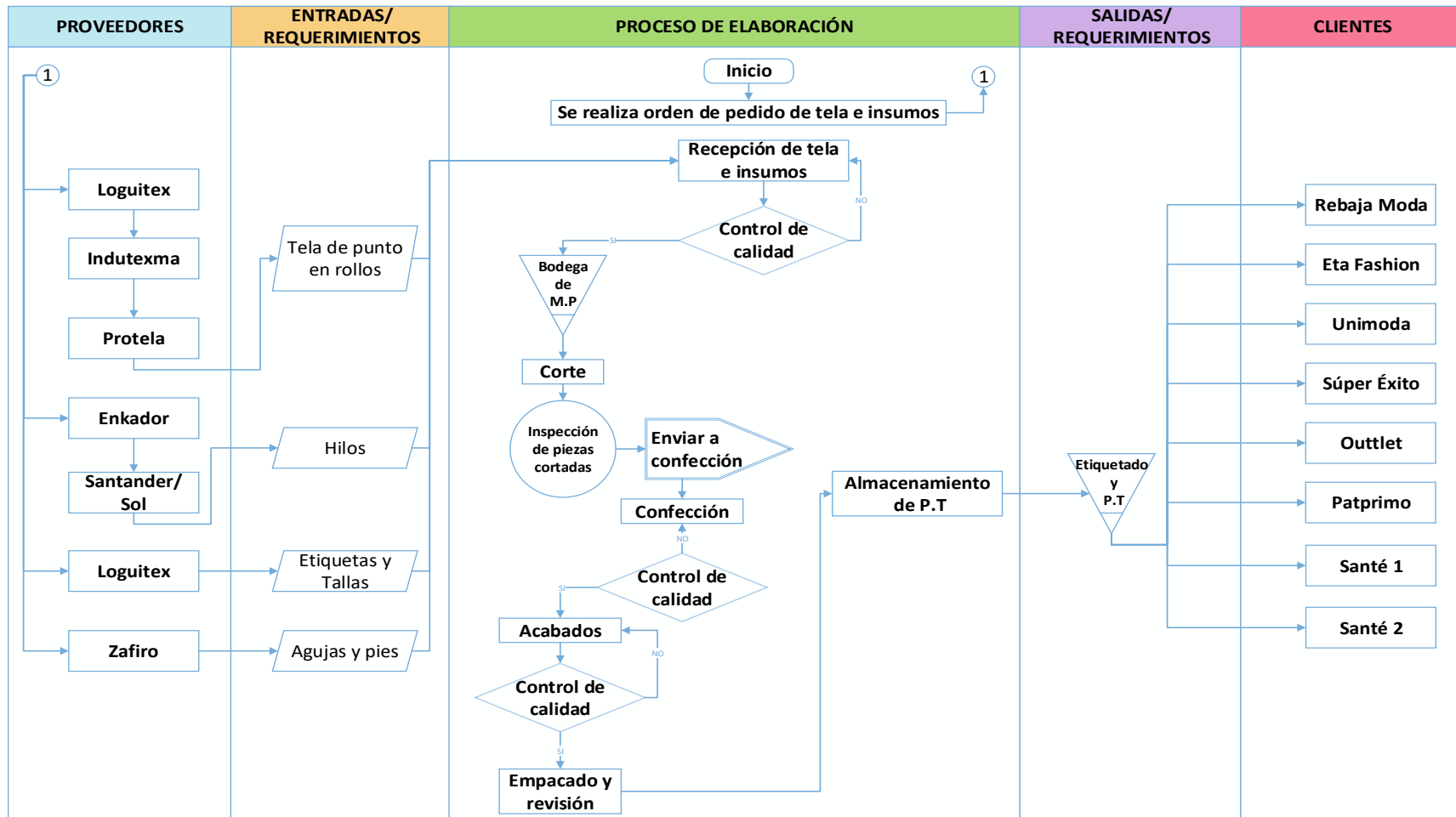


Figura 6. Proceso productivo de la empresa SANTÉ.

Fuente: (SANTÉ, 2012)

Elaborado: Hugo G.

4.3. Condiciones De Trabajo

Las condiciones de trabajo juegan un papel primordial en el desempeño de las actividades que realiza el trabajador, debido a que estas influyen de manera psicológica como físicamente y pueden poner en peligro la salud de los trabajadores. Cuando las condiciones de trabajo, no son adecuadas o no se cuenta con la protección correspondiente que se requiere en la actividad a realizar, el trabajador es más propenso a desarrollar enfermedades profesionales o trastornos músculo-esqueléticos (TMU).

4.3.1. Matriz de identificación de riesgos ergonómicos

En esta matriz se engloba a los factores que interrelacionan al hombre con la máquina y al ambiente de trabajo en el que se encuentran desarrollando sus actividades los trabajadores. En los riesgos ergonómicos no hay que olvidar que se analiza la parte cognitiva, social, organizacional y física que debe tener cada individuo a ocupar un puesto de trabajo específico.

4.3.1.1. Factores de riesgo ergonómico

Los riesgos ergonómicos se derivan de las tareas que requieren de la ejecución y duración de posiciones forzadas y movimientos repetitivos, el levantamiento de cargas, etc.

Las condiciones de los puestos de trabajo deberán adaptarse a los trabajadores, para lo cual se observarán las posturas adoptadas en la jornada laboral, factores ambientales, tiempos de trabajo, pausa oficiales o no oficiales y ritmos de trabajo.

Los factores de Riesgos Ergonómicos a evaluar por medio de la Matriz de Triple Criterio son:

- Sobre esfuerzo físico
- Levantamiento manual de cargas
- Movimiento corporal repetitivo

- Posición forzada (de pie, sentada, sentada inclinada, sentada muy inclinada, etc.)

4.3.1.2. Factores a evaluar en la matriz de triple criterio

Para estimar el nivel de riesgo ergonómico al que se encuentran expuestos los trabajadores del área de confección de la empresa SANTÉ se lo realizará evaluando los siguientes factores:

4.3.1.3. Factor de probabilidad de ocurrencia

En este factor es primordial conocer cuál es el de tiempo de exposición que tiene el trabajador con el factor de riesgo. Entre más sea el tiempo de exposición existe mayor probabilidad de ocurrencia del riesgo. La escala de puntuación para este factor es de 1 a 3 puntos según corresponda.

4.3.1.3.1. Factor de gravedad de daño

En este apartado se jerarquiza los riesgos que causan efectos dañinos del más grave al menor. Calificando al de mayor gravedad con una puntuación de 3, por el contrario, si no es de tanta gravedad se le asignara una puntuación de 1 punto respectivamente.

4.3.1.3.2. Factor de vulnerabilidad

En este último factor de riesgo, la vulnerabilidad hace referencia al tipo de gestión que se realice de parte de la empresa, en determinado proceso y su respectivo riesgo localizado. De igual forma la escala de puntuación para este factor, se lo realizará de 1 a 3 puntos según corresponda.

Tabla 4.

Escala de puntuación de los factores a evaluar en la matriz de triple criterio

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑO	DAÑO	EXTREMADAMENTE DAÑO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN
1	2	3	1	2	3	1	2	3

Fuente: (SANTÉ, 2012)

Elaborado por: Hugo G.

4.3.1.4. Nivel de riesgo ergonómico

El nivel ergonómico se categoriza en tres grupos con su respectiva puntuación la cual se detalla a continuación:

El nivel de riesgo ergonómico moderado está representado por el color verde y su valoración es de 3 y 4 puntos. Para el nivel de riesgo ergonómico importante, su calificación es de 5 y 6 puntos, su color identificativo es el amarillo. Y por último el nivel de riesgo intolerable, se lo califica con una puntuación de 7, 8 y 9 puntos según sea su gravedad.

Tabla 5.

Niveles de riesgo de la matriz de triple criterio

RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
3 Y 4	5 Y 6	7, 8 Y 9

Fuente: (SANTÉ, 2012)

Elaborado por: Hugo G.

4.3.1.5. Resultados de la identificación de la matriz de riesgos ergonómicos

Los resultados logrados luego de la identificación de los riesgos ergonómicos mediante la aplicación de la matriz de triple criterio en el área de confección de la empresa SANTE son los siguientes:

Tabla 6.

Matriz de identificación de los principales factores de riesgo ergonómico.

INFORMACIÓN GENERAL						FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS			
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDAD	TRABAJADORES(AS)	Mujeres N°	Hombres N°	Sobre esfuerzo físico	Levantamiento manual de objetos	Movimiento repetitivo	Posturas forzadas (de pie, sentada, sentado Inclinado, sentado muy inclinado)
PRODUCCIÓN	Aprovisionamiento de materiales	Revisar producción diaria	1	0	1	3	3	3	3
		Repartir Producción a módulos	2	1	1	3	4	3	4
	Producción de prendas	Coser componentes en máquina Recta	9	9	0	6	3	9	9
		Coser componentes en máquina Overlock	11	11	0	6	3	5	6
		Coser componentes en máquina Recubridora	4	4	0	6	3	5	6
	Control de calidad	Inspección de Costuras y Etiquetas	2	1	1	3	3	4	5
		Empacar producto terminado	2	0	2	3	3	4	4

Fuente: (SANTÉ, 2012)

Elaborado: Hugo G.

Al analizar los resultados obtenidos en la matriz riesgos ergonómicos aplicada en la empresa SANTÉ, se observa que el puesto de máquina recta presenta un nivel de riesgo intolerable con

una valoración de 9 puntos en la escala de evaluación y correspondiente a un código de color rojo, para los factores de riesgo referentes a los movimientos repetitivos y a las posturas forzadas, por lo que es necesaria la actuación inmediata para mitigar dichos factores con índice alto a los que se encuentran expuestos los trabajadores. La omisión o la no actuación pueden causar problemas músculo-esqueléticos en los diferentes miembros del cuerpo.

Conocidos los resultados de la matriz de riesgos ergonómico se determinó que para evaluar la repetitividad de movimientos se utiliza el método Check List OCRA (Diego Más, Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra, 2019), de igual forma para evaluar la carga postural se usa el método Rapid Upper Limb Assessment RULA (Diego Más, 2019) y por ultimo para la evaluación de las condiciones generales del puesto de trabajo se utiliza el método Laboratoire d'Economie et Sociologie du Travail (L.E.S.T.) (Diego Más, 2019).

Para lograr una óptima evaluación del riesgo ergonómico en el puesto de máquina recta, no se puede tomar un solo método y establecer que este será el adecuado para evaluar todos los factores que se analizan dentro del riesgo ergonómico.

Por tal motivo y tratando de alcanzar una evaluación integral del riesgo ergonómico en el puesto de trabajo en estudio, se aplicará los tres métodos anteriormente mencionados y posteriormente se determinará un plan de medidas preventivas que ayude a minimizar o eliminar los índices de riesgo a los cuales se encuentran expuestos en el puesto de máquina recta.

Todo esto con el fin de lograr una evaluación integral y complementaria para el puesto de máquina recta.

4.3.2. Resultados de encuesta

Se procedió a realizar una encuesta a los operarios de los puestos de trabajo de máquina recta, overlock y recubridora del área de confección de la empresa SANTE, para conocer los diferentes factores inherentes de su puesto de trabajo como problemas en las diferentes zonas corporales de cada trabajador, exigencias físicas, condiciones ambientales del puesto de trabajo, etc.

Una vez realizada la encuesta se determina que existen seis zonas corporales con mayor grado de incidencia en los ítems evaluados en la encuesta y que a mediano y largo plazo pueden generar problemas músculo-esqueléticos en los trabajadores del área de confecciones.

4.3.2.1. Interpretación del resultado obtenidos en la encuesta realizada a los trabajadores de los puestos de trabajo de máquina recta, overlock y recubridora de la empresa SANTÉ

Para cada zona corporal indique si tiene molestia o dolor, su frecuencia, si le ha impedido realizar su trabajo actual y si esa molestia o dolor se ha producido como consecuencia de las tareas que realiza en el puesto de trabajo.

- **Zona corporal del cuello, hombros y/o espalda dorsal.**

Tabla 7.

Resultados de molestias del cuello, hombros y espalda

¿Tiene molestia o dolor en esta zona?			
Nombre	Dolor	Molestia	NTP
Total	11	12	1

Elaborado por: Hugo G

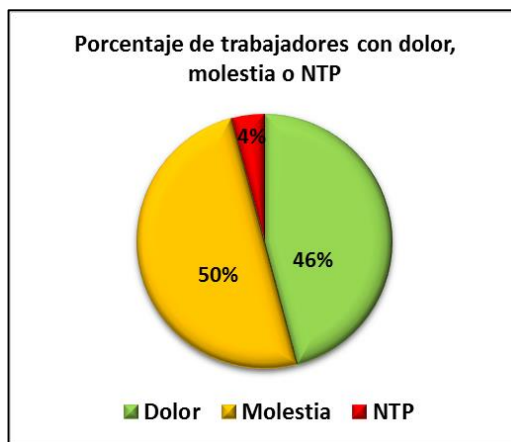


Figura 7. Porcentaje de dolor o molestia en el cuello, hombros y espalda

Elaborado por: Hugo G.

De la encuesta realizada, se obtienen los siguientes resultados para cada zona corporal dentro de esta pregunta.

Existen 12 trabajadores que componen el 50% de participación en el factor que presentan molestia en el cuello, hombros y/o espalda dorsal, estos a su vez se encuentran repartidos por puesto de trabajo de la siguiente manera: 5 trabajadores del puesto de máquina Overlock, 4 trabajadores del puesto de máquina Recta y 3 trabajadores en el puesto de máquina Recubridora.

De igual forma hay 11 trabajadores que conforman 46% de participación en el factor que presentan dolor en el cuello, hombros y/o espalda dorsal, a su vez estos están repartidos por cada puesto de trabajo de la siguiente manera: 6 trabajadores del puesto de máquina Overlock, 5 trabajadores del puesto de máquina Recta y por último el puesto de máquina Recubridora no presenta dolor en esta zona corporal.

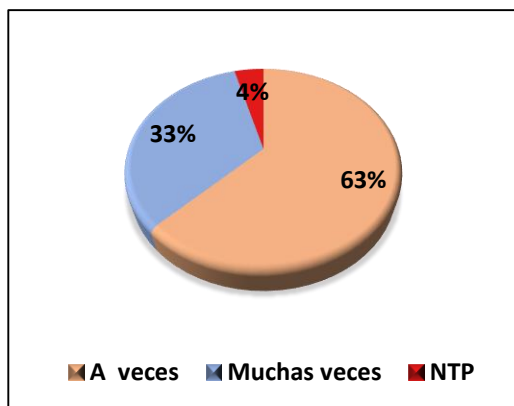
También existe 1 trabajador del puesto de máquina Recubridora que no presenta dolor, ni molestia en esta zona evaluada generando así una participación del 4%.

Tabla 8.

Frecuencia que presenta dolor o molestia el cuello, los hombros y espalda

¿Con que frecuencia?			
Nombre	A veces	Muchas veces	NTP
TOTAL	15	8	1

Elaborado por: Hugo G.



Elaborado por: Hugo G.

Existen 15 trabajadores que componen el 63% de participación en el factor de frecuencia que sienten a veces dolor o molestia, estos a su vez se encuentran repartidos por puesto de trabajo de la siguiente manera: 7 trabajadores del puesto de máquina Overlock, 5 trabajadores del puesto de máquina Recta y 3 trabajadores en el puesto de máquina Recubridora.

De igual forma hay 8 trabajadores que conforman 33% de participación en el factor de frecuencia que sienten muchas veces dolor o molestia, a su vez estos están repartidos por cada puesto de trabajo de la siguiente manera: 4 trabajadores del puesto de máquina Overlock, 4 trabajadores del puesto de máquina Recta.

También existe 1 trabajador del puesto de máquina Recubridora que no presenta problema en este factor evaluado,

Tabla 9.*Consecuencias causadas en el puesto de trabajo*

¿Se ha producido como consecuencia de las tareas del PUESTO?			
Nombre	Si	No	NTP
TOTAL	23	0	1

Elaborado por: Hugo G.

**Figura 8.** *Porcentaje de ocurrencia como consecuencia de las tareas del puesto*

Elaborado por: Hugo G.

Existen 23 trabajadores que componen el 96% de participación en el si se ha producido como consecuencia de las tareas del puesto, estos a su vez se encuentran repartidos por puesto de trabajo de la siguiente manera: 11 trabajadores del puesto de máquina Overlock, 9 trabajadores del puesto de máquina Recta y 3 trabajadores en el puesto de máquina Recubridora. También existe 1 trabajador del puesto de máquina Recubridora que no presenta problema en este factor evaluado, generando así una participación del 4%.

– Zona corporal de espalda lumbar

Tabla 10.*Resultados de molestias en la zona lumbar*

¿Tiene molestia o dolor en esta zona?			
Nombre	Dolor	Molestia	NTP
Total	6	10	8

Elaborado por: Hugo G.

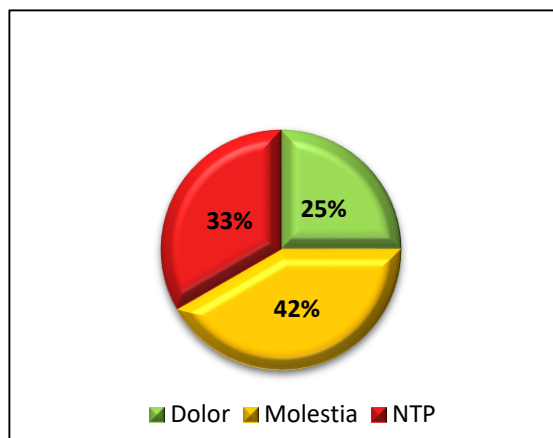


Figura 9. Porcentaje de trabajadores con dolor, molestia o NTP

Elaborado por: Hugo G.

Existen 10 trabajadores que componen el 42% de participación en el factor que presentan molestia en la espalda lumbar, estos a su vez se encuentran repartidos por puesto de trabajo de la siguiente manera: 4 trabajadores del puesto de máquina Overlock, 3 trabajadores del puesto de máquina Recta y 3 trabajadores en el puesto de máquina Recubridora.

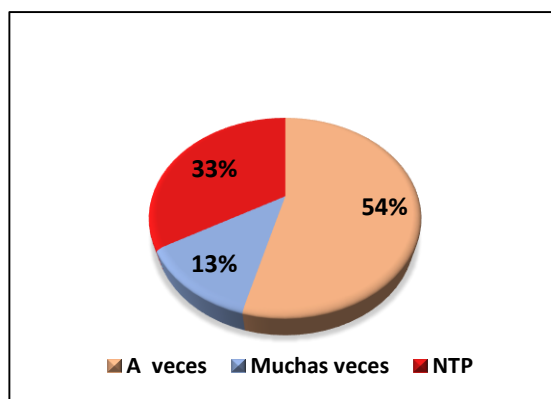
De igual forma hay 6 trabajadores que conforman 25% de participación en el factor que presentan dolor en la espalda lumbar, a su vez estos están repartidos por cada puesto de trabajo de la siguiente manera: 3 trabajadores del puesto de máquina Recta, 2 trabajadores del puesto de máquina Overlock y por último 1 trabajador en el puesto de máquina Recubridora.

También existen 8 trabajadores que conforman el 33% de participación que no presentan dolor ni molestia en la zona corporal de espalda lumbar, repartidos por puesto de trabajo de la siguiente manera: 5 trabajadores del puesto de trabajo de máquina Overlock y 3 trabajadores del puesto de máquina Recta.

Tabla 11.
Frecuencia que presenta dolor o molestia la zona lumbar

¿Con que frecuencia?			
Nombre	A veces	Muchas veces	NTP
TOTAL	13	3	8

Elaborado por: Hugo G.



Elaborado por: Hugo G.

Existen 13 trabajadores que componen el 54% de participación en el factor de frecuencia que sienten a veces dolor o molestia, estos a su vez se encuentran repartidos por puesto de trabajo de la siguiente manera: 5 trabajadores del puesto de máquina Overlock, 5 trabajadores del puesto de máquina Recta y 3 trabajadores en el puesto de máquina Recubridora.

De igual forma hay 3 trabajadores que conforman 13% de participación en el factor de frecuencia que sienten muchas veces dolor o molestia, a su vez estos están repartidos por cada puesto de trabajo de la siguiente manera: 1 trabajadores del puesto de máquina Overlock, 1 trabajador del puesto de máquina Recta y 1 trabajador de máquina Recubridora.

También existen 8 trabajadores que no presentan problema en este factor evaluado, generando así una participación del 33% y distribuidos por puesto de trabajo de la siguiente manera: 5 trabajadores del puesto de máquina Overlock y 3 trabajadores del puesto de máquina Recta.

Tabla 12.

Afectaciones en la zona lumbar causadas en el puesto de trabajo

¿Se ha producido como consecuencia de las tareas del PUESTO?			
Nombre	Si	No	NTP
TOTAL	10	0	8

Elaborado por: Hugo G.

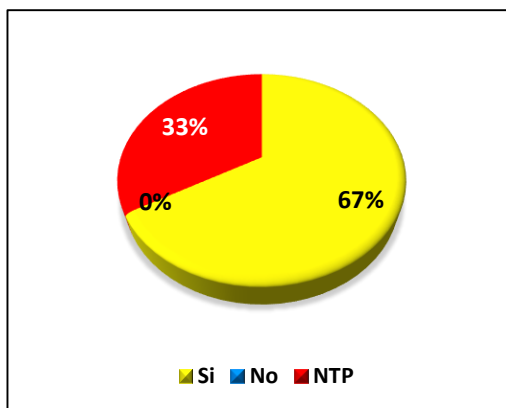


Figura 10. *Porcentaje de ocurrencia como consecuencia de las tareas del puesto*

Elaborado por: Hugo G.

Existen 16 trabajadores que componen el 67% de participación en que, si se ha producido como consecuencia de las tareas del puesto, estos a su vez se encuentran repartidos por puesto de trabajo de la siguiente manera: 6 trabajadores del puesto de máquina Overlock, 6 trabajadores del puesto de máquina Recta y 4 trabajadores en el puesto de máquina Recubridora.

De igual forma con el 0% de participación en el factor en que no se ha producido como consecuencia de las tareas del puesto, no existe ningún trabajador respondiendo a este factor.

También existen 8 trabajadores que no presentan problema en este factor evaluado, generando así una participación del 33% y distribuidos por puesto de trabajo de la siguiente manera: 5 trabajadores del puesto de máquina Overlock y 3 trabajadores del puesto de máquina Recta.

– **Zona corporal de manos y/o muñecas**

Tabla 13.

Resultados de presencia de dolor o molestia en las manos y/o muñecas

¿Tiene molestia o dolor en esta zona?			
Nombre	Dolor	Molestia	NTP
Total	4	7	13

Elaborado por: Hugo G.

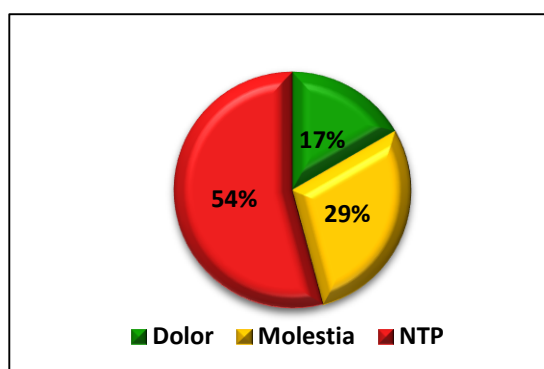


Figura 11. *Porcentaje de trabajadores con dolor, molestia o NTP en las manos o muñecas*

Elaborado por: Hugo G.

Existen 7 trabajadores que componen un 29% de participación en el factor que presentan molestia en las manos y/o muñecas, repartidos por puesto de trabajo de la siguiente manera: 3 trabajadores en el puesto de máquina Overlock, 3 trabajadores en el puesto de máquina Recta y 1 trabajador en el puesto de máquina Recubridora.

De igual forma hay 4 trabajadores que conforman un 17% de participación en el factor que presenta dolor en las manos y/o muñecas, repartidos por puesto de trabajo de la siguiente manera: 3 trabajadores del puesto de máquina Recta y 1 trabajador del puesto de maquina Recubridora.

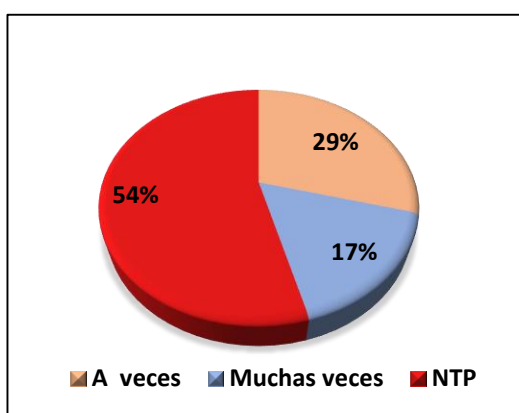
También existen 13 trabajadores que conforman el 54% de participación, que no presentan dolor ni molestia en la zona corporal de las manos y/o muñecas, repartidos por puesto de trabajo de la siguiente manera: 8 trabajadores del puesto de trabajo de máquina Overlock, 3trabajadores del puesto de máquina Recta y 2 trabajadores del puesto de máquina Recubridora.

Tabla 14.

Frecuencia que presenta dolor o molestia las manos o muñecas

¿Con que frecuencia?			
Nombre	A veces	Muchas veces	NTP
TOTAL	7	4	13

Elaborado por: Hugo G.



Elaborado por: Hugo G.

Existen 7 trabajadores que componen el 29% de participación en el factor de frecuencia que siente a veces dolor o molestia en las manos y/o muñecas, estos a su vez se encuentran repartidos por puesto de trabajo de la siguiente manera: 3 trabajadores del puesto de máquina Overlock, 3 trabajadores del puesto de máquina Recta y 1 trabajadores del puesto de máquina Recubridora. De

igual forma hay 4 trabajadores que componen el 17% de participación en el factor de frecuencia que siente muchas veces dolor o molestia en las manos y/o muñecas, estos a su vez se encuentran repartidos por puesto de trabajo de la siguiente manera: 3 trabajadores del puesto de máquina Recta y 1 trabajador del puesto de máquina Recubridora.

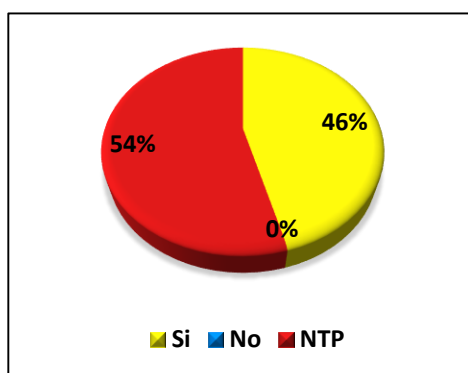
También existen 13 trabajadores que conforman el 54% de participación, que no presentan problema en esta zona corporal y a su vez se encuentran repartidos por puesto de trabajo de la siguiente manera: 8 trabajadores del puesto de trabajo de máquina Overlock y 3 trabajadores del puesto de máquina Recta y 2 trabajadores del puesto de máquina Recubridora.

Tabla 15.

Afectaciones en las manos y muñecas causadas en el puesto de trabajo

¿Se ha producido como consecuencia de las tareas del PUESTO?			
Nombre	Si	No	NTP
TOTAL	11	0	13

Elaborado por: Hugo G.



Elaborado por: Hugo G.

Existen 11 trabajadores que componen el 46% de participación en que, si se ha producido como consecuencia de las tareas del puesto, estos a su vez se encuentran repartidos por puesto de trabajo

de la siguiente manera: 6 trabajadores del puesto de máquina Recta, 3 trabajadores del puesto de máquina Overlock y 2 trabajadores del puesto de máquina Recubridora.

De igual forma con el 0% de participación en el factor en que no se ha producido como consecuencia de las tareas del puesto, no existe ningún trabajador respondiendo a este factor.

También existen 13 trabajadores que no presentan problema en este factor evaluado, generando así una participación del 54% y distribuidos por puesto de trabajo de la siguiente manera: 8 trabajadores del puesto de máquina Overlock y 3 trabajadores del puesto de máquina Recta y 2 trabajadores del puesto de máquina Recubridora.

– **¿Durante cuánto tiempo, tiene que trabajar adoptando o realizando estas posturas?**

En esta pregunta se analizarán las posturas de sentado, de pie sin andar y la de caminando por motivo de que estas tuvieron respuesta.

Tabla 16.

Tiempo total en horas que ocupa el puesto de trabajo por día

Nombre	Sentado (silla, taburete, apoyo lumbar, etc.)				NTP
	Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas	
TOTAL	0	0	0	24	0

Elaborado por: Hugo G.



Elaborado por: Hugo G.

En este ítem existen 24 trabajadores que componen el 100% de participación en el factor que mantienen la posición de sentado durante más de 4 horas, estos a su vez se encuentran repartidos por puesto de trabajo de la siguiente manera: 11 trabajador del puesto de máquina Overlock, 9 trabajador del puesto de máquina Recta y 4 trabajadores del puesto de máquina Recubridora.

- **¿Durante cuánto tiempo, tiene que trabajar adoptando o realizando estas posturas de cuello/cabeza?**

En esta pregunta se analizarán las posturas de Inclinar el cuello/cabeza hacia delante y por último Girar el cuello/cabeza por motivo de que estas tuvieron respuesta.

Tabla 17.

Tiempo total en horas que adopta la postura del cuello/cabeza

Inclinar el cuello/cabeza hacia delante					
Nombre	Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas	NTP
TOTAL	0	0	0	24	0

Elaborado por: Hugo G.



Figura 12. *Porcentaje de trabajadores que Inclinan el cuello/cabeza hacia delante*

Elaborado por: Hugo G.

En este ítem existen 24 trabajadores que componen el 100% de participación en el factor que inclinan el cuello/cabeza hacia delante durante más de 4 horas, estos a su vez se encuentran repartidos por puesto de trabajo de la siguiente manera: 11 trabajador del puesto de máquina Overlock, 9 trabajador del puesto de máquina Recta y 4 trabajadores del puesto de máquina Recubridora.

Tabla 18.

Tiempo total en horas que adopta la postura de giro del cuello/cabeza

Girar el cuello/cabeza					
Nombre	Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas	NTP
TOTAL	1	0	1	3	19

Elaborado por: Hugo G.

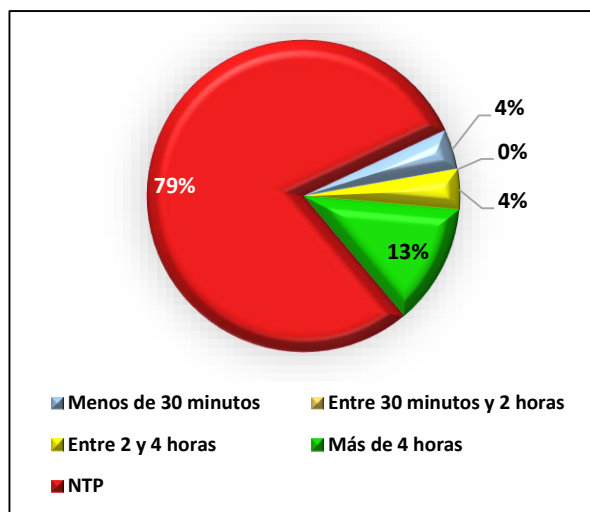


Figura 13. Porcentaje de trabajadores que Inclinan el cuello/cabeza hacia un lado o ambos

Elaborado por: Hugo G.

En este ítem existen 3 trabajadores que componen un 13% de participación en el factor que giran el cuello/cabeza más de 4 horas, sienten estos trabajadores del puesto de máquina Recta.

También existe 1 trabajador que compone un 4% de participación en el factor que giran el cuello/cabeza entre dos y 4 horas, sienten este un trabajador del puesto de máquina Recta.

De igual forma existe 1 trabajador que compone un 4% de participación en el factor que giran el cuello/cabeza menos de 30 minutos, sienten este un trabajador del puesto de máquina Overlock.

Y por último hay 19 trabajadores que conforman el 79% que no adoptan ninguna de estas posturas en ningún periodo de tiempo aquí evaluado.

Cabe destacar que en las posturas Inclinar el cuello/cabeza hacia atrás, Inclinar el cuello/cabeza hacia un lado o ambos todos los trabajadores no adoptan o realizan estas posturas dentro de su jornada laboral.

- **¿Durante cuánto tiempo, tiene que trabajar adoptando o realizando estas posturas de espalda/tronco?**

En esta pregunta se analizarán las posturas de Inclinarse la espalda/tronco hacia adelante y por último Girar la espalda/tronco por motivo de que estas tuvieron respuesta.

Tabla 19.

Tiempo total en horas que adopta la postura de la espalda/tronco

Inclinarse la espalda/tronco hacia adelante					
Nombre	Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas	NTP
TOTAL	0	1	0	23	0

Elaborado por: Hugo G.

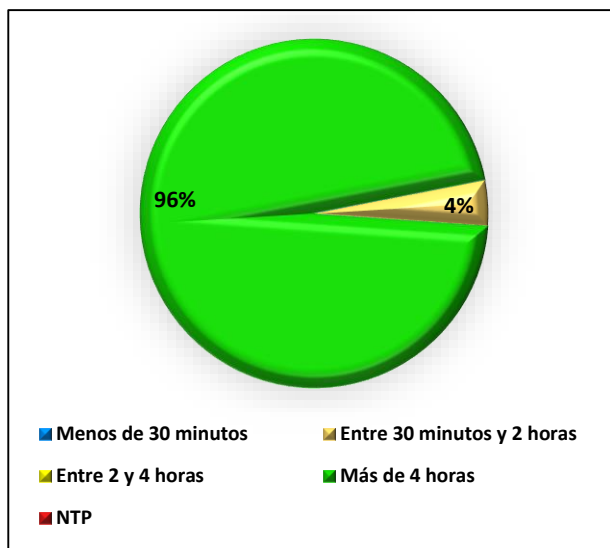


Figura 14. *Porcentaje de trabajadores que Inclinan la espalda/tronco hacia adelante*

Elaborado por: Hugo G.

En este ítem existen 23 trabajadores que componen el 96% de participación en el factor que inclinan la espalda/tronco hacia adelante durante más de 4 horas, estos a su vez se encuentran repartidos por puesto de trabajo de la siguiente manera: 11 trabajador del puesto de máquina

Overlock, 9 trabajador del puesto de máquina Recta y 3 trabajadores del puesto de máquina Recubridora.

Y por último existe 1 trabajador que compone un 4% de participación en el factor que inclinan la espalda/tronco hacia delante entre 30 minutos y 2 horas, siendo este un trabajador del puesto de máquina Recubridora.

Tabla 20.
Porcentaje de trabajadores que la espalda/tronco gira

Girar la espalda/tronco					
Nombre	Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas	NTP
TOTAL	0	0	1	9	14

Elaborado por: Hugo G.

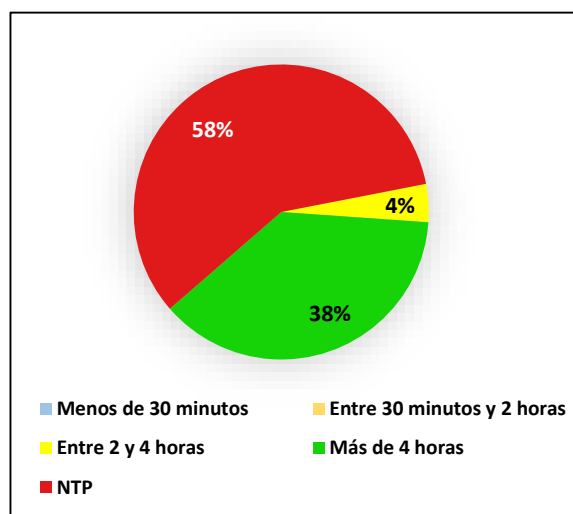


Figura 15. *Porcentaje de trabajadores que "Giran la espalda/tronco"*

Elaborado por: Hugo G.

En este ítem existen 9 trabajadores que componen un 38% de participación en el factor que giran la espalda/tronco más de 4 horas, y que se encuentran repartidos por puesto de trabajo de

la siguiente manera: 6 trabajadores del puesto de máquina Recta, 2 trabajadores del puesto de máquina Recubridora y 1 trabajador del puesto de máquina Overlock.

También existe 1 trabajador que compone un 4% de participación en el factor que giran la espalda/tronco entre 2 y 4 horas, siendo este un trabajador del puesto de máquina Recta.

Y por último hay 14 trabajadores que conforman el 58% que no adoptan ninguna de estas posturas en ningún periodo de tiempo aquí evaluado.

Cabe destacar que en las posturas Inclinar la espalda/tronco hacia atrás, Inclinar la espalda/tronco hacia un lado o ambos todos los trabajadores no adoptan o realizan estas posturas dentro de su jornada laboral.

- **¿Durante cuánto tiempo, tiene que trabajar adoptando o realizando estas posturas de hombros, muñecas y tobillos/pies?**

En esta pregunta se analizarán las posturas de una o ambas muñecas dobladas y por último ejerciendo presión con los pies, por motivo de que estas tuvieron respuesta.

Tabla 21.

Tiempo total que mantiene la posición con las muñecas dobladas

Una o ambas muñecas dobladas					
Nombre	Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas	NTP
TOTAL	0	0	0	10	14

Elaborado por: Hugo G.

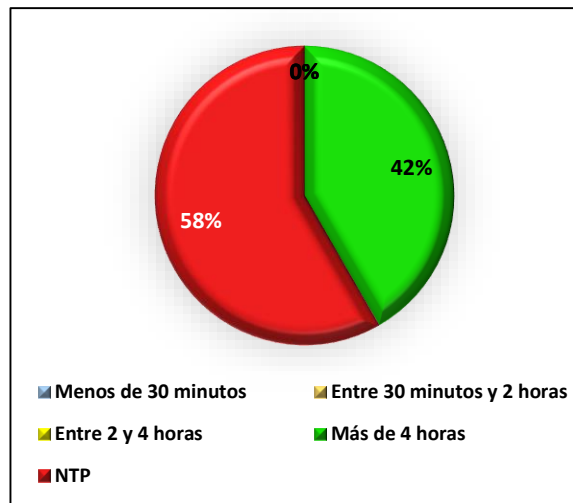


Figura 16. Porcentaje de trabajadores en los que Una o ambas muñecas dobladas

Elaborado por: Hugo G.

En este ítem existen 10 trabajadores que componen un 42% de participación en el factor una o ambas muñecas dobladas más de 4 horas, y que se encuentran repartidos por puesto de trabajo de la siguiente manera: 9 trabajadores del puesto de máquina Recta y 1 trabajador del puesto de máquina Recubridora.

Y por último hay 14 trabajadores que conforman el 58% que no adoptan ninguna de estas posturas en ningún periodo de tiempo aquí evaluado

– **¿Cómo valoraría las exigencias físicas del puesto de trabajo?**

Tabla 22.

Exigencias del puesto de trabajo

Exigencias físicas del puesto de trabajo				
Nombre	Bajas	Moderadas	Altas	Muy altas
TOTAL	0	14	6	4

Elaborado por: Hugo G.

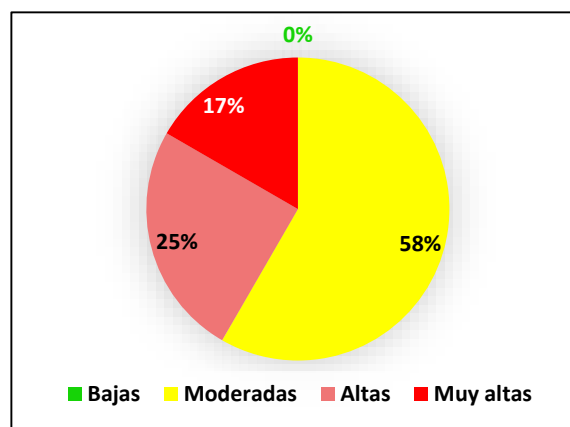


Figura 17. Porcentaje de acuerdo a las exigencias físicas del puesto de trabajo

Elaborado por: Hugo G.

En esta pregunta se analizará, cómo valoran los trabajadores del área de confección de la empresa SANTÉ, las exigencias físicas de su puesto de trabajo todo esto jerarquizado desde la de mayor grado de exigencia hasta el mínimo.

Existen 4 trabajadores que representan un 17% de participación en que las exigencias físicas de su puesto de trabajo son muy altas, siendo estos operarios de máquina Recta.

También existen 6 trabajadores que representan un 25% de participación en que las exigencias físicas de su puesto de trabajo son altas y se encuentran repartidos por puesto de la siguiente manera: 5 operarios de máquina Recta y 1 operario de máquina Overlock.

Además, por último, existen 14 trabajadoras que representan a un 58% de participación en que las exigencias físicas de su puesto de trabajo son moderadas y se encuentran repartidos por puesto de la siguiente manera: 10 operadores de máquina Overlock y 4 operarios de máquina Recubridora.

En relación a las posturas, acciones y condiciones propias del puesto de trabajo ¿cuáles piensa que afectan más a su salud y bienestar?

Tabla 23.

Número de trabajadores que piensan que la posición sentado afecta a su salud

Nombre	Permanecer mucho tiempo sentado	NTP
Total	24	0

Elaborado por: Hugo G.

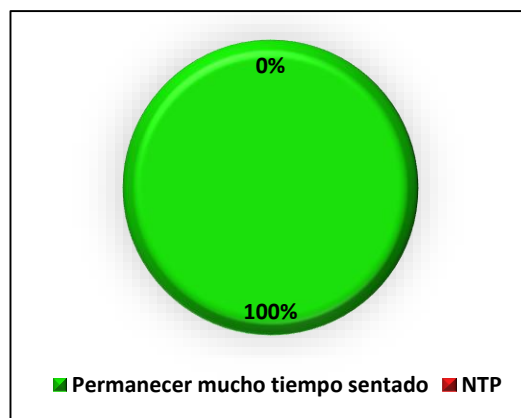


Figura 18. *Porcentaje de trabajadores los cuales piensan que Permanecer mucho tiempo sentado afecta su salud*

Elaborado por: Hugo G.

En este ítem existen 24 trabajadores que representan el 100% de participación en que el permanecer mucho tiempo sentado, afecta más a su salud.

Además, estos se encuentran repartidos por puesto de trabajo de la siguiente manera: 11 trabajadores del puesto de máquina Overlock, 9 trabajadores del puesto de máquina Recta y 4 trabajadores del puesto de máquina Recubridora.

Tabla 24.

Número de trabajadores que piensan que los movimientos repetitivos afectan a su salud

Nombre	Realizar muchos movimientos repetitivos	NTP
Total	12	12

Elaborado por: Hugo G.

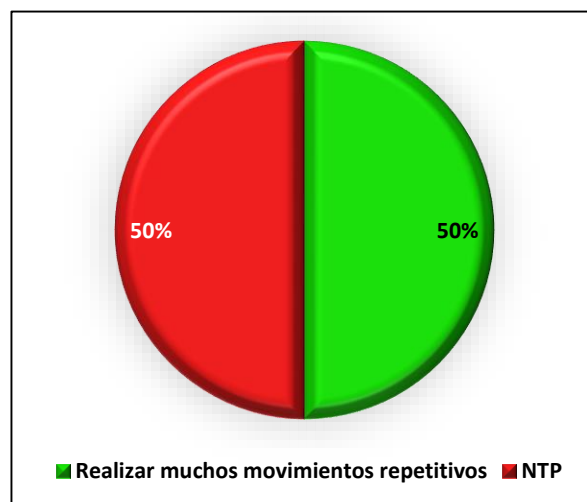


Figura 19. Porcentaje de trabajadores los cuales piensan que Realizar movimientos repetitivos afecta su salud

Elaborado por: Hugo G.

Existen 12 trabajadores que representan un 50% de participación en que el realizar muchos movimientos repetitivos afecta más a su salud, siendo estos operarios 7 del puesto de máquina Recta, 3 del puesto de maquina Overlock y 2 del puesto de máquina Recubridora.

Además, por último, existen 12 trabajadores que representan otro 50% que piensan que el realizar muchos movimientos repetitivos no afecta a su salud.

Estando estos repartidos por puesto de trabajo de la siguiente manera: 8 trabajadores de máquina Overlock, 2 trabajadores de máquina Recta y 2 trabajadores de máquina Recubridora.

Tabla 25.

La falta de iluminación afecta a la salud

Nombre	Falta de iluminación	NTP
Total	10	14

Elaborado por: Hugo G.

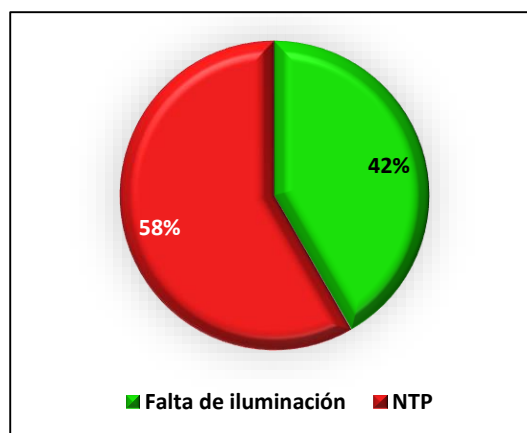


Figura 20. *Porcentaje de trabajadores los cuales piensan que la Falta de iluminación afecta su salud*

Elaborado por: Hugo G.

Existen 10 trabajadores que representan un 42% de participación en que la falta de iluminación afecta más a su salud, estando estos trabajadores repartidos por puesto de trabajo de la siguiente manera: 4 del puesto de máquina Recta, 3 del puesto de maquina Overlock y 3 del puesto de máquina Recubridora. Además, por último, existen 14 trabajadores que representan un 58% que piensan que la falta de iluminación no afecta a su salud.

Estando estos repartidos por puesto de trabajo de la siguiente manera: 7 trabajadores de máquina Overlock, 5 trabajadores de máquina Recta y 2 trabajadores de máquina Recubridora.

Tabla 26.
El excesivo ruido afecta a la salud

Nombre	Excesivo ruido	NTP
Total	14	10

Elaborado por: Hugo G.

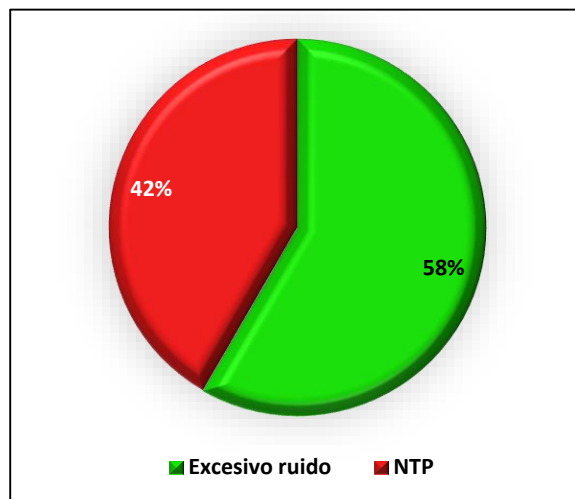


Figura 21. *Porcentaje de trabajadores los cuales piensan que el Excesivo ruido afecta su salud*

Elaborado por. Hugo G.

En este ítem existen 14 trabajadores que representan un 58% de participación en que el excesivo ruido afecta más a su salud, estando estos trabajadores repartidos por puesto de trabajo de la siguiente manera: 6 del puesto de máquina Recta, 5 del puesto de maquina Overlock y 3 del puesto de máquina Recubridora.

Además, por último, existen 10 trabajadores que representan un 42% que piensan que el excesivo ruido no afecta a su salud.

CAPÍTULO V

5. APLICACIÓN, RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Aplicación de métodos de Check List OCRA

La evaluación de análisis con el Check List OCRA, en la operaria de máquina tipo recta en la tarea del cocido de cremallera en las chompas, siendo esta tarea la de mayor duración en dicho puesto de trabajo evaluado. A continuación, se presenta una tabla, en la cual se detallan las acciones técnicas y movimientos realizados por la trabajadora para el cosido de las prendas, esta evaluación se la realizará en la tarea del cosido de la cremallera en las prendas, de igual forma el método establece que se debe realizar la evaluación tanto a la zona derecha e izquierda del cuerpo.

A continuación, se presentan las tablas con las correspondientes acciones técnicas desarrolladas dentro de la tarea evaluada, además se muestra el número de repeticiones de cada acción y el tiempo promedio de cada una de ellas.

Tabla 27.
Cálculo del tiempo promedio de la acción técnica N° 1

Acción Técnica 1						
N°	Movimientos	L.I	L.D	T 1 (seg)	T 2 (seg)	Pr. (seg)
1	Tomar la chompa	1	1	1.78	1.70	1.74
2	Alinear la prenda al pie de la máquina	1	1	2.85	2.97	2.91
3	Tomar el cierre	1	1	3.33	3.42	3.375
4	Alinear el cierre a la chompa	1	1	5.80	6.08	5.94
5	Accionar la palanca para la costura de remate	1	1	2.07	2.34	2.205
Tiempo Promedio						16.17

Nota: las siguientes abreviaciones corresponden a:

L.I= Lado Izquierdo; L. D= Lado Derecho; T1= Tiempo 1; T2= Tiempo 2; Pr= Promedio

Fuente: (Diego Más, 2019).

Elaborado por: Hugo G.

Tabla 28
Cálculo del tiempo promedio de la acción técnica N° 2

Acción Técnica 2						
N°	Movimientos	L.I	L.D	T 1 (seg)	T 2 (seg)	Pr. (seg)
1	Coser lado izquierdo del cierre	1	1	1.8	2.14	1.97
2	Alinear las piezas	1	1	2.76	2.84	2.80
3	Coser lado izquierdo del cierre	1	1	2.46	2.33	2.40
4	Cortar hilos sobrantes con la tijera	1	1	2.18	2.2	2.19
5	Alinear las piezas	1	1	1.99	2.17	2.08
6	Coser lado izquierdo del cierre	1	1	3.47	3.39	3.43
7	Alinear el cierre	1	1	7.11	7.05	7.08
8	Coser lado izquierdo del cierre	1	1	7.48	8.47	7.98
9	Cortar excedente de tela	1	1	12.09	12.62	12.36
10	Coser lado izquierdo del cierre	1	1	14.71	14.6	14.66

	Cortar hilos					
11	sobrantes con la tijera	1	1	17.45	17.58	17.52
12	Colocar puntos de referencia al lado derecho del cierre	1	1	21.58	21.66	21.62
13	Separar el lado derecho del cierre	1	1	3.6	3.65	3.63
14	Alinear el lado derecho del cierre a la prenda	1	1	10.16	10.56	10.36
15	Coser lado derecho del cierre	1	1	13.75	13.39	13.57
16	Cortar hilos sobrantes con la tijera	1	1	3.16	3.21	3.19
17	Alinear el lado derecho de cierre a la prenda	1	1	4.65	4.73	4.69
18	Coser lado derecho del cierre	1	1	20.7	20.85	20.78
19	Cortar hilos sobrantes con la tijera	1	1	6.39	6.41	6.40
20	Juntar los dos lados del cierre	1	1	13.91	13.3	13.61
21	Doblar el excedente del	1	1	17.85	17.65	17.75

	lado derecho					
	del cierre en la					
	parte superior					
	del cuello					
	Coser el					
22	excedente del	1	1	9.13	9.52	9.33
	lado derecho					
	del cierre					
	Cortar hilos					
	sobrantes y					
23	excedente del	1	1	9.53	9.57	9.55
	cierre con la					
	tijera					
	Doblar el					
	excedente del					
24	lado izquierdo	1	1	15.28	15.57	15.43
	del cierre en la					
	parte superior					
	del cuello					
	Coser el					
25	excedente del	1	1	13.73	13.21	13.47
	lado izquierdo					
	del cierre					
Tiempo Promedio						237.80

Nota: las siguientes abreviaciones corresponden a:

L.I= Lado Izquierdo; L. D= Lado Derecho; T1= Tiempo 1; T2= Tiempo 2; Pr= Promedio

Fuente: (Diego Más, 2019).

Elaborado por: Hugo G.

Tabla 29.
Cálculo del tiempo promedio de la acción técnica N° 3

Acción Técnica 3						
N°	Movimientos	L.I	L.D	T 1 (seg)	T 2 (seg)	Pr (seg)
1	Cortar sobrante de hilos y cierre	1	1	7.4	7.33	7.36
2	Unir los dos lados del cierre	1	1	10.04	10.82	10.43
3	Colocar la prenda en la bandeja de producto terminado	1	1	2.64	2.99	2.82
Tiempo Promedio						20.61

Nota: las siguientes abreviaciones corresponden a:

L.I= Lado Izquierdo; L. D= Lado Derecho; T1= Tiempo 1; T2= Tiempo 2; Pr= Promedio

Fuente: (Diego Más, 2019).

Elaborado por: Hugo G.

Una vez conocidos los tiempos promedios de cada una de las acciones técnicas evaluadas, se puede calcular el tiempo de ciclo observado, este dato es primordial ya que existe una regla muy específica antes de continuar con la evaluación del método Check List OCRA.

Tabla 30.
Cálculo del tiempo de ciclo en segundos y minutos

N°	Acciones Técnicas	Movimientos	Duración (seg)
1	Tomar componentes	5	16
2	Coser componentes	25	238
3	Almacenar producto terminado	3	21
Tiempo de ciclo observado (seg)			275
Tiempo de ciclo observado (min)			4.58

Fuente: (Diego Más, 2019).

Elaborado por: Hugo G.

La duración de la jornada laboral es de 8 horas diarias, con una hora de descanso para el almuerzo y no existen pausas oficiales durante el desarrollo de la jornada laboral.

El tiempo de ciclo observado es de 275 segundos, es así que, al final de la jornada laboral la operaria completa 92 unidades. La trabajadora toma las chompas ubicadas en la parte de atrás del cabezote de su máquina y luego toma los cierres que se encuentran almacenados en un cesto ubicado en el piso a su lado izquierdo y el ritmo de trabajo esta principalmente marcado por el propio trabajador y su precedencia en el proceso productivo.

5.1.1. Evaluación de la duración neta del movimiento repetitivo y de la duración neta del ciclo.

La información presentada a continuación es referente a la jornada laboral, las pausas y descansos. Teniendo como base toda esta información se calculará la duración neta de la repetitividad y el tiempo de ciclo. A partir de dichos tiempos calculados ya se puede determinar el número de unidades previstas para una jornada de trabajo.

Tabla 31.
Cálculo de la duración neta del ciclo

Descripción		Medición
Duración total del movimiento	oficial	480 min
	real	480 min
Pausas oficiales	contractual	0 min
Otras pausas		
Almuerzo	oficial	60 min
	real	60 min
Tareas no repetitivas	oficial	0 min
	real	0 min
Duración neta de las tareas repetitivas	480 min – 60 min	420 min
Nº de unidades (ciclos)	Previstos	91.64 u
	Reales	88 u
DURACIÓN NETA DEL CICLO (seg)		275 seg
DURACIÓN DEL CICLO OBSERVADO (seg)		275 seg

Fuente: (Diego Más, 2019).

Elaborado por: Hugo G.

El método determina como regla previa al cálculo del índice Check List OCRA que, la duración neta del ciclo sea igual a la duración del ciclo observado.

Con el cumplimiento de la regla se realiza el cálculo del Índice Check List OCRA a partir del cálculo de cada uno de sus factores.

5.1.2. Cálculo del factor de recuperación

Como se mencionó anteriormente la jornada laboral es de 8 horas o (480 minutos), sin ninguna pausa extra oficial. Solo existe la pausa para el almuerzo que es de 60 minutos transcurridas las 5 primeras horas de trabajo repetitivo. La puntuación para el Factor de Recuperación es de 6, por motivo de que la situación antes descrita concuerda con lo estipulado en el punto 6 del propio método, ver (ANEXO 2) referente a la valoración del factor de recuperación, la cual hace mención de que en las 8 horas de trabajo solo existe el descanso para el almuerzo.

Tabla 32.
Cálculo del factor de recuperación

Factor de Recuperación	
Lado derecho	Lado izquierdo
6	6

Fuente: (Diego Más, 2019). Elaborado por: Hugo G.

5.1.3. Cálculo del Factor de Frecuencia

El número de acciones técnicas realizadas por la operaria es de 7 acciones/por minuto, tal como se demuestra en el cálculo desarrollado a continuación. A partir de la información descrita, y consultando el (ANEXO 3) para las acciones técnicas dinámicas, se logra obtener una puntuación para el Factor de Frecuencia de 1 punto.

Tabla 33.
Cálculo de la acción técnica dinámica

Detalle	Lado izquierdo	Lado derecho
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo	33	33
Frecuencia (acciones/minuto)	$(33/275) * 60 = 7.2$	$(33/275) * 60 = 7.2$
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?	No	No

Fuente: (Diego Más, 2019). Elaborado por: Hugo G.

Cabe aclarar que dentro de esta evaluación no existen acciones técnicas estáticas, esto se refiere a que la operaria no sostiene un objeto durante un tiempo prolongado, por lo que la puntuación inicial calculada para el factor de la frecuencia no se verá modificado manteniéndose en 1 punto tanto para el lado derecho como izquierdo del cuerpo.

Tabla 34.
Cálculo del factor de frecuencia

Factor de Frecuencia	
Lado izquierdo	Lado derecho
1	1

Fuente: (Diego Más, 2019). Elaborado por: Hugo G.

5.1.4. Cálculo del Factor de Fuerza

Para la evaluación de este factor se hace mención a que la operaria debe accionar la palanca para realizar el remate de las costuras en las prendas que se están produciendo. Esta acción tiene una duración de 1/3 del tiempo de ciclo. Esta actividad laboral implica el uso de fuerza MODERADA (de aproximadamente 3 a 4 en la Escala CR-10 de Borg); en tal caso la puntuación para el Factor de Fuerza será de 2 puntos.

Tabla 35.
Cálculo del factor de fuerza

Factor de Fuerza	
Lado izquierdo	Lado derecho
2	2

Fuente. (Diego Más, 2019). Elaborado por: Hugo G.

5.1.5. Cálculo del Factor de Postura

Para el cálculo del factor de la postura, se evaluará las tres acciones técnicas que hasta ahora se las ha estado analizando conjuntamente con los movimientos que realizan cada una de ellas, todo ello con el único fin de hallar las valoraciones correspondientes a los miembros corporales del hombro, el codo y la muñeca.

Complementariamente se evaluará el tipo de agarre y la posible existencia o no de movimientos repetidos.

5.1.5.1. Puntuación de hombro

El brazo izquierdo mantiene el 14% del tiempo en una postura forzada para el hombro. Por ende, consultando la Tabla de postura del hombro del (ANEXO 4), el método le asigna una valoración de 2 puntos. Por otra parte, el brazo derecho no presenta ninguna puntuación, debido a que no existe una postura forzada por parte del hombro derecho.

Tabla 36.
Puntuación del factor de postura para el hombro

N°	ACCIÓN TÉCNICA	Posturas forzadas del hombro					
		Flexión o abducción > 80°		45° ≤ Abducción ≤ 80°		Extensión > 20°	
		L.I	L.D	L.I	L.D	L.I	L.D
1	Tomar la prenda	16					
2	Coser componentes						
3	Almacenar prenda terminada			21			
Duración (seg)		16	0	21	0	0	0
Duración porcentual (%)		6%	0%	8%	0%	0%	0%

Nota: las siguientes abreviaciones corresponden a:

L.I= Lado Izquierdo; L. D= Lado Derecho

Fuente: (Diego Más, 2019).

Elaborado por: Hugo G.

Tabla 37.
Cálculo de la puntuación para el hombro

Hombro	
Lado izquierdo	Lado derecho
2	0

Fuente: (Diego Más, 2019).

Elaborado por: Hugo G.

5.1.5.2. Puntuación de codo

El codo izquierdo realiza movimientos de pronación y movimientos de flexión o extensión extremos casi todo el tiempo. Por lo que consultando el (ANEXO 5) referente a la postura para el codo, método considera la puntuación para el codo izquierdo de 8 puntos. De igual manera el codo derecho del cuerpo mantiene el 94% del tiempo ciclo de trabajo realizando movimientos de pronación casi todo el tiempo por lo que su puntuación será de 8 puntos.

Tabla 38.
Puntuación del factor de postura para el codo

N°	ACCIÓN TÉCNICA	Posturas forzadas del codo					
		Pronación > 60°		Supinación > 60°		Movimientos de flexión - extensión > 60°	
		L.I	L.D	L.I	L.D	L.I	L.D
1	Tomar la prenda					16	
2	Coser componentes	238	238				
3	Almacenar prenda terminada		21			21	
Duración (seg)		238	259	0	0	37	0
Duración porcentual (%)		87%	94%	0%	0%	13%	0%

Nota: las siguientes abreviaciones corresponden a:

L.I= Lado Izquierdo; L. D= Lado Derecho

Fuente: (Diego Más, 2019).

Elaborado por: Hugo G.

Tabla 39.
Cálculo de la puntuación para el codo

Codo	
Lado izquierdo	Lado derecho
8	8

Fuente: (Diego Más, 2019).

Elaborado por: Hugo G.

5.1.5.3. Puntuación de muñeca

La muñeca izquierda del cuerpo permanece en una postura forzada el 95% del tiempo de ciclo, para ser preciso con desviación radial y extensión. Consultando el (ANEXO 6) que hace referencia a la postura de la muñeca, el método valora con una puntuación para la muñeca izquierda de 4 puntos. La muñeca derecha del cuerpo permanece en una postura forzada de desviación radial durante el 87% del tiempo de ciclo. Entonces la puntuación final para la muñeca derecha es de 4 puntos.

Tabla 40.
Puntuación del factor de postura para la muñeca

N°	ACCIÓN TÉCNICA	Posturas forzadas de la muñeca							
		Flexión > 45°		Extensión > 45°		Desviación radial > 15°		Desviación ulnar > 20°	
		L.I	L.D	L.I	L.D	L.I	L.D	L.I	L.D
1	Tomar la prenda								
2	Coser componentes					238	238		
3	Almacenar prenda terminada			21					
Duración (seg)		0	0	21	0	238	238	0	0
Duración porcentual (%)		0%	0%	8%	0%	87%	87%	0%	0%

Nota: las siguientes abreviaciones corresponden a:

L.I= Lado Izquierdo; L. D= Lado Derecho

Fuente: (Diego Más, 2019).

Elaborado por: Hugo G.

Tabla 41.
Cálculo de la puntuación para la muñeca

Muñeca	
Lado izquierdo	Lado derecho
4	4

Fuente: (Diego Más, 2019). Elaborado por: Hugo G.

5.1.5.4. Puntuación de agarre

La mano izquierda del cuerpo mantiene una postura forzada de agarre de pinza y agarre palmar durante el 100% del tiempo de ciclo y consultando el (ANEXO 7), relacionada al tipo de agarre, el método considera una puntuación de 8 puntos. De igual manera la mano derecha del cuerpo mantiene una postura de agarre de pinza durante el 87% del tiempo de ciclo, por lo que se le asigna una puntuación de 8 puntos.

Tabla 42.
Puntuación para el agarre

N°	ACCIÓN TÉCNICA	Posturas forzadas de la mano					
		Agarre en pinza		Agarre palmar		Agarre en gancho	
		Lado Izquierdo	Lado Derecho	Lado Izquierdo	Lado Derecho	Lado Izquierdo	Lado Derecho
1	Tomar la prenda	16					
2	Coser componentes	238	238				
3	Almacenar prenda terminada			21			
	Duración (seg)	254	238	21	0	0	0
	Duración porcentual (%)	92%	87%	8%	0%	0%	0%

Fuente: (Diego Más, 2019). Elaborado por: Hugo G.

Tabla 43.
Puntuación de factor de postura para el agarre

Mano	
Lado izquierdo	Lado derecho
8	8

Fuente: (Diego Más, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

5.1.5.5. Movimientos estereotipados

En el Factor de Postura no se presentan movimientos estereotipados, por lo que la puntuación final no se verá modificada en el lado derecho como en el izquierdo. Siendo entonces su puntuación de 0 para los movimientos estereotipados en las dos zonas corporales del cuerpo.

Tabla 44.
Puntuación de los movimientos estereotipados

Movimientos Estereotipados	
Lado izquierdo	Lado derecho
0	0

Fuente: (Diego Más, 2019).

Elaborado: Hugo G.

5.1.6. Factores Adicionales

La operaria realiza tareas de precisión más de la mitad del tiempo de ciclo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 milímetros), por lo que consultando el (ANEXO 8), referente a los Factores Adicionales que pueden de alguna forma modificar la valoración final. A este factor se le asigna una puntuación de 2 puntos. Dado que el ritmo de trabajo está determinado por el trabajador y esta

no se valora dentro de los factores socio-organizativos esta no genera modificaciones a la puntuación final. Siendo por ende la puntuación final para los Factores adicionales de 2 puntos.

Tabla 45.

Puntuación de los factores adicionales

Factor de Postura	
Lado izquierdo	Lado derecho
2	2

Fuente: (Diego Más, 2019).

Elaborado por: Hugo G.

5.1.7. Multiplicador correspondiente a la Duración neta del movimiento repetitivo

La duración neta de la tarea repetitiva es de 420 minutos ya que solo se descontó la pausa para el almuerzo que es de 60 minutos y al no existir ninguna otra pausa extra oficial dentro de la jornada laboral, consultando el (ANEXO 9), relacionada al multiplicador de duración neta del movimiento repetitivo, para dicho tiempo calculado el valor del multiplicador es de 0,95 tanto para el lado izquierdo como el derecho.

Tabla 46.

Puntuación para el multiplicador de Duración neta del movimiento repetitivo

Factor de Multiplicador de Duración	
Lado izquierdo	Lado derecho
0,95	0,95

Fuente: (Diego Más, 2019).

Elaborado por: Hugo G.

5.1.8. Puntuación Final para el Índice Check List OCRA

En la siguiente tabla se detalla cada uno de los Factores de Riesgo por Trabajo Repetitivo que compone el medo Check List OCRA, estos valores se los ha calculado de forma independiente tanto para el lado izquierdo como para el derecho.

Tabla 47.
Cálculo del índice Check List OCRA

FACTORES DE RIESGO POR TRABAJO REPETITIVO	Lado izquierdo	Lado derecho
Tiempo de recuperación insuficiente:	6	6
Frecuencia de movimientos:	1	1
Aplicación de fuerza:	2	2
Hombro:	2	0
Codo:	8	8
Muñeca:	4	4
Mano-dedos:	8	8
Movimientos estereotipo:	0	0
Posturas forzadas	8	8
Factores de riesgo complementarios:	2	2
Factor Multiplicador Duración:	0,95	0,95

Fuente: (Diego Más, 2019).

Elaborado por: Hugo G.

Valor del Índice Check List OCRA para la zona izquierda del cuerpo evaluada:

$$ICKL_{OCRA} = (FR + FFr + FF + FP + FA) * FM$$

$$ICKL_{OCRA} = (6 + 1 + 2 + 8 + 2) * 0.95$$

$$ICKL_{OCRA} = (11) * 0.95$$

$$ICKL_{OCRA} = 18.05$$

Valor del Índice Check List OCRA para la zona derecha del cuerpo evaluada:

$$ICKL_{OCRA} = (FR + FFr + FF + FP + FA) * FM$$

$$ICKL_{OCRA} = (6 + 1 + 2 + 8 + 2) * 0.95$$

$$ICKL_{OCRA} = (11) * 0.95$$

$$ICKL_{OCRA} = 18.05$$

Como se puede observar el $ICKL_{OCRA}$ de la zona izquierda es igual al $ICKL_{OCRA}$ de la zona derecha con una puntuación de 18.05 por lo que al consultar el (ANEXO 10), referente a la Clasificación del Índice Check List OCRA, se determina que para este índice calculado le corresponde un Nivel de Riesgo MEDIO, por lo que se recomienda la mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento para mejorar el sistema de producción.

5.2. Aplicación del método de RULA

5.2.1. Evaluación de la primera postura

5.2.1.1. Grupo A: Extremidades superiores de la zona DERECHA del cuerpo.

Puntuación del brazo derecho



Figura 22. Evaluación del brazo derecho postura 1

Fuente: (SANTÉ, 2012) Elaborado por: Hugo G.

En la posición presentada se observa que el brazo mantiene un ángulo de flexión de 22° con respecto al eje del tronco, consultando la tabla del (ANEXO 11) correspondiente para valoración del brazo, a dicho ángulo el método lo evalúa con una puntuación de 2 puntos.

Así también es necesario aclarar que existe una valoración de -1 punto, que modificara la puntuación inicial, por lo que se debe revisar el (ANEXO 12) para obtener dicho valor de modificación para el brazo derecho en la primera postura evaluada.

Por ende, la calificación final para el brazo derecho en la postura evaluada es de 1 punto.

Puntuación del antebrazo derecho



Figura 23. Evaluación del antebrazo derecho postura 1

Fuente: (SANTÉ, 2012) Elaborado por: Hugo G.

El ángulo de flexión que forma el antebrazo respecto al eje del tronco es de 123° , a dicho ángulo y consultando el (ANEXO 13) referente a las valoraciones para el antebrazo, asignándole así una puntuación de 2 puntos.

De igual forma en la misma posición adoptada por el antebrazo se observa que la proyección vertical de este se encuentra más allá de la del codo, por lo que observando la tabla del (ANEXO 14) que describe las respectivas modificaciones para la valoración inicial del antebrazo que es de +1 punto.

Siendo la puntuación final del antebrazo en la primera postura de 3 puntos.

Puntuación de la muñeca derecha



Figura 24. Evaluación de la muñeca derecha postura 1

Fuente: (SANTÉ, 2012) Elaborado por: Hugo G.

Como se observa la imagen la muñeca se encuentra en una posición neutra sobre la mesa de la máquina, consultando el (ANEXO 15) para la valoración de la muñeca esta obtiene una puntuación de 1 punto. Dado que no existe una desviación radial o cubital por parte de la muñeca la puntuación inicial no se modificará y por ende la final sigue siendo la misma calculada de 1 punto.

Puntuación Giro de la muñeca derecha

La muñeca presenta una ligera pronación, por lo que le corresponde una puntuación por giro de muñeca de 1 punto.

Puntuación global para el GRUPO A lado derecho del cuerpo 1^{ra} postura.

Las puntuaciones que se llegaron a obtener para el Grupo A, en la primera postura del lado derecho del cuerpo son las que se resumen a continuación.

Brazo derecho= 1

Antebrazo derecho= 3

Muñeca derecha= 1

Giro de muñeca derecha= 1

Tabla 48.
Puntuación global para los miembros del grupo A zona derecha del cuerpo primera postura

		Muñeca							
		1		2		3		4	
Brazo	Antebrazo	Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Fuente: (Diego Más, Evaluación postural mediante el método RULA, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

Haciendo uso de la tabla antes detallada, se obtiene la puntuación global para este primer grupo evaluado la misma que es de 2 puntos.

Grupo A: Extremidades superiores de la zona IZQUIERDA del cuerpo

Puntuación del brazo izquierdo

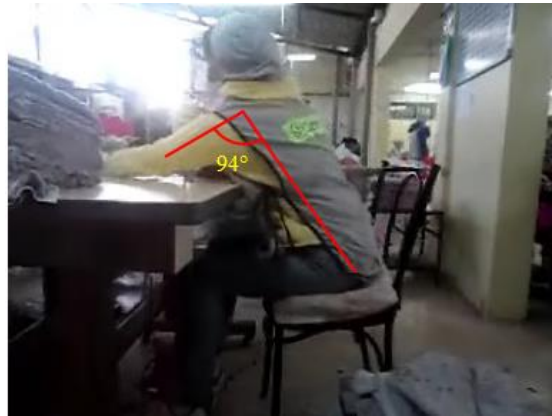


Figura 25. Evaluación del brazo izquierdo postura 1

Fuente: (SANTÉ, 2012) Elaborado por: Hugo Godoy

En esta posición correspondiente a la zona izquierda del cuerpo del trabajador se aprecia que el brazo mantiene un ángulo de flexión de 94° con respecto al eje del tronco, Utilizando la tabla del (ANEXO 11) se calcula la puntuación de 4 puntos para el brazo izquierdo en la primera postura evaluada siendo esta la máxima valoración que se puede asignar a este miembro corporal.

De igual forma aplicando la tabla del (ANEXO 12) la misma que modifica la puntuación del brazo izquierdo en +1 punto, ya que este miembro corporal se encuentra abducido.

Bajo estos parámetros de modificación la puntuación final del miembro corporal izquierdo es de 5 puntos.

Puntuación del antebrazo izquierdo



Figura 26. Evaluación del antebrazo izquierdo postura 1

Fuente: (SANTÉ, 2012) Elaborado por: Hugo Godoy

Continuando con la evaluación y haciendo uso de la tabla del (ANEXO 13) obtenemos la valoración del antebrazo izquierdo, el mismo que respecto al eje del tronco presenta un ángulo de 120°, a esta angulación se lo valúa con una puntuación de 2 puntos.

Es necesario mencionar que la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la del codo, por lo que la puntuación inicial se modificara en +1 punto. Siendo entonces la puntuación final del antebrazo izquierdo de 3 puntos ver tabla del (ANEXO 14) para dicha modificación.

Puntuación de la muñeca izquierda

Para la valoración de la muñeca se aplica la tabla del (ANEXO 15), debido a que la muñeca se encuentra con 5 grados de extensión, se considera para esta posición una valoración inicial de 2 puntos. Por otra parte, al no presentar una desviación radial o cubital por parte de la muñeca izquierda la puntuación inicial no se modificará y por ende la final será de 2 puntos.

Puntuación del Giro de la muñeca izquierda

La muñeca presenta una ligera pronación causada por la sujeción de las prendas de vestir, por lo que la puntuación es de 1 punto ver Tabla del (ANEXO 16).

Puntuación global del Grupo A lado izquierdo del cuerpo 1^{ra} postura.

Una vez logradas todas las puntuaciones correspondientes al Grupo A de la zona izquierda del cuerpo evaluado en la primera postura que adopta la operaria y que a continuación se detalla, en resumen.

Brazo izquierdo= 5; Antebrazo izquierdo= 3; Muñeca izquierda= 2; Giro de muñeca izquierdo= 1

Mediante la utilización de la de la (Tabla 2.13 del ANEXO 2) se calculó que la puntuación para este grupo evaluado es de 6 puntos.

Tabla 49.

Puntuación global para los miembros del grupo A zona izquierda del cuerpo primera postura

		Muñeca							
		1		2		3		4	
Brazo	Antebrazo	Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5

	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
	1	4	4	4	4	4	5	5	5
4	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
	1	7	7	7	7	7	8	8	9
6	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Fuente: (Diego Más, Evaluación postural mediante el método RULA, 2019).

Elaborado por: Hugo G.

5.2.1.2. Grupo B: Cuello, tronco y extremidades inferiores

A continuación, se obtendrá las puntuaciones respectivas para los miembros del grupo B, el cual está conformado por cuello, tronco y piernas. Los resultados obtenidos en esta evaluación del Grupo B, se utilizará tanto para el cálculo de evaluación del lado derecho e izquierdo, por motivo de que los ángulos formados son los mismos.

Puntuación del cuello



Figura 27. Puntuación del cuello de la postura 1

Fuente: (SANTÉ, 2012) Elaborado por: Hugo G.

Al observar la imagen de la postura adoptada por la operaria y tras la medición angular se puede apreciar que el cuello tiene una flexión de 15 grados respecto al tronco, a esta posición y consultando la tabla del (ANEXO 18) le corresponde una puntuación de 2 puntos para la posición del cuello. Por otra parte, al no presentar giro ni lateralización del cuello, la calificación inicial no será modificada y se mantendrá con 2 puntos para el cuello.

Puntuación del tronco



Figura 28. Puntuación del tronco de la postura 1

Fuente: (SANTÉ, 2012) elaborado por: Hugo G

El ángulo de flexión por parte del tronco respecto a la vertical es de 30 grados, a esta inclinación del tronco se lo valora con 3 puntos, debido a que el ángulo formado está dentro del rango de 21 a 60 grados de flexión que se detalla dentro de la tabla del (ANEXO 20). Como no existe torsión o lateralización del tronco, la puntuación calculada inicialmente no se verá alterada, manteniéndose en 3 puntos para el tronco.

Puntuación de las piernas



Figura 29. Puntuación de las piernas de la postura 1

Fuente: (SANTÉ, 2012) Elaborado por: Hugo G.

En esta postura se observa que el trabajador adopta una posición de sentado con las piernas y pies bien apoyados, por lo que analizando la tabla del (ANEXO 22) referente a la posición de las piernas, a esta le corresponde una valoración de 1 punto.

Puntuación global para el Grupo B en la 1^{ra} postura

Las puntuaciones calculadas para este grupo evaluado se presentan en un resumen a continuación:

Cuello=2; Tronco=3; Piernas=1

Con estos valores y consultando la Tabla que a continuación se detalla, se puede establecer que la puntuación global para el Grupo B correspondiente a los miembros inferiores en la primera postura evaluada es de 4 puntos.

Tabla 50.
Puntuación global para el grupo B en la primera postura

		Tronco											
Cuello	1		2		3		4		5		6		
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7	
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7	
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7	
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8	
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	

Fuente: (Diego Más, 2019).

Elaborado por: Hugo G.

Puntuación del tipo de actividad muscular

La postura adoptada y que se evaluó se trata de una actividad dinámica poco frecuente, en tal caso las puntuaciones globales obtenidas para los grupos A y B no se verán incrementadas y por ende se les asigna una valoración de 0 puntos.

Puntuación de las fuerzas ejercidas

Respecto a la fuerza ejercida, el peso de las prendas levantadas es de 0,15000 kg correspondiendo a dicho esfuerzo una puntuación de 0 puntos, por motivo de que la carga o fuerza es menor a 2 kg rango estipulado en la tabla del (ANEXO 24).

Conocida la actividad muscular y la fuerza ejercida se obtiene las puntuaciones globales para los Grupos A, tanto para el lado derecho e izquierdo y también para el Grupo B no se modificarán debido a que los dos factores antes mencionados tienen una puntuación de 0 puntos, lo cual no afecta a las valoraciones.

5.2.1.3. *Puntuación final de la zona derecha del cuerpo 1^{ra} postura*

Con la puntuación C de 2 puntos, obtenida al evaluar los miembros superiores de la zona derecha del cuerpo, al igual que la puntuación D con 4 puntos resultante de evaluar los miembros inferiores se obtiene la puntuación final que es de 4 puntos para la zona derecha del cuerpo en la primera evaluación, la misma que nos demuestra que es una postura que puede generar trastornos músculo-esqueléticos a mediano y largo plazo, si no se toman las debidas acciones correctivas.

Tabla 51.

Puntuación final de la zona derecha del cuerpo en la primera postura

Puntuación C (Lado derecho)	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Fuente: (Diego Más, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

Puntuación final = 4

5.2.1.4. Puntuación final de la zona izquierda del cuerpo 1^{ra} postura

De igual manera se calculará la puntuación final para la zona izquierda del cuerpo, ya que se conoce la puntuación C que engloban a los miembros del Grupo A con 6 puntos y la puntuación D referente al Grupo B con 4 puntos, se obtiene la puntuación final que es de 6 puntos presentados en la tabla que a continuación se detalla, el método RULA estipula que para dicha valoración el trabajador puede padecer trastornos músculo-esqueléticos a corto y mediano plazo si no se toman acciones correctivas que ayuden a disminuir este factor de riesgo.

Tabla 52.
Puntuación final de la zona izquierda del cuerpo en la primera postura

Puntuación C (Lado izquierdo)	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Fuente: (Diego Más, 2019).

Elaborado por: Hugo G.

Puntuación final = 6

5.2.1.5. Diagrama de puntuación general de la primera postura

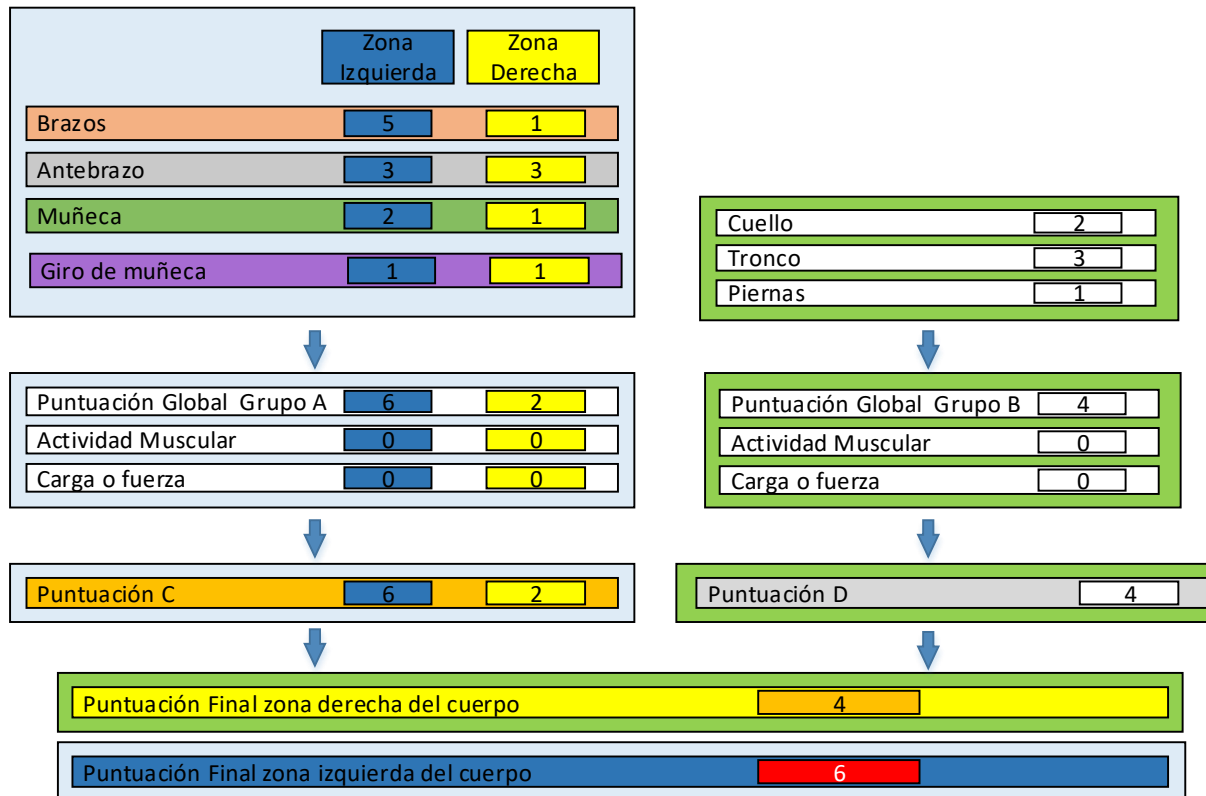


Figura 30. Esquema de obtención de puntuación en la primera postura con el método RULA

Fuente: (Asensio Cuesta, Bastante, & Diego Más, 2012).

Elaborado por: Hugo G.

5.2.1.6. Nivel de actuación para la zona derecha del cuerpo 1^{ra} postura

Esta zona evaluada tiene un nivel de actuación de grado 2, el mismo que es catalogado por el método RULA como de nivel medio, debido a que su puntuación al final de la evaluación es de 4 puntos y es necesario tomar acciones correctivas como realizar cambios en la tarea o el mismo puesto de trabajo, todo encaminado a reducir el nivel de riesgo al que se encuentran expuestos los trabajadores y así de una u otra forma evitar que ellos padezcan trastornos músculo-esqueléticos por una mala postura.

5.2.1.7. Nivel de actuación para la zona izquierdo del cuerpo 1^{ra} postura.

La zona izquierda evaluada presenta un nivel de actuación de grado 3.

Y que está catalogado por el propio método RULA como de nivel alto, ya que su puntuación final calculada es de 6 puntos, por ende, es necesario realizar cambios urgentes en las condiciones del puesto de trabajo al igual que el rediseño de la tarea en la máquina recta, debido a que los trabajadores están expuestos a un nivel de riesgo alto el cual es dañino para la salud de ellos.

5.2.1.8. Resumen de la evaluación.

En la siguiente tabla se resumen todas las puntuaciones logradas al realizar la evaluación en la primera postura, tanto para el lado derecho como el izquierdo, esta tabla está orientada a brindar una síntesis completa de aplicación del método RULA y un entendimiento rápido del mismo.

Tabla 53.

Resumen de la evaluación con el método RULA en la primera postura

Zona del cuerpo		Postura	Uso muscular	Fuerza	Puntuación C y D	Puntuación Total	Nivel
Grupo A	Derecha	2	0	0	2	4	2
	Izquierda	6	0	0	6	6	3
Grupo B	B	4	0	0	4		

Fuente: (Diego Más, Evaluación postural mediante el método RULA, 2019).

Elaborado por: Hugo G.

5.2.2. Evaluación de la segunda postura con el método RULA

5.2.2.1. Grupo A: Extremidades superiores de la zona derecha del cuerpo.

Puntuación del brazo derecho



Figura 31. Evaluación del brazo derecho postura 2

Fuente: (SANTÉ, 2012) Elaborado por: Hugo G.

En la segunda postura evaluada que es la de cocido de las prendas, se observa que la operaria mantiene el brazo en un ángulo de flexión de 48° con respecto al eje del tronco, revisando la tabla del (ANEXO 11) a dicho ángulo el método valora con una puntuación de 3 puntos. A sí mismo es necesario aclarar que revisando la tabla del (ANEXO 12) relacionado a la modificación que tendría la puntuación del brazo esta se verá alterada en menos 1 punto debido a que el brazo mantiene un punto de apoyo.

De este modo la puntuación final obtenida para el brazo derecho en la segunda postura es de 2 puntos.

Puntuación del antebrazo derecho



Figura 32. Evaluación del antebrazo derecho postura 2

Fuente: (SANTÉ, 2012) Elaborado por: Hugo G.

El ángulo de flexión del antebrazo respecto al eje del tronco es de 130° y revisando la tabla del (ANEXO 13) a dicho ángulo el método valora con una puntuación de 2 puntos. Así también se revisa el (ANEXO 14) para determinar la modificación de la puntuación inicial de este miembro corporal evaluado la misma que se verá modificada en +1 punto.

Siendo la puntuación final del antebrazo en la segunda postura es de 3 puntos.

Puntuación de la muñeca derecha

Al mirar la posición que adopta la muñeca, esta se encuentra extendida 18 grados debido al accionamiento de la palanca para remate de las prendas, y revisando la tabla del (ANEXO 15) el método considera para esta posición una calificación inicial de 3 puntos. En la posición adoptada por la muñeca se observa que no existe ninguna desviación por parte de esta, por lo que la puntuación inicial no se modificara. Siendo la puntuación final de la muñeca derecha en la segunda postura evaluada es de 3 puntos.



Figura 33. Evaluación de la muñeca derecha postura 2

Fuente: (SANTÉ, 2012) Elaborado por: Hugo G.

Puntuación giro de la muñeca derecha

La muñeca está en posición de pronación, por lo que le corresponde una puntuación por giro de muñeca de 1 punto.

Puntuación global para el Grupo A en la zona derecha del cuerpo 2^{da} postura.

A continuación, se detallan las valoraciones calculadas para la zona derecha del cuerpo en la segunda postura evaluada.

Brazo derecho= 2

Antebrazo derecho= 3

Muñeca derecha= 3

Giro de muñeca derecha= 1

A partir de las puntuaciones calculadas de los miembros superiores derechos se obtienen la puntuación global para este primer grupo evaluado el mismo que tiene una puntuación de 4 puntos y que a continuación se detalla.

Tabla 54.
Puntuación global para los miembros del grupo A zona derecha del cuerpo segunda postura

		Muñeca							
		1		2		3		4	
Brazo	Antebrazo	Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Fuente: (Diego Más, Evaluación postural mediante el método RULA, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

5.2.2.2. Grupo A: Extremidades Superiores de la zona izquierda del cuerpo

Puntuación del brazo izquierdo



Figura 34. Evaluación del brazo izquierdo postura 2

Fuente: (SANTÉ, 2012) Elaborado por: Hugo G.

En esta postura el brazo de trabajador se encuentra con una flexión de 66° respecto al eje del tronco, para dicha angulación y consultando la tabla del (ANEXO 11) el método lo valora con 3 puntos. De igual manera consultando la tabla del (ANEXO 12) y conociendo como factor adicional a esta postura se observa que el brazo izquierdo esta abducido, por tal motivo se aumentara en +1 punto a la valoración inicial calculada. Siendo entonces la valoración final para este miembro corporal evaluado en la segunda postura es de 4 puntos.

Puntuación del antebrazo izquierdo



Figura 35. Evaluación del antebrazo izquierdo postura 2

Fuente: (SANTÉ, 2012) Elaborado por: Hugo Godoy

El ángulo de flexión del antebrazo respecto al eje del tronco es de 110° , a dicho ángulo y consultando el (ANEXO 13) el método estima una valoración con 2 puntos.

Además, hay que mencionar que la valoración inicial se verá modificada en +1 punto, debido a que la proyección vertical de este se encuentra más allá del codo. Siento así la puntuación final para el brazo izquierdo evaluado en la segunda postura es de 3 puntos.

Puntuación de la muñeca izquierda

La muñeca se encuentra en posición neutral debido a que, debe estar sobre la mesa de la máquina recta y junto al pie de coger, por ende, el método estima para esta posición una puntuación inicial de 1 punto ver tabla del (ANEXO 15).

Es necesario aclarar que la muñeca izquierda realiza una desviación cubital, razón por la cual y consultando el (ANEXO 16) la puntuación inicial se modificará en +1 punto. Para obtener así la valoración final de 2 puntos para este miembro superior evaluado.

Puntuación del Giro de la muñeca izquierda

Para evaluar el giro de la muñeca es necesario revisar la tabla del (ANEXO 17), conociendo que la muñeca presenta una ligera pronación causada por la sujeción de las prendas de vestir, por lo que la puntuación es de 1 punto.

Puntuación global del GRUPO A lado izquierdo del cuerpo 2^{da} postura.

Las puntuaciones obtenidas para los miembros del grupo A se resumen de la siguiente manera:

Brazo izquierdo= 4

Antebrazo izquierdo= 3

Muñeca izquierda= 2

Giro de muñeca izquierdo= 1

A partir de dichas puntuaciones se obtiene una puntuación global para el grupo A del lado izquierdo del cuerpo.

Tabla 55.
Puntuación global para los miembros del grupo A zona izquierda del cuerpo segunda postura

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Fuente: (Diego Más, Evaluación postural mediante el método RULA, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

5.2.2.3. Grupo B: Cuello, tronco y extremidades inferiores

A continuación, se obtendrá las puntuaciones respectivas para los miembros del grupo B, el cual está conformado por cuello, tronco y piernas. Los resultados obtenidos en esta evaluación del grupo B, se utilizará tanto para el cálculo de evaluación del lado derecho e izquierdo, por motivo de que los ángulos formados son los mismos.

Puntuación del cuello



Figura 36. Puntuación del cuello de la postura 2
Fuente: (SANTÉ, 2012) Elaborado por: Hugo G.

En la siguiente postura se observa que la operaria mantiene el cuello flexionado a 32° con respecto al tronco, a dicho ángulo formado y consultando la tabla del (ANEXO 18) el método estima una valoración de 3. Además, esta puntuación se verá modificada debido a que la operaria realiza una ligera lateralización al momento de coser los diferentes componentes de las prendas de vestir, por tal motivo, la puntuación inicial se verá aumentada en +1 punto. Siendo entonces la puntuación final para la evaluación del cuello de 4 puntos.

Puntuación del tronco



Figura 37. Puntuación del tronco de la postura 2

Fuente: (SANTÉ, 2012) elaborado por: Hugo G.

En la evaluación del tronco se observa que este miembro corporal mantiene un ángulo de flexión respecto a la vertical es de 35 grados, a dicha angulación y consultando la tabla del (ANEXO 20) del tronco le corresponde una puntuación de 3 puntos, debido a que debido a que dicho ángulo formado está dentro del rango de 21° a 60° de flexión. Cabe mencionar que en esta posición no existe torsión o lateralización del tronco, por lo tanto, su puntuación inicial no se verá alterada y se mantendrá con la valoración inicial de 3 puntos.

Puntuación de las piernas



Figura 38: Puntuación de las piernas de la postura 2

Fuente: (SANTÉ, 2012) Elaborado por: Hugo G.

Por último, se consulta la tabla del (ANEXO 22) y se evalúa las piernas de la operaria en la postura de cocido, aquí se observa que la operaria adopta la posición de sentado durante las ocho horas de trabajo por lo que las piernas y pies están bien apoyados manteniendo un ángulo de 90°, por lo que se lo valora con una puntuación de 1 punto.

Puntuación global para el Grupo B en la 2^{da} postura.

Las puntuaciones obtenidas anteriormente para los miembros del grupo B se resumen a continuación.

Cuello=4; Tronco=3; Piernas=1

Con estos resultados se determinó que la valoración global para el Grupo B es 6 puntos.

Tabla 56.

Puntuación global para el grupo B en la segunda postura

Cuello	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Fuente: (Diego Más, Evaluación postural mediante el método RULA, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

Puntuación del tipo de actividad muscular

En la segunda postura evaluada se determina que por el tipo de trabajo esta se trata de una actividad repetitiva, la misma que se repite más de cuatro veces por minuto durante la jornada diaria de trabajo, por ende, las puntuaciones globales de los grupos A y B se verán incrementadas en +1 punto por el tipo de actividad muscular.

Puntuación de las fuerzas ejercidas

Respecto a la fuerza ejercida, el peso de las prendas levantadas es de $\pm 0,15000$ kg correspondiendo a dicho esfuerzo una calificación de 0 puntos, por motivo de que este peso está dentro del rango de 2 Kg el mismo que se encuentra detallado en la tabla del (ANEXO 24) por lo que el método determina que las puntuaciones globales para los grupos A y B no se verán alterados por la fuerza ejercida.

Debido a que la actividad muscular tiene una puntuación de +1 punto esta modificara las puntuaciones globales para los grupos A y B, siendo entonces las nuevas valoraciones:

Puntuación global Grupo A (zona derecha) = $4 + 1 = 5$

Puntuación global Grupo A (zona izquierda) = $4 + 1 = 5$

Puntuación global Grupo B = $6 + 1 = 7$

5.2.2.4. Puntuación final de la zona derecha del cuerpo 2^{da} postura.

A partir de la evaluación de los miembros superiores de la zona derecha del cuerpo se obtiene la puntuación C con 5 puntos, al igual que de la evaluación de los miembros inferiores se obtuvo la puntuación D con 7 puntos, se obtuvo la puntuación final que es de 7 puntos para la zona derecha en la segunda posición adoptada por la operaria. Al analizar la valoración final se puede determinar

que esta es una posición que puede generar graves problemas en los músculos, huesos de la espalda y cuello, así mismo a las extremidades superiores por la repetitividad de los movimientos.

Tabla 57.

Puntuación final de la zona derecha del cuerpo en la segunda postura

Puntuación C (Lado derecho)	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Fuente: (Diego Más, Evaluación postural mediante el método RULA, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

Puntuación final = 7

5.2.2.5. Puntuación final de la zona izquierda del cuerpo 2^{da} postura

Obtenida la puntuación C de los miembros superiores con 5 puntos y la puntuación D correspondiente a los miembros inferiores con 7 puntos, se determinó que la puntuación final para la zona izquierda del cuerpo en la segunda postura evaluada es de 7 puntos, esta valoración indica que los operarios están adoptando una postura muy perjudicial para su salud, por lo que es necesario realizar cambios urgentes en el puesto de trabajo o en la tarea, para de una u otra forma bajar ese nivel de riesgo que existe en esa posición.

Tabla 58.
Puntuación final de la zona izquierda del cuerpo en la segunda postura

Puntuación C (Lado izquierdo)	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Fuente: (Diego Más, Evaluación postural mediante el método RULA, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

Puntuación final = 7

5.2.2.6. Diagrama de puntuación general del lado derecho del cuerpo de 2^{da} postura

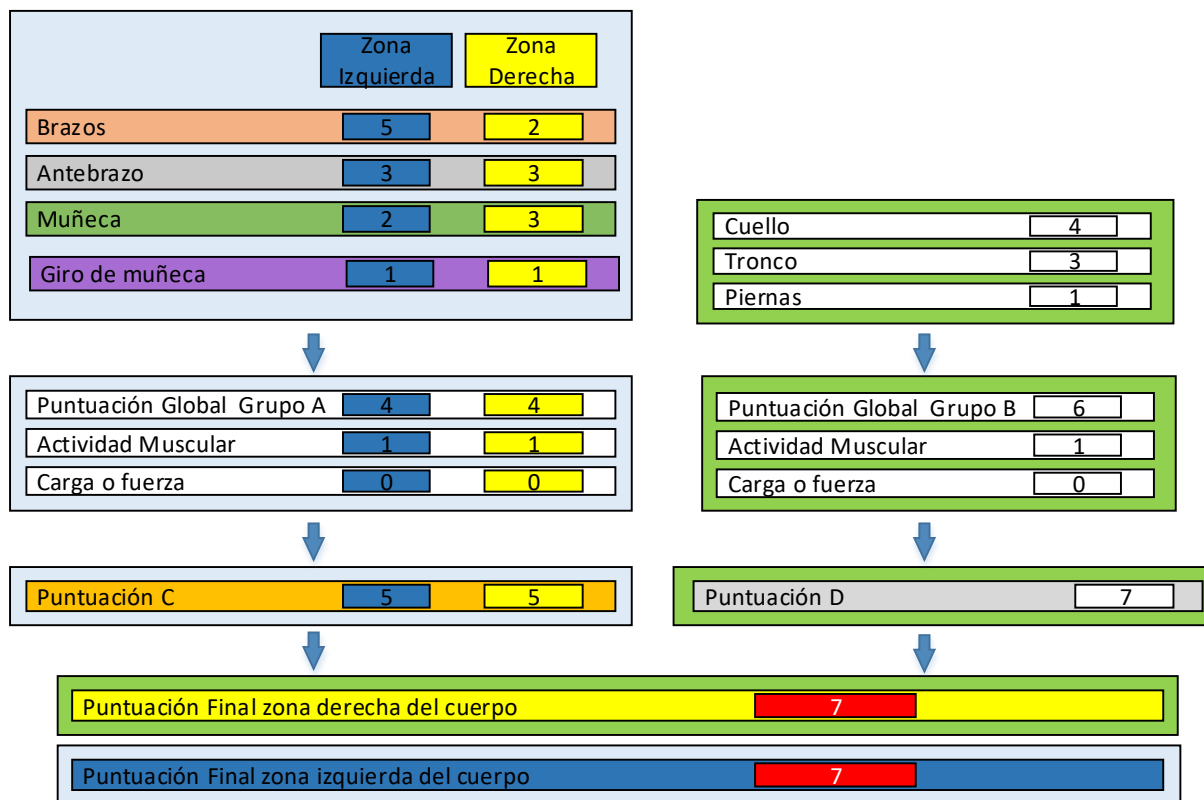


Figura 39. Esquema de obtención de puntuación en la segunda postura con el método RULA

Fuente: (Asensio Cuesta, Bastante, & Diego Más, 2012).

Elaborado por: Hugo G.

5.2.2.7. Nivel de actuación para la zona derecha del cuerpo 2^{da} postur.

El nivel de actuación para la segunda postura evaluada, específicamente en la zona derecha del cuerpo es de 7 puntos y que dentro de la escala de calificación propuesta por el método RULA es considerado con un nivel de riesgo alto, por ende, es necesario realizar cambios de manera urgente en el puesto de trabajo y en las tareas, con el fin de reducir este nivel de riesgo y prevenir que los trabajadores padezcan de trastornos musculo-esqueléticos.

5.2.2.8. *Nivel de actuación para la zona izquierda del cuerpo 2^{da} postura*

El nivel de actuación de la zona izquierda es de grado 4 y es considerado este como de nivel muy alto, debido a que su puntuación está en el máximo permitido por el método RULA por ende es necesario realizar cambios urgentes en las condiciones del puesto de trabajo al igual que el rediseño de la tarea en la máquina recta, debido a que los trabajadores están expuestos a un nivel de riesgo alto el cual es dañino para la salud de ellos.

5.2.2.9. *Tabla resumen de la evaluación*

La tabla que se muestra a continuación recopila todas las puntuaciones obtenidas al evaluar con el método RULA la segunda postura adoptada por las operarias de máquina recta, esta tabla está proporciona una síntesis completa de aplicación del método RULA y un entendimiento rápido de su aplicación.

Tabla 59.

Resumen de la evaluación con el método RULA en la segunda postura

Zona del cuerpo	Postura	Uso muscular	Fuerza	Puntuación C y D	Puntuación Total	Nivel	
Grupo	Derecha	4	1	0	5	7	3
A	Izquierda	4	1	0	5	7	3
Grupo	B	6	1	0	7		
B							

Fuente: (Diego Más, Evaluación postural mediante el método RULA, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

5.2.3. Evaluación de la tercera postura con el método RULA

5.2.3.1. Grupo A: *Extremidades superiores de la zona derecha del cuerpo*

Puntuación del brazo derecho



Figura 40. Evaluación del brazo derecho postura 3

Fuente: (SANTÉ, 2012) Elaborado por: Hugo G.

En esta posición la trabajadora está realizando la operación de almacenar la prenda al terminar la tarea de costura y se observa que el brazo mantiene un ángulo de flexión de 37° con respecto al eje del tronco, y para dicha angulación se consulta la tabla del (ANEXO 11) para así obtener la valoración para el brazo derecho en la tercera postura evaluada que es de 2 puntos. De igual manera que en las evaluaciones anteriores utilizamos la tabla del (ANEXO 12), debido a que el brazo derecho presenta una abducción razón por la cual su valoración inicial se verá modificada en +1 punto. De este modo la puntuación final para el miembro superior derecho en la tercera postura es de 3 puntos.

Puntuación del antebrazo derecho



Figura 41. Evaluación del antebrazo derecho postura 3

Fuente: (SANTÉ, 2012) Elaborado por: Hugo G.

Al estar el tronco de la operaria flexionado y rotado se consultará la tabla del (ANEXO 13) para obtener su puntuación correspondiente, el ángulo formado por el antebrazo se lo tomará desde el eje del tronco, siendo así 91° de flexión que corresponde a una valoración de 1 punto. En vista que el antebrazo cruza la línea central del cuerpo, este se verá modificado en +1 punto, siendo entonces la valoración final para el antebrazo de 2 puntos.

Puntuación de la muñeca derecha



Figura 42. Evaluación de la muñeca derecha postura 3

Fuente: (SANTÉ, 2012) Elaborado por: Hugo G.

La muñeca presenta una ligera flexión de 5 grados, por lo que utilizando la tabla del (ANEXO 15) obtenemos su valoración inicial de 2 puntos.

Además, es necesario aclarar que en vista de que no existe desviación ya sea radial o cubital por parte de la muñeca, esta se mantendrá con su valoración inicial sin ninguna modificación.

Puntuación giro de la muñeca derecha

La muñeca presenta una ligera supinación por motivo de que se encuentra sobre un punto de apoyo que es la pierna derecha, por lo tanto, no existe sobre esfuerzo por parte de la muñeca y es así que se lo valora que se lo valora con 1 punto, revisar la tabla del (ANEXO 17) para conocer dicho cálculo.

Puntuación global para el grupo A zona derecha del cuerpo 3^{ra} postura.

Las puntuaciones obtenidas para los miembros del grupo A son:

Brazo derecho= 3

Antebrazo derecho= 3

Muñeca derecha= 2

Giro de muñeca derecha= 1

Con las puntuaciones anteriormente calculadas obtenemos la puntuación global para los miembros de la zona derecha del cuerpo en el Grupo A siendo esta de 4 puntos.

Tabla 60.
Puntuación global para los miembros del grupo A zona derecha del cuerpo tercera postura

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Fuente: (Diego Más, *Evaluación postural mediante el método RULA*, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

5.2.3.2. Grupo A: Extremidades superiores de la zona izquierda del cuerpo

Puntuación del brazo izquierdo



Figura 43. Evaluación del brazo izquierdo postura 3

Fuente: (SANTÉ, 2012) Elaborado por: Hugo Godoy

El ángulo formado por el brazo es de 23° de flexión con respecto a la línea vertical del tronco, a este ángulo el método le valora con 2 puntos según la tabla del (ANEXO 11). Además, el brazo izquierdo está abducido, debido a que la operaria tiene que depositar en el piso las prendas terminadas, esto a una distancia muy corta del pedal de accionamiento para evitar posibles accidentes, es así que se le asigna una valoración de +1 punto, siendo entonces la valoración final de 3 puntos para el brazo izquierdo en la tercera postura analizada. Revisar la tabla del (ANEXO 12) para conocer porque se asignó dicho valor de modificación para el brazo.

Puntuación del antebrazo izquierdo



Figura 44. Evaluación del antebrazo izquierdo postura 3

Fuente: (SANTÉ, 2012) Elaborado por: Hugo Godoy

El ángulo de flexión por parte del antebrazo respecto al eje vertical del tronco es de 10 grados y aplicando la tabla del (ANEXO 13) a dicho ángulo le corresponde una ponderación de 2 puntos. Dicho miembro corporal se observa que la proyección vertical de este se encuentra más allá de la del codo, por lo que la puntuación inicial se debe modificar en más 1 punto según lo que establece la tabla del (ANEXO 14) para la modificación del antebrazo izquierdo. Siendo así la valoración para este miembro superior izquierdo en la tercera postura evaluada de 3 puntos.

Puntuación de la muñeca izquierda



Figura 45. Evaluación de la muñeca izquierda en la postura 3

Fuente: (Rubio Romero, 2004) Elaborado por: Hugo Godoy

La muñeca presenta 8 grados de extensión al momento de almacenar en el piso la prenda terminada, y el método considera para esta posición una puntuación inicial de 2 puntos. Por otra parte, la muñeca al estar con una desviación cubital la puntuación inicial se modificará en +1 punto. Siendo entonces la puntuación final para la muñeca izquierda en la tercera postura de 3 puntos.

Puntuación Giro de la muñeca

Por último, se evaluará el giro de la muñeca, esta presenta una ligera pronación causada por la sujeción de las prendas de vestir, por lo que la puntuación es de 1 punto.

Puntuación global del grupo A zona izquierda del cuerpo 3^{ra} postura.

Resumiendo, las puntuaciones encontradas luego de la evaluación a los miembros superiores del cuerpo en la zona izquierda son:

Brazo izquierdo= 3; Antebrazo izquierdo= 3; Muñeca izquierda= 3; Giro de muñeca izquierdo= 1

A partir de dichas evaluaciones se obtiene una puntuación global para el Grupo A de la zona izquierda del cuerpo.

		Muñeca							
		1		2		3		4	
Brazo	Antebrazo	Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Figura 46. Puntuación global para los miembros del grupo A zona izquierda del cuerpo tercera postura

Fuente: (Diego Más, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

5.2.3.3. Grupo B: Cuello, tronco y extremidades inferiores

Los resultados obtenidos en esta evaluación del Grupo B, se utilizará tanto para el cálculo de evaluación de la zona derecha e izquierda, por motivo de que los ángulos formados son los mismos.

Puntuación del cuello



Figura 47. Puntuación del cuello de la postura 3

Fuente: (SANTÉ, 2012) Elaborado por: Hugo G.

El primer miembro corporal evaluado en el Grupo B es el cuello, este se encuentra con una flexión de 21 grados respecto al tronco, aplicando la tabla del (ANEXO 18) Al cuello le corresponde una valoración de 3 puntos. Además, se analiza ya que el cuello realiza una rotación al momento de almacenar las prendas de vestir es necesario realizar una modificación en +1 punto a la valoración inicial calculada, siendo entonces la valoración final para el cuello de 4 puntos.

Puntuación del tronco



Figura 48. Puntuación del tronco de la postura 3

Fuente: (SANTÉ, 2012) elaborado por: Hugo G

Observando la postura adoptada por la operaria el ángulo de flexión por parte del tronco respecto a la vertical es de 14 grados, a esta inclinación del tronco le corresponde una puntuación de 2 puntos según lo establecido en la tabla del (ANEXO 20). Pero además el tronco realiza movimientos de rotación y lateralización hacia el lado izquierdo para depositar las prendas terminadas en el piso, por lo que su puntuación inicial se verá modificada en +2 puntos. Tomando en cuenta estas modificaciones la puntuación final para el tronco en la tercera posición analizada es de 4 puntos.

Posición de las piernas



Figura 49. Puntuación de las piernas de la postura 3

Fuente: (SANTÉ, 2012) Elaborado por: Hugo G.

El trabajo de la operaria es en posición sentada por lo que las piernas y pies se encuentran bien apoyadas, y no existe ningún sobre esfuerzo de las mismas, por lo que se lo califica con 1 punto según lo que establece el método en la tabla del (ANEXO 22) para la puntuación de las piernas.

Puntuación global para los miembros del grupo B 3^{ra} postura.

Resumiendo, las puntuaciones obtenidas para los miembros del Grupo B se detallan a continuación:

Cuello=4; Tronco=4; Piernas=1

Con estos resultados se calculó la puntuación Global para el Grupo B el mismo que tiene una valoración de 7 puntos.

Tabla 61.
Puntuación global para el grupo B en la tercera postura

Cuello	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Fuente: (Asensio Cuesta, Bastante, & Diego Más, 2012)

Elaborado por: Hugo G.

Puntuación del tipo de actividad muscular

En la tercera postura analizada se determina que se trata de una actividad repetitiva, dado que esta acción se repite más de cuatro veces por minuto, por lo que para las puntuaciones globales de los grupos A y B tendrán que modificarse en + 1 punto esto debido al tipo de actividad muscular que realiza la operaria de puesto de máquina recta revisar la tabla del (ANEXO 23) para conocer los factores modificadores de puntuación para los Grupos A y B respectivamente.

Puntuación de las fuerzas ejercidas

Respecto a la fuerza ejercida, el peso de las prendas levantadas es de $\pm 0,15000$ kg correspondiendo a dicho esfuerzo una puntuación de 0 puntos debido a que el peso levantado no

sobrepasa los 2 Kg, por lo que las puntuaciones globales para los Grupos A y B no se verán alterados.

Dado que el factor referente a la actividad muscular es el único que modifica las puntuaciones globales de los Grupos A y B en +1 puntos estas quedan de la siguiente forma:

Puntuación C: Grupo A (zona derecha) = $4 + 1 = 5$

Puntuación C: Grupo A (zona izquierda) = $4 + 1 = 5$

Puntuación D: Grupo B (miembros inferiores) = 8

5.2.3.4. *Puntuación final de la zona derecha del cuerpo 3^{ra} postura*

Con la evaluación de los miembros superiores de la zona derecha del cuerpo se obtiene la valoración correspondiente a C con 5 puntos, de igual forma al evaluar los miembros inferiores se obtuvo la valoración D con 8 puntos se calcula la puntuación final para la postura evaluada que es de 7 puntos para la zona derecha del cuerpo en la tercera postura que adopta la operaria.

Analizando la valoración final calculada se determina que esta es una postura que presenta un nivel de riesgo alto, por lo que se la considera como muy perjudicial para el sistema musculoesquelético en la zona de espalda, cuello y extremidades superiores de los trabajadores de máquina recta, debido a la mala adopción de esta postura en la realización de las tareas que requiere el puesto de trabajo.

Tabla 62.*Puntuación final de la zona derecha del cuerpo en la tercera postura*

Puntuación C (Lado derecho)	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Fuente: (Diego Más, Evaluación postural mediante el método RULA, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

Puntuación final = 7

5.2.3.5. Puntuación final de la zona izquierda del cuerpo 3^{ra} postura

Una vez calculada la puntuación C de los miembros superiores con 5 puntos y la puntuación D correspondiente a los miembros inferiores con 8 puntos, se calculó la puntuación final para la zona izquierda del cuerpo en la tercera postura evaluada es de 7 puntos, esta valoración indica que los operarios están adoptando una postura muy perjudicial para su salud, por lo que es necesario realizar cambios urgentes en el puesto de trabajo o en la tarea, para de una u otra forma reducir el nivel de riesgo que existe en esta postura, la misma que puede generar problemas serios en la salud de los trabajadores del puesto de máquina recta por las malas condiciones del puesto.

Tabla 63.*Puntuación final de la zona izquierda del cuerpo en la tercera postura*

Puntuación C (Lado derecho)	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Fuente: (Diego Más, Evaluación postural mediante el método RULA, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

Puntuación Final = 7

5.2.3.6. Diagrama de puntuación general para la tercera postura

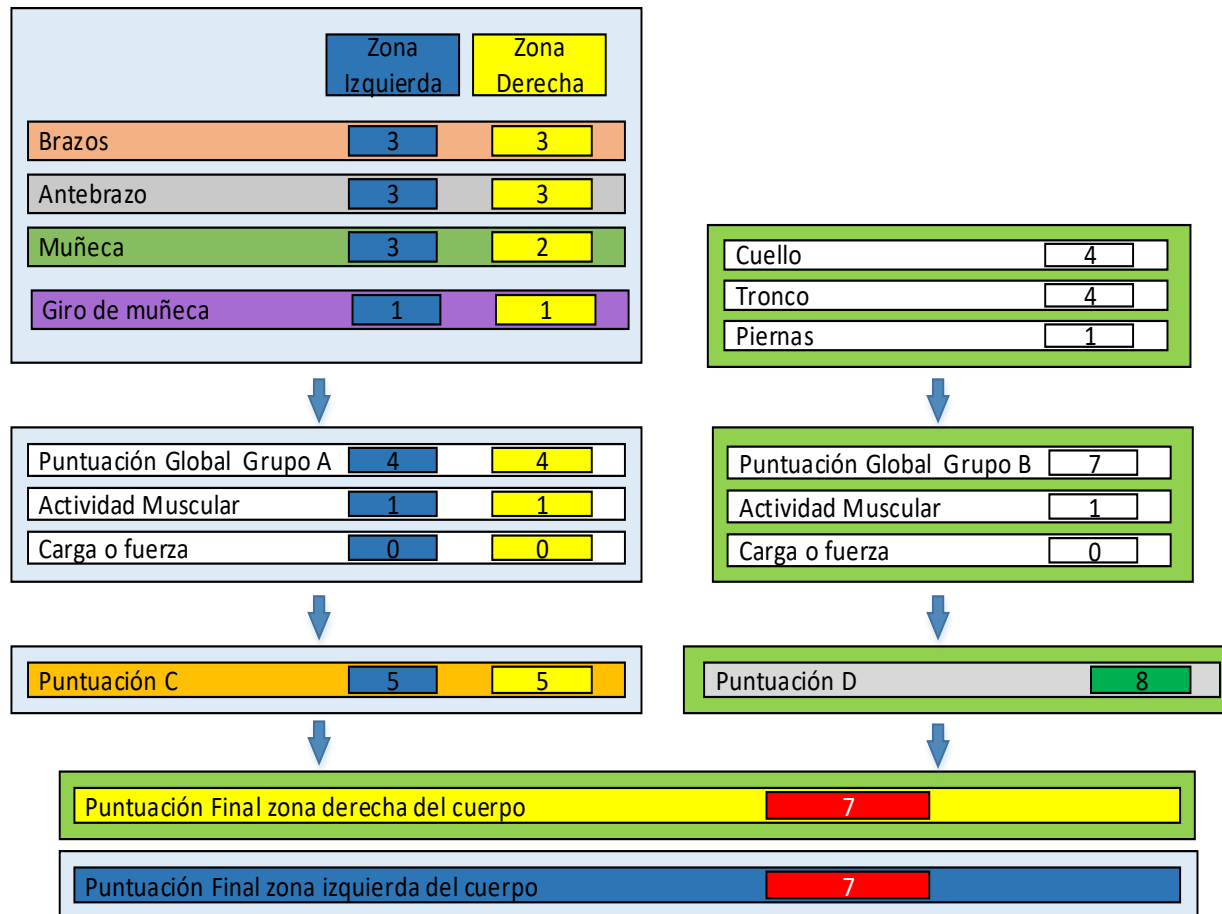


Figura 50. Esquema de obtención de puntuación en la tercera postura con el método RULA
Fuente: (Asensio Cuesta, Bastante Ceca, & Diego Más, 2012) Elaborado por: Hugo G.

5.2.3.7. Nivel de actuación del método RULA para el lado derecho e izquierdo

El nivel de actuación para la tercer postura evaluada, para la zona derecha e izquierda del cuerpo es igual con 7 puntos y que dentro de la escala de calificación propuesta por el método RULA es considerado con un nivel tipo 4 considerado de riesgo alto, ver la tabla del (ANEXO 25) para ver la escala del nivel de actuación correspondiente a la puntuación final, por ende es necesario realizar cambios de manera urgente en el puesto de trabajo y en las tareas, con el fin de reducir este nivel de riesgo y prevenir que los trabajadores padezcan de trastornos musculoesqueléticos en las zonas

más propensas como son el tronco, la espalda baja, el cuello y las extremidades superiores, todo esto debido a la mala adopción de la postura en el desarrollo de las actividades laborales.

5.2.3.8. *Tabla resumen de la evaluación*

La tabla presentada a continuación proporciona un resumen general de la evaluación con el método RULA la tercera postura adoptada por las operarias de máquina recta, esta tabla está proporcionada una síntesis completa para un entendimiento rápido de su aplicación.

Tabla 64.

Resumen de la evaluación con el método RULA en la tercera postura

Zona del cuerpo	Postura	Uso muscular	Fuerza	Puntuación C y D	Puntuación Total	Nivel
Grupo A	Derecha	4	1	0	5	7
	Izquierda	4	1	0	5	7
Grupo B	B	7	1	0	8	

Fuente: (Diego Más, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

5.3. Aplicación Del Método LEST

Para realizar la evaluación con el método LEST, al puesto de máquina tipo recta se lo efectuara con la ayuda del software ERGONAUTAS 5.0 de la Universidad Politécnica de Valencia.

5.3.1. Cálculo de la dimensión “Carga física”

5.3.1.1. *Carga estática*

Dentro del cálculo de la carga física se evalúa primero la carga estática la cual hace referencia a las posturas que realizar el trabajador en el desarrollo de sus tareas.

En el caso de este estudio, se determinó que la trabajadora adopta solo la postura de sentado e inclinado durante la totalidad de la jornada laboral.

Número de posturas diferentes adoptadas por el trabajador. 1		
Seleccione las diferentes posturas adoptadas por el trabajador y el tiempo que las mantiene.		
Nº	Postura	min/h
1	Sentado: Inclinado	>=50'
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Figura 51. Cálculo de la carga estática

Fuente: (Diego Más, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

5.3.1.2. Carga Dinámica

Como segundo factor a evaluar se tiene la carga dinámica, con la que se evalúa a los esfuerzos realizados por la operaria en el puesto de máquina recta, debido a que el método con el que se realiza la confección de prendas de vestir está ligado a la ejecución de varios movimientos breves pero repetidos durante las 8 horas de su jornada laboral.

Esfuerzo realizado en el puesto de trabajo	Indique en primer lugar si el esfuerzo es Continuo o Breve pero repetido
Tipo de esfuerzos realizados en el trabajo.	<input type="radio"/> Continuos <input checked="" type="radio"/> Breves pero repetidos
Duración total del esfuerzo en minutos por hora.	>=50'
Veces por hora que se realiza el esfuerzo (Frecuencia por hora).	<30
Peso de la carga que provoca el esfuerzo en kilogramos.	<1
Esfuerzo de aprovisionamiento	
Distancia recorrida transportando cargas.	<1 m
Veces por hora que se transportan cargas (Frecuencia por hora).	<10
Peso transportado en kilogramos.	<1 kg

Figura 52. Cálculo de la carga dinámica

Fuente: (Diego Más, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

5.3.2. Cálculo de la dimensión “Entorno físico”

5.3.2.1. Ambiente térmico

En el análisis del entorno físico contempla los aspectos de ambiente térmico, ambiente sonoro, ambiente luminoso y vibraciones. Estos tres factores a evaluar en conjunto generan el valor total de la dimensión referente al entorno físico. Se registran los resultados del puesto de trabajo como se muestra a continuación: La temperatura a la que se encuentran sometidos los trabajadores es de 23° centígrados.


Temperatura efectiva	
La siguiente tabla permite el cálculo de la "Temperatura efectiva" en función de la velocidad del aire, de la temperatura de termómetro seco y de la temperatura de termómetro húmedo.	
Cálculo de la Temperatura efectiva	
Velocidad del aire (m/s)	0,25 m/s
Temperatura termómetro seco (°C)	26
Temperatura termómetro húmedo (°C)	21
Temperatura efectiva	22° a < 25°
 Si modifica manualmente el valor de la Temperatura Efectiva los resultados pueden ser erróneos.	
Exposición diaria a la temperatura efectiva del trabajador.	4 h a < 5 h 30
Número de veces que el trabajador sufre cambios de temperatura en la jornada.	25 o menos

Figura 53. Cálculo del ambiente térmico

Fuente: (Diego Más, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

5.3.2.2. Ambiente luminoso

El puesto de máquina recta evaluado tiene una iluminación de 247 luxes y el nivel de iluminación general evaluada es alrededor de 310 luxes revisar el (ANEXO 26) correspondiente a las mediciones de iluminación con el luxómetro. La principal fuente de iluminación para el desarrollo de las actividades es la proporcionada por los tubos fluorescentes ubicados en diferentes

puntos del área de producción. Además, el nivel de percepción requerido por los trabajadores es moderado, por ende, según El Reglamento de Seguridad Y Salud de los Trabajadores Y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto N°2393) establece en su “Art. 56.- ILUMINACIÓN, NIVELES MÍNIMOS que, son necesarios 200 luxes para desarrollar tareas o actividades donde sea esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprenta” (“Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo”, 1986).

Nivel de iluminación medido en el puesto de trabajo objeto de estudio (en lux).	200 a <350 ▾
Nivel general de iluminación del taller o lugar de trabajo (en lux).	310 ▾
Contraste, diferencia entre la luminancia de los objetos a observar y el fondo.	Medio ▾
Nivel de percepción requerido.	Moderado ▾
El trabajo se realiza con luz artificial permanentemente.	Permanente ▾
Existen fuentes de deslumbramiento.	No ▾

Figura 54. Cálculo del ambiente luminoso

Fuente: (Diego Más, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

5.3.2.3. *Ambiente sonoro*

Respecto a los niveles de ruido, los trabajadores están expuestos a un nivel de ruido continuo de 70.7 decibeles escala (A). Revisar el (ANEXO 27) correspondiente a las mediciones realizadas con el sonómetro en el puesto de trabajo de máquina tipo recta de la empresa SANTE.

“Según el Art.55 RUIDOS Y VIBRACIONES en su literal 6, se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo”

("Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo", 1986).

Tipo de nivel sonoro al que el trabajador está sometido durante la jornada.	
<input checked="" type="radio"/> Constante <input type="radio"/> Variable	
Intensidad sonora constante medida en dB(A).	70 a 74 ▾
Ruidos impulsivos (duración inferior a 1 segundo y de intensidad mayor o igual a 85 dB.)	menos de 15 al di ▾
Nivel de atención requerido por la tarea:	Este dato debe introducirse en la variable 'Atención' de la dimensión 'Carga Mental' y es necesario introducirlo para valorar el 'Ruido'

Figura 55. Cálculo del ambiente sonoro

Fuente: (Diego Más, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

5.3.2.4. Vibraciones

En el factor referente a las vibraciones, hay que mencionar que estas no se presentan en el puesto evaluado; pero el método considera que hay que evaluarlo con las especificaciones mínimas de evaluación. En este caso con una duración a la exposición menor a 2 horas y además que son poco molestas. Esto es necesario para obtener la puntuación final del método.

Duración de la exposición a las vibraciones. En caso de no existir seleccione "<2h".	< 2 h ▾
Carácter de las vibraciones a las que está expuesto el trabajador. En caso de no existir seleccione "Poco molestas".	Poco molestas ▾

Figura 56. Cálculo de las vibraciones

Fuente: (Diego Más, Análisis ergonómico global mediante el método LEST, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

5.3.3. Cálculo de la dimensión “Carga mental”

La dimensión de la carga mental está dividida en Presión de Tiempos, Atención y Complejidad. Estas variables proporcionan la puntuación final para esta dimensión. Antes de iniciar la evaluación cabe indicar que el trabajo desarrollado por la operaria de máquina recta es considerado repetitivo. Y la remuneración mensual que percibe el trabajador es el Salario Básico 394 dólares.

5.3.3.1. Precisión de tiempos

En cuanto a la evaluación precisión de tiempos, esta comprende al periodo de tiempo máximo que necesita el trabajador para alcanzar el ritmo de trabajo habitual que en este caso es de menos de media hora. Por otra parte, el proceso productivo desarrollado en la empresa es en cadena por lo que cada puesto de trabajo depende otro/s, por ende, no existen pausas extraordinarias aparte de la proporcionada para para el almuerzo que es de una hora con treinta minutos

Tiempo que necesita el trabajador para alcanzar el ritmo al que trabaja normalmente.	<=1/2 hora ▾
Modo de remuneración del trabajador.	Salario fijo ▾
Existen pausas (sin contar las reglamentarias para el bocadillo y la comida).	Sin pausas ▾
Trabajo en cadena.	Sí ▾
Modo de recuperación de los retrasos en el trabajo o si no es necesaria dicha recuperación .	No ▾
El trabajador puede ausentarse del trabajo fuera de las pausas establecidas. <small>Este dato se emplea también en la variable "Comunicación" de la dimensión "ASPECTOS PSICOSOCIALES".</small>	No ▾
El trabajador en caso de ausentarse momentáneamente debe hacerse sustituir.	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
Consecuencias de la ausencia del trabajador en los retrasos en la producción.	<input type="radio"/> Sin consecuencias <input type="radio"/> Con riesgo de atrasos
Posibilidad de para la máquina o la cadena en caso de incidente.	▾

Figura 57. Cálculo de la precisión de tiempos

Fuente: (Diego Más, Análisis ergonómico global mediante el método LEST, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

5.3.3.2. Atención

Como se mencionó anteriormente el nivel de atención requerido por la ejecución de las tareas es elevado, además el tiempo de atención requerido para la misma es más o menos 40 minutos, la falta de atención puede provocar accidentes severos al trabajador como lesionar los dedos con la aguja de la máquina, provocando la incapacidad de seguir trabajando por algunos días dependiendo

la gravedad del daño, lo cual genera problemas económicos y productivos para la empresa. Un factor muy importante a tomar en cuenta es que la frecuencia de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores es permanente.

Nivel de atención requerido por la tarea. <i>Este dato se emplea también en la variable "Ruido" de la dimensión "ENTORNO FÍSICO".</i>	Elevado ▾
Duración del mantenimiento de atención por hora.	>=40 min ▾
Importancia de los riesgos que puede acarrear la falta de atención.	Accidentes serio ▾
Frecuencia de los riesgos a los que se enfrenta el trabajador.	Permanente ▾
Existe posibilidad técnica de hablar en el puesto. <i>Este dato se emplea también en la variable "Comunicación" de la dimensión "ASPECTOS PSICOSOCIALES".</i>	Intercambio de palabra: ▾
Tiempo que el trabajador puede apartar la vista del trabajo por cada hora.	<5 min ▾
Número de máquinas o aparatos a los que debe prestar atención el trabajador.	▾
Número medio de señales que producen las máquinas o aparatos por cada hora.	▾
Número de intervenciones diferentes que debe realizar el trabajador.	▾
Duración total del conjunto de las intervenciones por hora.	▾

Figura 58. Cálculo de la atención

Fuente: (Diego Más, Análisis ergonómico global mediante el método LEST, 2019)

Elaborado por: Hugo G

5.3.3.3. *Complejidad*

La duración del ciclo de trabajo se ha calculado anteriormente con el método Check List OCRA y es de 4 minutos con 58 segundos. Entonces con el método LEST el ciclo de trabajo este rango de 3 a 5 minutos de duración.

Duración media de las operaciones realizadas por el trabajador.	de 8" a < de 16" ▾
Duración de un ciclo de trabajo.	de 3' a < de 5' ▾

Figura 59. Cálculo de la complejidad

Fuente: (Diego Más, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

5.3.4. Cálculo de la dimensión “Aspectos psicosociales”

Los aspectos psicosociales se desarrollan a través de la evaluación de las variables de Iniciativa, Comunicación, Relación con el mando y Estatus social, estas puntuaciones ayudaran a obtener la valoración final de esta dimensión.

5.3.4.1. *Iniciativa*

Los trabajadores no tienen el poder de modificar el orden de las operaciones establecidas, principalmente porque sus actividades se las realiza en cadena por tanto una mala modificación puede generar choque de tareas y aumento en los tiempos de producción, cada puesto de trabajo depende de su precedencia, por lo que cada uno de ellos tienen que cumplir con las normas previamente determinadas al establecer los módulos productivos para confeccionar el producto.

Por políticas de la empresa SANTÉ cada trabajador es responsable del buen uso de las máquinas y materias primas utilizadas para la producción de prendas, por lo que esto les compromete a realizar un producto de calidad, esto reflejado en un buen acabado del producto. En caso de que el trabajador comete un error en la producción de prendas de vestir el mismo tiene el deber de corregirlo y obtener un producto de alta calidad, de no ser posible su arreglo se procede a registrar el costo del producto defectuoso a la cuenta del trabajador responsable de dicho daño. En vista de que todos los productos confeccionados en la empresa SANTÉ, son comercializados por las grandes cadenas de ropa como SUPER ÉXITO, ETA FASHION, TENNIS, TÍA, ETC. Estos productos deben cumplir con un estricto control de calidad he aquí la importancia de que cada uno de los productos confeccionados por la empresa no tengan fallas.

El trabajador puede organizar su trabajo alterando el orden en que realiza las operaciones.	No ▾
Posibilidad del trabajador de controlar el ritmo de trabajo.	Ritmo enteramente dependiente ▾
Posibilidad de adelantarse.	▾
El trabajador controla el buen acabado de su producto.	Sí ▾
El trabajador puede corregir él mismo errores o imperfecciones.	Sí ▾
Definición de la norma de calidad.	Muy estricta, definida por servicio especializado ▾
Influencia positiva del trabajador en la calidad del producto.	Casi total ▾
Posibilidad de errores y su repercusión.	Posibles con repercusión mediana ▾
Intervención en caso de incidentes.	Incidente menor: Otro trabajador ▾
El trabajador interviene en la regulación de la maquinaria.	Trabajador ▾

Figura 60. Cálculo de la iniciativa

Fuente: (Diego Más, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

5.3.4.2. *Comunicaciones*

El proceso productivo se lo realiza en módulos de trabajo, los cuales se los compone con diferentes tipos y número de máquinas dependiendo de las especificaciones del producto, unidades a producir, tiempo de entrega, etc.

Por ende, al estar trabajando en módulos las operarias tienen la necesidad y la autorización para hablar durante el proceso de producción solo para tratar asuntos relacionados a las actividades que se encuentren realizando.

Número de personas en un radio de 6 metros.	3 a 9 ▾
Normativa relativa al derecho a hablar.	Tolerancia de algunas palabras ▾
Necesidad de intercambio verbal.	Intercambios poco frecuentes ▾
Existencia de expresión obrera organizada.	Varios delegados medianamente activos ▾
El trabajador puede ausentarse del trabajo fuera de las pausas establecidas.	Este dato se debe introducir en la variable "Presión de tiempos" de la dimensión "CARGA MENTAL".
Existe posibilidad técnica de hablar en el puesto.	Este dato se debe introducir en la variable "Atención" de la dimensión "CARGA MENTAL".

Figura 61. Cálculo de la comunicación

Fuente: (Diego Más, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

5.3.4.3. *Relación con el mando*

Todas las operarias del área de producción reciben indicaciones al comienzo de la jornada laboral por parte del jefe de producción y además si ellas lo piden en el transcurso del día se las informa sin ningún problema. Dado que en esta área trabajan 23 personas y todas ellas dependen de las decisiones e indicaciones del jefe de producción por lo que es muy importante que exista una gran proximidad por parte de las trabajadoras con el alto mando para de esta forma tener un control del proceso y una continuidad del mismo.

Frecuencia de las órdenes de los mandos a lo largo de la jornada.	Consignas al comienzo y a petición del traba ▾
Número de trabajadores dependientes de cada responsable en el primer nivel de mando.	Entre 21 y 40 ▾
Intensidad del control jerárquico, el alejamiento físico/temporal del mando.	Gran proximidad ▾
Dependencia de puestos de categoría superior (no jerárquica).	Dependencia de varios puestos ▾

Figura 62. Cálculo de la relación con los mandos superiores

Fuente: (Diego Más, 2019)

Elaborado por: Hugo Godoy

5.3.4.4. *Estatus social*

La duración del aprendizaje que requieren los trabajadores es de 15 a 30 días, este periodo de tiempo es el que necesitan los trabajadores para obtener la suficiente formación para ocupar el puesto de máquina recta en la empresa, sin considerar la formación general anterior que ellos puedan tener. Además, la empresa Santé ofrece formación técnica durante un período de tiempo de menos de tres meses según como sean las aptitudes de los trabajadores.

Tiempo de aprendizaje requiere el trabajador para ocupar el puesto que ocupa.	<input type="text" value="15 a 30 días"/>
Nivel de formación general requerido para ocupar el puesto.	<input type="text" value="Formación técnica en la empresa (de menos de 3)"/>

Figura 63. Cálculo del estatus social

Fuente: (Diego Más, 2019)

Elaborado por: Hugo Godoy

5.3.5. **Cálculo de la dimensión “Tiempos de Trabajo”**

5.3.5.1. *Tiempo de trabajo*

La dimensión de Tiempos de Trabajo solo está contemplada por él mismo parámetro, así que se observa que el tiempo de trabajo en horas a la semana es de 40 horas, su horario de trabajo es considerado normal ya que labora 8 horas diarias con su respectiva pausa oficial para el almuerzo y periodos de tiempo para necesidades personales. Un punto a destacar es que los trabajadores tienen la posibilidad de rechazar las horas extras y además como política de la empresa la puntualidad es una obligación la cual deben acatar tanto altos mandos como los trabajadores de las diferentes áreas, por lo que los retrasos no son tolerados, salvo con una justificación comprobable. Los puestos de trabajo son dependientes de otros, por lo que no se puede tomar descansos en caso de incidente en otro puesto ya que retrasaría la producción.

Duración semanal del trabajo en horas.	35 a <41 h ▾
Tipo de horario que sigue el trabajador.	Normal ▾
Posibilidades del trabajador de rechazar las horas extraordinarias.	Posibilidad total de rechaz ▾
Retrasos horarios.	Poco tolerados ▾
Posibilidad del trabajador de fijar el momento y la duración de las pausas.	Imposible fijar duración y t ▾
En relación con el final del trabajo, posibilidades que se le ofrecen al trabajador.	Posibilidad de cesar el trabajo sólo a la hora ▾
Tiempo de descanso en el puesto.	Imposible tomar descanso en caso de incide ▾

Figura 64. Cálculo del tiempo de trabajo

Fuente: (Diego Más, 2019)

Elaborado por: Hugo Godoy

5.3.6. Informe Final De Resultados

5.3.6.1. *Resultados finales correspondientes a la “Carga Física”*

En primera instancia, podemos observar que la carga estática presenta una puntuación final de 5 puntos, que dentro de la escala de evaluación del método LEST corresponde a molestias débiles.

Esto debido a que el trabajador debe mantener la posición de sentado durante las 8 horas de trabajo diario, este factor es el que le genera cansancio, dolor muscular en las zonas de cuello, hombros, espalda, espalda baja y piernas.

En el segundo factor a evaluar esta la carga dinámica, aquí no hay mucho que acotar ya que en el puesto de trabajo evaluado los pesos que maneja los trabajadores en las prendas son menores a 2 kilogramos y además no tienen que recorrer ninguna distancia por lo que el método los evalúa con una valoración de 0 puntos.

Resultando al final una puntuación para la carga física de 2.5 puntos, la cual está considerada por el método LEST como una situación satisfactoria la misma que no necesita alguna intervención.

La siguiente tabla muestra el valor obtenido para la dimensión "Carga física" y los valores de sus correspondientes variables:

Carga física	2,5
Carga Estática	5
Carga Dinámica	0
Esfuerzo realizado en el puesto de trabajo	0
Esfuerzo de aprovisionamiento	0

Figura 65. Resultado final de la carga física

Fuente: (Diego Más, 2019)

Elaborado por: Hugo G

Resultados correspondientes al “Entorno Físico”

Respecto a la temperatura que se encuentra en el área de producción, esta oscila entre 28°C a 30°C debido a que la cubierta de la misma es solo de Eternit, este tipo de techo provoca la elevación de la temperatura y al no contar con extractores o ventiladores el aumento de temperatura es inevitable. Por tal motivo el método lo valora con una puntuación de 8 puntos, considerando esta valoración como molestias fuertes que pueden generar malestar en los trabajadores.

El factor correspondiente al ruido y que se evaluó en el área de producción se observa que los trabajadores están expuestos a un nivel de 70,7 dB(A) de forma constante debido al uso conjunto de las máquinas y además cabe señalar que dentro de esta área existe un compresor industrial el cual genera ruidos impulsivos de 86 a 90 dB(A), esto cada vez que se carga el compresor para accionar la máquina remachadora. De tal forma que al evaluar el método considera una puntuación de 9 puntos, convirtiéndose este factor como nocivo para la salud del trabajador por lo que es necesario el aislamiento de esta fuente excesiva de ruido.

Para el factor del ambiente luminoso del área de producción, esta tiene 310 luxes de iluminación proporcionados por tubos fluorescentes, este valor fue tomado de la medición de 9 puntos

localizados de las máquinas rectas, por este motivo el método lo valora con una puntuación de 2 puntos, convirtiéndose en un factor que no genera daños a la salud del trabajador. Luego de evaluar el ruido, el ambiente térmico y el ambiente luminoso se obtienen la puntuación final para la dimensión del entorno físico que es de 10 puntos, valoración que el método LEST considera como nociva para la salud de los trabajadores por ende es necesario tomar acciones correctivas que ayuden a mitigar los factores de riesgo evaluados.

La siguiente tabla muestra el valor obtenido para la dimensión "Entorno físico" y los valores de sus correspondientes variables:

Entorno físico		9
Ambiente Térmico		6
	Valoración del ambiente	6
	Variaciones en la jornada	0
Ruido		9
	Valoración del ruido	7
	Índice compuesto de exposición al ruido	-
	Nivel de intensidad sonora equivalente en dB.	70 a 74
	Ruidos impulsivos	2
Ambiente luminoso		2
	Niveles de Iluminación y contraste	0
	Existencia de iluminación natural	2
	Existencia de deslumbramientos	0
	Diferencias de iluminación puesto/entorno	0
Vibraciones		0

Figura 66. Resultado final del entorno físico

Fuente: (Diego Más, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

5.3.6.2. Resultados correspondientes a la "Carga Mental"

En el factor referente a la presión de tiempo esta no presenta mayor inconveniente, el método los valora con una puntuación de 3 puntos presentándose débiles molestias. De igual forma en el factor de complejidad no hay problema siendo una situación satisfactoria.

Por otra parte, en el apartado de la atención esta presenta una valoración de aproximadamente 9 puntos, convirtiéndose en una situación en la que los operarios pueden sufrir accidentes. Esto debido a que el trabajador no puede apartar su vista en el momento de encontrarse realizando sus actividades de producción en la máquina recta ya que puede correr el riesgo de coserse los dedos y además echar a perder el producto. De manera que se recomienda a los directivos de la empresa Santé, brindar charlas sobre los posibles accidentes ocasionados por no concentrarse y prestar la suficiente atención en cada una de las actividades realizadas.

La siguiente tabla muestra el valor obtenido para la dimensión "Carga mental" y los valores de sus correspondientes variables:

Carga mental	4,22
Presión de tiempos	3
Atención	8,67
Complejidad	1

Figura 67. Resultado final de la carga mental

Fuente: (Diego Más, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

5.3.6.3. Resultados correspondientes a los “Aspectos Psicosociales”

En la evaluación de este factor la iniciativa y la comunicación no presentan problema para la salud de los trabajadores teniendo una puntuación de 3 y 2 puntos respectivamente, convirtiéndose estas acciones como satisfactorias.

En la relación con los mandos presenta una puntuación de 6 puntos, considerada esta como molestias medias y que en el futuro afectarán el desempeño normal de los trabajadores.

El estatus social, está directamente relacionado con la preparación del trabajador antes de ocupar el puesto de trabajo, el método lo valora con una valoración de 2 puntos convirtiéndose en una situación satisfactoria para el trabajador, esto debido a que el tiempo de aprendizaje requerido

por el trabajador para ocupar el puesto de máquina recta en concreto es de menos de treinta días, además esta preparación es brindada por la propia empresa.

La siguiente tabla muestra el valor obtenido para la dimensión "Aspectos psicosociales" y los valores de sus correspondientes variables:

Aspectos psicosociales	3,46
Iniciativa	3,83
Comunicación	2
Relación mando	6
Status social	2

Figura 68. Resultados finales de los aspectos psicosociales

Fuente: (Diego Más, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

5.3.6.4. *Resultados correspondientes al "Tiempo de Trabajo"*

En lo referente al tiempo de trabajo, el método lo valora con una puntuación de 3 puntos, que refleja una situación con débiles molestias, debido a que trabajan 8 horas diarias y 40 horas a la semana, esta forma de trabajo está dentro del cumplimiento de la normativa legal.

Lo recomendable para este aparatado sería establecer pausas para que los trabajadores realicen ejercicios de estiramiento y así poder aliviar la tensión muscular.

La siguiente tabla muestra el valor obtenido para la dimensión "Tiempos de trabajo" y los valores de sus correspondientes variables:

Tiempos de trabajo	3,5
Cantidad de tiempo	0
Organización del tiempo	7

Figura 69. Resultados finales del tiempo de trabajo

Fuente: (Diego Más, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

5.3.7. Sistema de valoración del método LEST

“A continuación, se detalla el sistema de puntuación que utiliza el método LEST para cada dimensión evaluada” (Asensio Cuesta, Bastante Ceca, & Diego Más, 2012).

Color	Explicación
0,1,2	Situación satisfactoria.
3,4,5	Débiles molestias. Algunas mejoras podrían aportar más comodidad al trabajador.
6,7	Molestias medias. Existe riesgo de fatiga.
8,9	Molestias fuertes. Fatiga
10	Nocividad.

Figura 70. Escala de valoración del método LEST

Fuente: (Diego Más, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

5.3.8. Histograma De Resultados

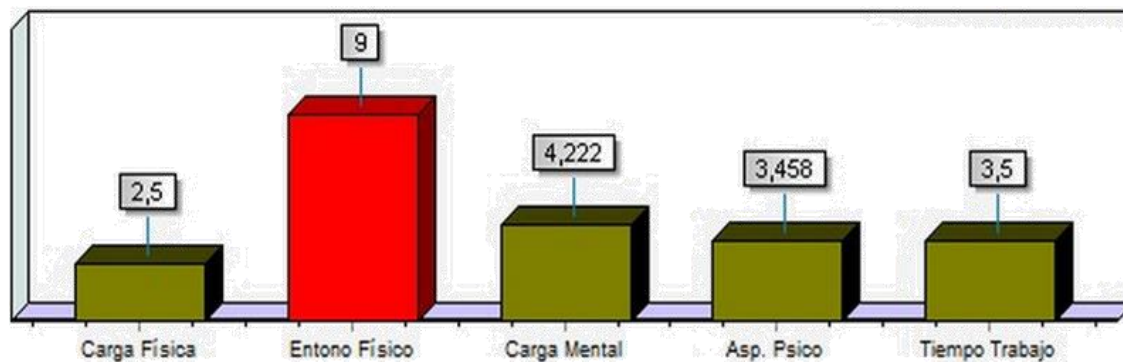


Figura 71. Histograma general de evaluación con el método LEST

Fuente: (Diego Más, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

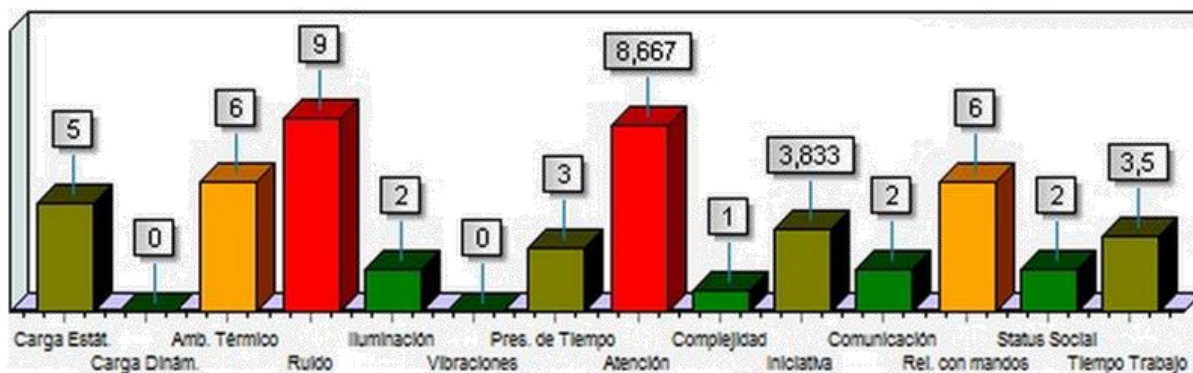


Figura 72. Histograma con resultados finales por variable evaluada con el método LEST

Fuente: (Diego Más, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

Analizando las cinco dimensiones con sus 14 correspondientes factores que evalúa el método LEST, se puede determinar que los factores de Ambiente Térmico, Ruido, Atención y la Relación con los mandos son los que necesitan una acción inmediata, para poder eliminar estos factores que afectan a la salud y desempeño de los trabajadores. En caso de no poder eliminar el factor de riesgo por lo menos reducir hasta el nivel permisible.

CAPÍTULO VI

6. PLAN DE MEDIDAS PREVENTIVAS

6.1. Medidas de control para mejorar la carga postural del cuerpo en base a las recomendaciones del método RULA.

En cuanto al factor de la carga postural evaluada, se analizaron tres posturas la primera es tomar los componentes, la segunda coser los componentes y la tercera es almacenar las prendas ya cosidas. Aquí se determinó que el principal problema que comparten estas tres posturas es que se las realiza en posición sentado, por lo que se genera una amplia inclinación principalmente en las zonas del tronco y cuello lo que provoca que el trabajador sienta molestias fuertes en estas zonas y por ende baje su rendimiento al adoptar mucho tiempo estas posturas.

Por otra parte, se encontró también que el trabajador realiza giros e inclinación lateralizada por parte del tronco y cuello, esto a su vez provoca tensión muscular en la espalda baja, debido a que el trabajador debe colocar las prendas terminadas en un cesto que se encuentra a un costado en el piso.

Como se observa en la figura presentada a continuación, las propuestas de mejoras ergonómicas son las siguientes:

La primera medida de control para mejorar la carga postural de carácter urgente es la de proveer a los operarios de máquina tipo recta una silla ergonómica, la misma que les ayude a mantener una buena postura y además debe brindar comodidad en todo momento del desarrollo de sus actividades diarias, por lo que esta silla deberá tener ciertas especificaciones ergonómicas.

- La base de la silla debe contar con 5 puntos de apoyo sin ruedas, para de esta manera mantener un soporte equilibrado al momento de ser utilizada.

- Además, debe contar con una regulación para la altura del asiento, todo esto con el fin de lograr un ángulo de 90° por parte de las piernas respecto al asiento de la silla.
- Otro factor importante es que la silla debe tener un respaldo con regulación tanto en su altura como en su inclinación, esto genera que al mantener un buen soporte en la curva inferior de la espalda esta se mantenga alineada, para así eliminar las molestias que se generan por inclinaciones indebidas por parte de la espalda y el cuello.
- La silla debe poder girar libremente 360° en cualquier dirección, para así evitar que el trabajador realice inclinaciones lateralizadas o torsiones por parte del tronco.



Figura 73. Silla ergonómica

Fuente: (www.imagenesmi.com, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

Como segunda medida de control para mejorar la carga postural es la de proveerle al trabajador de máquina recta dos estanterías ubicadas una cada lado de su posición, la primera que servirá para colocar los diferentes componentes a utilizar en el proceso de confección de las prendas y la otra se la utilizará para colocarla las prendas que ya finalizaron el proceso de producción, las mesas

deberán cumplir con las siguientes especificaciones: 50 centímetros de ancho por 50 centímetros de largo y por 75 centímetros de altura. Estas estanterías ayudarán a evitar que el trabajador realice inclinaciones lateralizadas y rotaciones inadecuadas por parte del tronco, además se mejorará el espacio de trabajo dando un mejor orden y movilidad.



Figura 74. Mesa auxiliar ergonómica regulable de trabajo

Fuente: (Tiendas.com, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

De igual forma una tercera medida de control para ayudarle al trabajador una mejor postura al momento de realizar las tareas de cosido, es la dotación de un corrector de postura completo para la espalda y la zona lumbar del trabajador, esto con el único objetivo de que los operarios puedan mantener una buena postura durante toda la jornada laboral y a su vez esto permitirá que ellos no bajen su rendimiento, para así evitar la fatiga y dolencias óseo-muscular en todo lo que comprende la espalda y el cuello.



Figura 75. Corrector postural para la espalda

Fuente: (Ecuador M. L., 2019) Elaborado por: Hugo G.

Y cuarta medida de control propuesta para mejorar la carga postural, es la colocación de garruchas o ruedas giratorias de poliuretano en la base de las máquinas, esto para permitirle al trabajador mover la máquina libremente sin necesidad de ejercer fuerza excesiva al momento de armar los módulos de producción.



Figura 76. Ruedas de soporte para máquinas

Fuente: (Ecuador M. L., Garruchas industriales de 4 pulgadas imsa , 2019)

Elaborado por: Hugo G.

6.1.1. Resumen de las medidas de control propuestas para mejorar la carga postural.

Tabla 65.

Resumen de medidas preventivas para mejorar la carga postural

Puesto de trabajo		Máquina recta	
Factor de riesgo		Carga postural	
Método ergonómico utilizado		Rapid Upper Limb Assessment (RULA)	
Posible afectación a la salud		Lumbalgia, hernia discal, dolor cervical	
N°	Factores a evitar	Medidas preventivas	Resultado esperado
1	Utilizar sillas de plástico u otras que no brinden el debido soporte a la columna y además evitar colocar almohadas o cualquier tipo de material en el asiento de la silla o su espaldar, para tratar de aumentar la altura de la silla.	<p>Dotar de sillas ergonómicas las cuales tengan en cuenta las siguientes especificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tener 5 puntos de apoyo en su base. ✓ Regulación de la altura del asiento y material antideslizante del asiento. ✓ Respaldo ajustable tanto en inclinación como en altura. ✓ La silla debe girar 360° en cualquier dirección. 	<p>Brindarle la suficiente comodidad al trabajador de máquina tipo recta para que realice su actividad durante las 8 horas de trabajado en posición sentada.</p> <p>Todo esto para evitar lesiones músculo-esqueléticas en el tronco y cuello por adoptar malas posturas.</p>
2	Evitar que el trabajador coloque componentes detrás y sobre la mesa de la máquina ya que esto reduce el espacio	Proveer de estanterías para colocarlas una a cada lado del trabajador y mejorar el espacio físico del puesto de trabajo.	Evitar que el trabajador realice o adopte movimientos o posturas forzadas al momento de tomar los componentes y al de

	de trabajo y aumenta el tiempo de producción.		almacenar el producto terminado.
3	Adoptar malas posturas por parte del tronco y cuello.	Proveer al trabajador de un corrector de postura para la espalda y la zona lumbar.	Mejorar sustancialmente la posición que adopta el trabajador al momento de coser las prendas y así prevenir lesiones óseo-musculares.
4	Mover las máquinas aplicando solamente la fuerza de los trabajadores.	Colocar ruedas giratorias de poliuretano (garruchas) en la base de la máquina.	Facilitar la movilidad de las máquinas al momento de armar los módulos de trabajo para evitar la aplicación directa de la fuerza muscular de los trabajadores.

Fuente: (Siza Siza, 2012)

Elaborado por: Hugo G.

6.2. Medidas de control para mejorar la repetitividad de movimientos en base a las recomendaciones del método Check List OCRA.

La principal medida de control para prevenir problemas músculo-esqueléticos derivados de la realización de movimientos repetitivos es establecer pausas activas para poder realizar ejercicios prácticos de estiramiento y fortalecimiento muscular, de esta manera se pretende romper la monotonía laboral y prevenir los trastornos generados por este factor de riesgo.

Debido a que por naturaleza del proceso productivo la mayor parte de las actividades se las realiza con las manos durante la totalidad de la jornada laboral y la velocidad con que se ejecutan

son rápidas, desencadenando esto en la ejecución de muchos esfuerzos por minuto de trabajo, para lo cual se plantea una serie de ejercicios los cuales deberán ser ejecutados en forma de micro pausas preventivas las cuales ayudaran a aliviar las molestias presentadas en los hombros, cuello, espalda, brazos y piernas que sienten los trabajadores.

La repetitividad de los movimientos está presente de forma permanente y con un nivel de riesgo de carácter moderado en el puesto de máquina tipo recta, para reducir el riesgo de que los trabajadores sufran un trastorno musculo-esquelético (TME), derivado de este factor de riesgo, se propone como medida de control preventiva la rotación del personal entre el puesto de trabajo antes mencionado con los de máquina overlock y recubridora, para así evitar que los trabajadores de máquina recta permanezcan mucho tiempo expuestos a este factor de riesgo y evitar de esta forma enfermedades musculo-esqueléticas en las zonas distales de las extremidades superiores.

Por ende, la rotación del personal se la debe de realizar por lo menos cada tres días, para permitirle al trabajador cambiar de postura y recuperar su estado. La rotación del personal de manera recurrente es posible, debido a que el sistema productivo que maneja la empresa es modular, o sea que cada módulo de trabajo está compuesto por un número diferente de tipos de máquinas de coser dependiendo el producto a fabricar.

6.2.1. Resumen de las medidas de control propuestas para mejorar la repetitividad de movimientos.

Tabla 66.

Resumen de medidas preventivas para mejorar la repetitividad de movimientos

Puesto de trabajo	Máquina recta		
Factor de riesgo	Repetitividad de movimientos		
Método ergonómico utilizado	Check List Ocra		
Posible afectación a la salud	Fatiga e inflamación de los tendones, de tejidos peritendinosos e inserciones musculares (epicondilitis).		
N°	Factores a evitar	Medidas preventivas	Resultado esperado
1	Realizar en lo posible movimientos repetitivos.	Establecer pausas activas, en donde se llevará a cabo ejercicios de estiramiento.	Trabajadores sin fatiga muscular e inflamación de los tendones de las extremidades superiores.
2	Permanecer más de 15 días en el puesto de máquina recta.	Rotar al personal de forma recurrente entre los puestos de máquina tipo recta, overlock y recubridora.	Eliminar o reducir al máximo la probabilidad de padecer TME. Romper la monotonía laboral. Permitir que el trabajador utilice diferentes grupos musculares.

Fuente: (Siza Siza, 2012)

Elaborado por: Hugo G.

6.3. Propuesta de medidas de control para mejorar las condiciones generales del puesto de trabajo en base a las recomendaciones del método LEST.

En relación a los resultados logrados en la evaluación del método LEST es necesaria la toma de acciones correctivas para los factores relacionados con el ambiente térmico, el ruido, la atención y la relación con los mandos. Los mismos que presentan un grado de molestia y que a largo plazo pueden generar problemas a la salud de los trabajadores.

6.3.1. Ambiente térmico

El control del ambiente térmico en el lugar de trabajo es un factor elemental para la salud, confort y rendimiento de los trabajadores. El ambiente térmico está definido por aquellas características que condicionan los intercambios térmicos del cuerpo humano con el ambiente y que afecta directamente a la sensación de bienestar de los trabajadores, como la actividad de la persona y del aislamiento térmico de la persona.

Mediante recomendaciones técnicas establecidas en la Guía Técnica de Evaluación y Prevención de los Riesgos Laborales para Trabajos en Ambientes Cerrados, establece que la temperatura optima dentro del lugar de trabajo mantenga los siguientes rangos: en época de verano de 23°C a 26°C y en época de invierno de 20°C a 24°C con una velocidad del aire de <1 m/s y conservando una humedad relativa de entre el 45% y 55% para obtener un bienestar térmico global.

Como principal medida de prevención es la de realizar un aislamiento térmico en el techo, mediante la colocación de un cielo raso de material Gypsum al área de producción, mediante este aislamiento térmico se logrará reducir la temperatura en esta área de trabajo.



Figura 77. Techo en material Gypsum para la planta

Fuente: (Sicon, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

De igual manera será necesaria la colocación de extractores de aire, los mismos que serán localizados en los puntos estratégicos cerca de los módulos de trabajo, con el fin de reducir la temperatura en el ambiente de trabajo generada por los motores de las máquinas.



Figura 78. Extractor de aire

Fuente: (Equiproin, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

6.3.2. Ambiente acústico

El área de trabajo alcanza como máximo un nivel sonoro de 85 dB(A) de intensidad de ruido, valor que dentro de la normativa nacional está considerado como dañino para la salud de los trabajadores y además originan otras derivaciones negativas como perturbaciones en la atención y comunicación, en especial en el puesto de máquina recta debido a que este exige un grado más elevado de concentración.

Como ya se mencionó anteriormente en el área de remachado de broches existe un compresor industrial de aire de tipo vertical que sirve para el funcionamiento de la máquina de broches, este genera un ruido excesivo al momento de cargar el aire al tanque, por lo que existen varios ruidos de impacto que sobrepasan los 85 dB lo cual genera una gran molestia en los trabajadores.

Además, el ruido que existe dentro del área de producción es de 87 dB a 90 dB esto debido a que existen en total 21 máquinas de coser industriales de tipo recta, overlock y recubridora esto hace que todos los trabajadores estén expuestos continuamente durante las 8 horas de la jornada laboral a este nivel excesivo de ruido.

Con estos antecedentes se propone una serie de recomendaciones para de alguna u otra manera eliminar o a su vez reducir el nivel sonoro existente en el área de producción y de esta forma alcanzar un ambiente laboral óptimo.

Lo principal es aislar el compresor ya sea reubicándolo fuera del área de producción, esto se lo puedo colocar en la parte del estacionamiento de la planta y por medio de tubería transferir el aire hacia la máquina de broches, para de esta manera evitar el nivel excesivo de ruido hacia los trabajadores por parte de este artefacto industrial.

Por otra parte, al no ser posible aislar el ruido que generan los diferentes tipos de máquinas que se utilizan para el proceso productivo de fabricación de prendas de vestir, lo que queda como último recurso es proveer a los trabajadores de tapones auditivos, que ayuden a reducir la exposición a los niveles de ruido contante de 85 a 90 dB que se existe en el área de producción.



Figura 79. Tapones auditivos

Fuente: (3M, 2019)

Elaborado por: Hugo G.

6.3.3. La atención

Al ser un puesto de trabajo donde se manipula una máquina de coser industrial, es imposible que el trabajador pueda desarrollar sus actividades sin prestar la debida atención ya que puede sufrir accidentes laborales, por lo que se recomienda que durante el desarrollo de las actividades de trabajo dentro de la jornada laboral no se puede charlar entre los trabajadores del módulo de trabajo. Primero por precautelar la salud de los trabajadores y segundo para no retrasar el proceso de producción.

De igual manera se recomienda realizar charlas periódicas sobre los problemas y riesgos a los que se exponen los trabajadores si hacen caso omiso a lo anteriormente descrito.

6.3.4. Relación con los mandos

Para este factor se recomienda que el jefe de producción tenga un acercamiento más amplio con los trabajadores y no solo limitarse al encargo de la jornada al inicio de las tareas, aquí lo principal es que el jefe y los altos mandos de la gerencia estén al tanto de las necesidades de los trabajadores y de una u otra forma dar solución a cualquier molestia que ellos presenten ya sea con los equipos, las condiciones del puesto de trabajo o por el sistema de producción que se presente dentro de la jornada laboral.

6.3.5. Resumen de las medidas de control propuestas para mejorar las condiciones generales del puesto de trabajo.

Tabla 67.

Resumen de medidas preventivas para mejorar las condiciones generales del puesto de trabajo

Puesto de trabajo	Máquina recta		
Factor de riesgo	Ambiente térmico, ambiente acústico, atención y la relación con los mandos.		
Método ergonómico utilizado	Laboratorio de economía y Sociología del trabajo (LEST).		
Posible afectación a la salud	Malestar, fatiga y sensaciones perturbadoras.		
N°	Factores a evitar	Medidas preventivas	Resultado esperado
1	Desarrollar actividades en ambientes cerrados sin fuentes naturales o artificiales de ventilación.	Emplear una ventilación general o localizada para reducir la temperatura en el lugar de trabajo, mediante el uso de ventanillas, ventiladores o extractores de calor.	Mantener una temperatura óptima y agradable en el ambiente y de esta manera alcanzar el confort térmico.
2	Permanecer demasiado tiempo a temperaturas altas o evitar cambios fuertes de temperatura.	Empleo de un aislamiento térmico en el techo ya que este es de Eternit y por ende hace que se eleve la temperatura fácilmente en el área de producción.	Alcanzar una temperatura corporal óptima para el trabajador y evitar el estrés térmico.
3	El contacto directo a los ruidos excesivos de 85 a 90 dB generados por el compresor industrial de la máquina de broches.	Reubicar el compresor, para que se encuentre alejado de los trabajadores del área de producción.	Eliminar la exposición a los ruidos de impacto generados por este equipo industrial.
4	Trabajar de forma continua expuesto a niveles sonoros de 85 a 90 dB.	Proveer de tapones auditivos a los trabajadores.	Reducir la exposición a niveles de ruido continua de 85 a 90 dB generados por sonido que emiten los

			motores de las máquinas industriales.
5	Trabajar sin prestar la debida atención en el manejo de la máquina industrial tipo recta.	Brindar charlas sobre las lesiones o accidentes que pueden sufrir los trabajadores al no prestar atención en sus actividades.	Buen desempeño laboral libre de accidentes.
6	El no dar a conocer las diferentes inconformidades que se presenten en el puesto de trabajo de la empresa de confecciones SANTE.	Mantener un mayor acercamiento por parte de los altos mandos para con los trabajadores.	Solución a las inconformidades que los trabajadores halaran en los puestos de trabajo.

Fuente: (Siza Siza, 2012)

Elaborado por: Hugo G.

6.4. Análisis económico para determinar la factibilidad de la inversión.

6.4.1. Evaluación de la inversión

La inversión que se propone a realizar en el área de producción de la empresa SANTE, será hecha en base a la propuesta de mejoras que se determinan luego de aplicar y seleccionar el método que mejor se ajuste a la mitigación de los factores de riesgo de la carga postural, la repetitividad de movimientos y condiciones generales:

6.4.1.1. *Inversión para la carga postural*

La inversión que se realizará para mejora el factor de riesgo referente a la carga postural es de proveer al puesto de trabajo una silla ergonómica, también hay que dotar de dos mesas auxiliares las cuales servirán para colocar los diferentes componentes de las prendas antes y después de coserlos, de igual manera es necesario proveer a los trabajadores un corrector de postura el mismo que les ayudará a mejorar su posición y por último y no menos importante es la colocación de

garruchas o ruedas de nylon en las patas de las máquinas de coser ya que esto ayudará a la movilidad de las mismas al momento de formar los módulos de trabajo.

Tabla 68.

Gastos para mejorar la carga postural

Descripción	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)
Silla ergonómica	9	56	504
Mesas auxiliares	18	15	270
Corrector de postura	9	15	135
Garruchas o ruedas de nylon	36	1	36
TOTAL			945

Elaborado por: Hugo G.

El objetivo primordial para la implementación de estas medidas de prevención es mitigar el factor de riesgo referente a la carga postural, ya que este riesgo ergonómico es el que provoca los trastornos musculo-esqueléticos más relevantes en la zona de la espalda, la zona lumbar y el cuello, que a mediano y largo plazo generan graves lesiones.

6.4.1.2. Inversión para la repetitividad de movimientos

De igual manera la inversión propuesta para la repetitividad de movimientos esta destina a la capacitación de los trabajadores en lo relacionada a los afectaciones que puede generar el ejecutar demasiados movimientos repetitivos, como también a los ejercicios que pueden realizar en pequeñas pausas para aliviar estas molestias acumuladas y de igual forma para capacitarlos en la aplicación de nuevos métodos de trabajo que conlleven a un mejor desempeño de sus actividades y así reducir los movimientos y tareas innecesarias.

Tabla 69.
Gastos para mejorar la repetitividad de movimientos

Descripción	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)
Capacitación del personal	2	200	400
TOTAL			400

Elaborado por: Hugo G.

El objetivo de esta implementación es poder brindar a los trabajadores la suficiente información acerca de los problemas que conllevan este factor de riesgo y las posibles soluciones que existen para mejorar este factor de riesgo.

6.4.1.3. Inversión para las condiciones generales

Para mejorar las condiciones generales de los puestos de trabajo de máquina tipo recta es necesario realizar el aislamiento del techo mediante la aplicación de un cielo raso en el área de producción, dado que las maquinas se encuentran distribuidas en módulos de trabajo en toda la zona de producción la misma que consta de 150 m², también es necesario la colocación de extractores de aire para reducir la temperatura que generan en conjunto todas las 24 máquinas que funcionan al mismo tiempo y a su vez dotar de tapones auditivos a los trabajadores para reducir el ruido a 23 y 30 dB de los casi 90 dB que generan estas máquinas, con los tapones auditivos se puede lograr una reducción significativa a la exposición permanente a este ruido.

Y por último para mejorar las condiciones generales queda en reubicar el compresor que se utiliza para la máquina de broches, ya que este se encuentra dentro del área de producción y genera un ruido excesivo de impacto lo provoca molestias en los trabajadores debido a este riesgo

Tabla 70.
Gastos para mejorar las condiciones de trabajo

Descripción	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)
Aislamiento del techo	150	12	1800
Extractores de aire	55	7	385
Reubicación del compresor	1	220	220
Tapones auditivos	9	5	45
TOTAL			2450

Elaborado por: Hugo Godoy

6.4.1.4. *Inversión total de la propuesta de implementación*

Tabla 71.
Costo total para la inversión de las medidas preventivas

Inductores de costo	Costo total (\$)
Dotación para la carga postural	945
Dotación para la repetitividad de movimientos	400
Dotación para las condiciones generales	2450
TOTAL	3795

Elaborado por: Hugo G.

La inversión total que tendrá que realizar la empresa para reducir el riesgo ergonómico evaluado es de \$ 3795, mediante la implementación de estas medidas de prevención se pretende mejorar el puesto de trabajo, reducir los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos los trabajadores y aumentar la productividad de la empresa Santé.

Para realizar el análisis económico de la propuesta se lo llevará a cabo mediante la utilización de indicadores económicos que determinen la rentabilidad de dicha inversión para la empresa.

6.4.2. **Cálculo del ahorro**

Producción Actual

$$263 \frac{\text{unidades}}{8 \text{ horas}}$$

Producción con mejora

$$364 \frac{\text{unidades}}{8 \text{ horas}}$$

$$5793 \frac{\text{unidades}}{\text{mes}}$$

$$\text{SAM} = 7.29$$

$$\text{Costo minuto} = 0.03$$

Costo de producción por unidad

Mejora

$$\text{Cpu} = \text{SAM} * \text{Costo minuto}$$

$$\text{Cpu} = 7.29 * 0.03$$

$$\text{Cpu} = 0.25$$

Costo de producción mensual

$$\text{Cpm} = \text{Prod}_{\text{mens}} * \text{Costo por unidad}$$

$$\text{Cpu} = 5793 * 0.25$$

$$\text{Cpu} = 1464$$

$$7998 \frac{\text{unidades}}{\text{mes}}$$

$$\text{SAM} = 5.28$$

$$\text{Costo minuto} = 0.03$$

Costo de producción por unidad Actual

$$\text{Cpu} = \text{SAM} * \text{Costo minuto}$$

$$\text{Cpu} = 5.28 * 0.03$$

$$\text{Cpu} = 0.18$$

Costo de producción mensual

$$\text{Cpm} = \text{Prod}_{\text{mens}} * \text{Costo por unidad}$$

$$\text{Cpu} = 7998 * 0.18$$

$$\text{Cpu} = 1464$$

6.4.3. Calculo del ahorro por mes

$$\text{Ahorro}_{\text{mes}} = (\text{Prod}_{\text{mejora}} - \text{Prod}_{\text{actual}}) * \text{cpu}_{\text{mejora}}$$

$$\text{Ahorro}_{\text{mes}} = (7998 - 5793) * 0.18$$

$$\text{Ahorro}_{\text{mes}} = 374.73$$

6.4.4. Calculo del ahorro por año

$$\text{Ahorro}_{\text{año}} = (\text{Ahorro}_{\text{mes}} * 12 \text{ meses})$$

$$\text{Ahorro}_{\text{año}} = (374.73 \text{ dólares} * 12 \text{ meses})$$

$$\text{Ahorro}_{\text{mes}} = 4496.80 \text{ dólares}$$

6.4.5. Indicador económico BENEFICIO / COSTO

Para llevar a cabo el cálculo del indicado Beneficio / Costo, hay que tener en cuenta que los ingresos son considerados los (beneficios) obtenidos y las desventajas que se presentan se consideran como los (costos), pues para obtener el cálculo de esta relación se dividirá los ingresos sobre los egresos del presente proyecto.

De igual forma para el respectivo análisis del indicador Beneficio / Costo, puede arrojar valores mayores a 1, valores iguales a 1 o valores menores a 1, cuya interpretación de cada una de estos posibles resultados es la siguiente:

($B/C > 1$) La primera regla de la relación Beneficio /Costo es que, los ingresos son mayores que los egresos, si se cumpliera esto el proyecto es recomendable y su valor monetario es recuperable en el tiempo.

($B/C = 1$) La segunda regla de la relación Beneficio / Costo es que, los ingresos son iguales a los egresos, de igual manera si se cumple esta regla al proyecto se lo clasificará como indiferente, es decir que es necesario realizar un nuevo estudio.

($B/C < 1$) Y por último la tercera regla es que, los ingresos son menores que los egresos, por lo tanto, al cumplirse esta regla el proyecto no es aconsejable y su valor monetario no se podrá recuperar en el tiempo.

$$\text{BENEFICIO/COSTO} = \frac{\text{Flujo total de ingresos}}{\text{Flujo total de egresos}}$$

$$\text{BENEFICIO/COSTO} = \frac{4496.80}{3795}$$

$$\text{BENEFICIO/COSTO} = 1.1849$$

El análisis BENEFICIO / COSTO es de 1.1849, razón por la cual se considera rentable y aconsejable el proyecto.

6.4.6. Cálculo de la productividad mono factorial de la situación actual

6.4.6.1. Costos de la producción

Para el cálculo de la productividad mono factorial es necesario iniciar obteniendo el número total de minutos trabajados por mes, posteriormente obtendremos el número total de prendas producidas en los 22 días de trabajo.

– Cálculo de minutos trabajados en el mes

Minutos trabajados en el mes = días mensuales de trabajo * minutos por hora

Minutos trabajados en el mes = 22 días * 480 minutos

Minutos trabajados en el mes = 22 días * 480 minutos

Minutos trabajados en el mes = 10560 minutos por mes

– Cálculo de horas trabajadas en el mes

Horas trabajadas al mes = horas de trabajo diarias * días de trabajo al mes

Horas trabajadas en el mes = 8 horas * 22 días

Minutos trabajados en el mes = 176 horas por mes de trabajo

– Cálculo del SAM

SAM = 7.29 minutos que se demora en producir una prenda

– **Cálculo de unidades producidas en 8 horas de trabajo**

$$\text{Meta diaria de 8 horas} = \frac{(\# \text{ de minutos al día} * \# \text{ de trabajadores})}{\text{SAM en minutos}}$$

$$\text{Meta diaria de 8 horas} = \frac{(480 \text{ minutos} * 4 \text{ trabajadores})}{7.29 \text{ minutos}}$$

$$\text{Meta diaria de 8 horas} = \frac{(1920 \text{ minutos})}{7.29 \text{ minutos}}$$

$$\text{Meta diaria de 8 horas} = 263 \text{ unidades producidas en 8 horas de trabajo}$$

– **Cálculo de unidades producidas en 22 días de trabajo**

$$\text{Meta mensual} = (\# \text{ de prendas producidas al día} * 22 \text{ días de trabajo mensual})$$

$$\text{Meta mensual} = (263 \text{ unidades} * 22 \text{ días de trabajo mensual})$$

$$\text{Meta mensual} = 5786 \text{ unidades producidas al mes}$$

– **Cálculo de la productividad mono factorial en la situación actual**

$$\text{Productividad monofactorial} = \frac{\# \text{ de unidades producidas al mes}}{\# \text{ de horas trabajadas al mes}}$$

$$\text{Productividad monofactorial} = \frac{5786 \text{ unidades producidas al mes}}{176 \text{ horas trabajadas al mes}}$$

$$\text{Productividad monofactorial} = 32.875 \text{ por ciento}$$

$$\text{Productividad monofactorial} = 32.875/100$$

$$\text{Productividad monofactorial} = 0.328 \%$$

6.4.7. Cálculo de la productividad mono factorial de la situación propuesta

– Cálculo de minutos trabajados en el mes

Minutos trabajados en el mes = días mensuales de trabajo * minutos por hora

Minutos trabajados en el mes = 22 días * 480 minutos

Minutos trabajados en el mes = 22 días * 480 minutos

Minutos trabajados en el mes = 10560 minutos por mes

– Cálculo de horas trabajadas en el mes

Horas trabajadas al mes = horas de trabajo diarias * días de trabajo al mes

Horas trabajadas en el mes = 8 horas * 22 días

Minutos trabajados en el mes = 176 horas por mes de trabajo

– Cálculo del SAM

SAM = 5.28 minutos que se demora en producir una prenda

– Cálculo de unidades producidas en 8 horas de trabajo

$$\text{Meta diaria de 8 horas} = \frac{(\# \text{de minutos al día} * \# \text{de trabajadores})}{\text{SAM en minutos}}$$

$$\text{Meta diaria de 8 horas} = \frac{(480 \text{ minutos} * 4 \text{ trabajadores})}{5.28 \text{ minutos}}$$

$$\text{Meta diaria de 8 horas} = \frac{(1920 \text{ minutos})}{5.28 \text{ minutos}}$$

Meta diaria de 8 horas = 364 unidades producidas en 8 horas de trabajo

– **Cálculo de unidades producidas en 22 días de trabajo**

Meta mensual = (#de prendas producidas al día * 22 días de trabajo mensual)

Meta mensual = (364 unidades * 22 días de trabajo mensual)

Meta mensual = 8008 unidades producidas al mes

– **Cálculo de la productividad mono factorial en la situación actual**

$$\text{Productividad monofactorial} = \frac{\# \text{ de unidades producidas al mes}}{\# \text{ de horas trabajadas al mes}}$$

$$\text{Productividad monofactorial} = \frac{8008 \text{ unidades producidas al mes}}{176 \text{ horas trabajadas al mes}}$$

Productividad monofactorial = 45.76 por ciento

Productividad monofactorial = 45.76/100

Productividad monofactorial = 0.4576 %

6.4.8. Porcentaje de incremento de la productividad mono factorial actual vs propuesta

Productividad monofactorial actual = 32.875 por ciento

Productividad monofactorial propuesta = 45.76 por ciento

% de incremento de productividad

$$= (\text{productividad de la mejora} - \text{productividad actual}) / 100$$

% de incremento de productividad = (45.76 – 32.875)/100

% de incremento de productividad = (12.885)/100

% de incremento de productividad = (12.885)/100

% de incremento de productividad = 12.85 %

7. CONCLUSIONES

- Con el análisis de los datos recopilados en la encuesta que se realizó a los trabajadores del área de producción más la identificación de los riesgos por medio de la aplicación de la matriz de triple criterio, se determinó que las operarias de las máquinas sí están expuestas a riesgos ergonómicos, pero el aspecto primordial es que ellos desconocen que los trastornos músculo-esqueléticos (TMU), derivados de los riesgos ergonómicos puede generar afectaciones graves a su salud.
- El factor más determinante luego de la aplicación de los métodos OCRA Check List, RULA y LEST los mismos que fueron el medio para calcular los niveles de riesgo por exposición, así como el planteamiento de medidas preventivas que ayudan a mitigar el nivel de riesgo, es que se logró un 12.85% de incremento en la productividad mono factorial en el trabajo. Con este resultado se puede sustentar, que mediante las mejoras tanto en la adopción de excelentes posturas en la realización de sus tareas, realizar capacitaciones sobre factores ergonómicos, proporcionarle al trabajador tiempo para realizar ejercicios de estiramiento y mejorando el ambiente de trabajo en general, se puede incrementar la productividad de la empresa de confecciones “SANTÉ”. Lo cual genera un gran beneficio para la empresa y sus trabajadores convirtiéndola así en una empresa muy competitiva en el mercado de la producción de prendas de vestir.
- Mediante el análisis del indicador económico BENEFICIO/COSTO al proyecto se concluye que, los beneficios o ingresos son de 4496.80 dólares que se obtendrán del ahorro anual debido al incremento de la productividad contra las desventajas o egresos

de 3795 dólares que se desembolsarán para la compra de las respectivas mejoras planteadas, dando como resultado una relación BENEFICIO/COSTO igual a 1.1849. Cifra que al ser mayor que 1, muestra que el proyecto es muy atractivo económicamente y aconsejable para la empresa de confecciones SANTE.

8. RECOMENDACIONES

- La empresa de confecciones SANTÉ deberá realizar una evaluación de los factores de riesgo ergonómico una vez por año luego de haber implementado las medidas preventivas, con el fin de mantener un ambiente de trabajo sin Trastornos Musculo-esqueléticos (TMU) que se derivan de los riesgos ergonómicos, por lo que se recomienda mantener un programa de capacitación continua sobre los temas relacionados con los riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores, medidas de seguridad y nuevos métodos de trabajo que son de vital importancia pensando siempre en mejorar la salud de los trabajadores.
- Un aspecto importante que la empresa valora y evalúa es el tema de los costos que generarían la inversión en las medidas propuestas. Por ello se realizó un estimado de acerca de los ingresos y egresos, en donde se tomó muy en cuenta los valores monetarios que se deben analizar para tomar una decisión de implementación. Cabe señalar que estos valores calculados se presentan como un escenario propuesto pero acercados a la realidad que se puede llegar alcanzar, sin embargo, esta será la base para la toma de decisión en una futura implementación.
- De acuerdo a los resultados calculados como son la mejora en los tiempos de producción, así como el incremento de la productividad, se recomienda a la empresa de

confecciones SANTÉ realice la inversión de medidas propuestas, debido a que se ha demostrado con el indicador económico Beneficio / Costo que la inversión no será un gasto infructuoso, por el contrario, este valor monetario será recuperable en el tiempo y no tendrá impacto negativo a la economía de la empresa SANTÉ.

- Se recomienda a la empresa SANTÉ, realizar la evaluación sobre riesgos ergonómicos en todos los puestos de trabajo de la empresa, debido a que por parte de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo del IESS tiene como competencia realizar las auditorias e inspecciones a las empresas y así garantizar la correcta aplicación de las normas de seguridad e higiene ocupacional, por lo que se recomienda a la empresa SANTÉ tomar como modelo el presente proyecto de estudio y aplicarlo a todos los puestos de la empresa, con el fin de evitar posibles multas y sanciones por parte de la entidad reguladora.

9. BIBLIOGRAFIA

3M. (05 de Mayo de 2019). 3M. Obtenido de Ciencia aplicada a la vida: https://www.3m.com.ec/3M/es_EC/inicio/todos-los-productos-3m/~3M-1271-Tapones-reutilizables/?N=5002385+8709322+3294471268&preselect=8720539+8720546+8720766+3293786499&rt=rud

Almagro Alvarado, F. R. (2017). *EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS EN UNA LÍNEA DE PROCESAMIENTO DE AVES DE CORRAL APLICANDO LOS MÉTODOS ART TOOL Y OCRA CHECK LIST*. Quito: Universidad Internacional SEK.

Apud, E., & Meyer, F. (2003). *LA IMPORTANCIA DE LA ERGONOMÍA PARA LOS PROFESIONALES DE LA SALUD*. Concepción, Chile: Universidad de Concepción. doi:10.4067/S0717-95532003000100003

- Asensio Cuesta, S., Bastante Ceca, M. J., & Diego Más, J. A. (2012). *EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE PUESTOS DE TRABAJO*. Madrid: Paraninfo.
- Asensio Cuesta, S., Bastante, C. M., & Diego Más, J. A. (2012). *EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE PUESTOS DE TRABAJO* (primera edición ed.). Madrid, ESPAÑA: Paraninfo, SA.
- Barba Morán, M. C. (2007). *EL DICTAMEN PERICIAL EN ERGONOMÍA Y PSICOSOCIOLOGÍA APLICADA - MANUAL PARA LA FORMACIÓN DEL PERITO*. Madrid: TÉBAR.
- Carrasco Martínez, A. D. (2010). *ESTUDIO ERGONÓMICO EN LA ESTACIÓN DE TRABAJO PT0780 DE LA EMPRESA S-MEX, S.A. DE C.V.* Huajapan de León, Oaxaca: Universidad Tecnológica de la Mixteca.
- Codificación, C. d. (2012). *Código del Trabajo*. Montecristi: Imprenta y Encuadrenación Nacional.
- Cruz Gómez, J. A., & Garnica Gaitán, G. A. (2010). *ERGONOMÍA APLICADA*. Bogotá: ECOE.
- Diego Más, J. A. (22 de 01 de 2019). *Análisis ergonómico global mediante el método LEST*. Obtenido de Ergonautas-Universidad Politécnica de Valencia: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/lest/lest-ayuda.php>
- Diego Más, J. A. (22 de 01 de 2019). *Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra*. Obtenido de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>
- Diego Más, J. A. (22 de 01 de 2019). *Evaluación postural mediante el método RULA*. Obtenido de Ergonautas-Universidad Politécnica de Valencia: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- Ecuador, A. N. (2008). *Constitución Política de Ecuador*. Montecristi: Imprenta y Encuadrenación Nacional.
- Ecuador, M. L. (08 de Febrero de 2019). *Garruchas industriales de 4 pulgadas imsa* . Obtenido de https://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-419758797-garruchas-industriales-de-4-pulgadas-imsa-completas-nuevas-_JM?quantity=1

- Ecuador, M. L. (08 de febrero de 2019). *Mercado Libre Ecuador*. Recuperado el 18 de Abril de 2019, de Faja corrector de espalda, postura dorso lumbar con varillas: https://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-419838853-faja-corrector-de-espalda-postura-dorso-lumbar-con-varillas-_JM?quantity=1
- Ecuador, P. d. (1986). *Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo*. Ecuador: Imprenta y Encuadrenación Nacional.
- Equiproin. (05 de Mayo de 2019). *Equiproin*. Obtenido de Aire acondicionado y ventilación: https://www.equiproin.com.ec/?page_id=381
- ERGONAUTAS.UPV.ES. (Lunes de Abril de 2015). *ERGONAUTAS.COM*. Obtenido de ERGONAUTAS.COM: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/lest/lest-ayuda.php>
- Freire Cárdenas, S. A. (2019). *Análisis de ergonomía física en los galpónes de una granja avícola*. Ibarra, Imbabura, Ecuador: Universidad Técnica del Norte.
- Llaneza Álvarez, J. F. (2010). *Ergonomía y Psicología Aplicada: Manual para la Formación de Especialista* (Décimo Segunda ed.). España: Lex Nova.
- McAtamney, L., & Corlett, N. (Abril de 1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disordersOriginal Research Article. *APPLIED ERGONOMICS*, Volume 24, Issue 2, 91-99.
- Moreira Párraga, C. E. (2015). *Influencia de las posturas forzadas en el índice de trastornos musculoesqueléticos. Diseño de un plan de mejoramiento de los puestos de trabajos del área de producción de la Empresa Manabita de Comercio*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/21027>
- Obregón Sánchez, M. G. (2016). *FUNDAMENTOS DE ERGONOMÍA*. Azcapotzalco, Mexico: PATRIA.
- Pastor Fernández, A., Otero Mateo, M., Portela Núñez, J. M., & Viguera Cebrián, J. L. (2016). *MANUAL DE PRÁCTICAS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO*. España: UCA.
- Pérez Aguilera, F. (2011). *MANUAL ERGONOMÍA-Formación para el Empleo*. Madrid: CEP S.L.

- Pérez Sanchez , V. (2017). *MF0075_2: Seguridad y Salud-Certificado de Profesionalidad SEAG0108 - Gestión de residuos urbanos e industriales* (Segunda ed.). Antequera, (Málaga): IC.
- PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR . (1986). "*Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo*". Quito-Ecuador: Imprenta oficial.
- Pule Reina, S. A. (2017). *Análisis de ergonomía biométrica, para los galponeros de la granja avícola la concepción*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte.
- Rodríguez Jouvencel, M. (1994). *ERGONOMÍA BÁSICA*. Madrid: Díaz de Santos, S.A.
- Rubio Romero, J. C. (2004). *MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES*. Madrid: Díaz de Santos.
- SANTÉ, E. (2012). *Documentación de SANTÉ*. Antonio Ante.
- Sicon. (20 de Abril de 2019). *Sicon*. Obtenido de Sistemas construlivianos Cia. Ltda: <https://siconecuador.com/categoria-producto/gypsum/>
- Siza Siza, H. J. (2012). *Estudio ergonómico en los puestos de trabajo del área de preparación de material en Cepeda Cia. Ltda*. Riobamba: ESPOCH.
- Tiendas.com. (15 de Mayo de 2019). *Tiendas.com*. Recuperado el 15 de Mayo de 2019, de Mesa ruedas ikea: <https://es.tiendas.com/tiendas/amazon-es/buscar?s=mesa-ruedas-ikea&page=2&order=ra>
- Trabajo, I. N. (2015). *POSTURAS DE TRABAJO -EVALUACIÓN DEL RIESGO*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Obtenido de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/ERGONOMIA/Posturas%20de%20trabajo.pdf>
- www.imagenesmi.com*. (01 de 02 de 2019). Obtenido de Sewing Machine Operators Chairs: https://cdn.shopify.com/s/files/1/1376/0993/products/SewErgo-100SE_1024x1024.jpg

10. ANEXOS

Anexo 1.

Formato de encuesta ergonómica

CUESTIONARIO DE DAÑOS Y RIESGOS

FECHA: /...../.....

Buenos días/tardes, estamos realizando una encuesta con el único objetivo de identificar daños y situaciones de riesgo ergonómico en los diferentes puestos de trabajo de operario/a de máquina tipo Recta, Overlock y Recubridora, de la fábrica SANTÉ, para proponer medidas preventivas y de mejora.

Favor, RESPONDER A TODAS LAS PREGUNTAS CON SERIEDAD Y RESPONSABILIDAD, ya que del resultado de esta encuesta se realizarán mejoras a cada puesto de trabajo las cuales le beneficiarán en gran medida.

DATOS LABORALES

- 1. Del siguiente listado de puestos de trabajo, marque el puesto en el que trabaja habitualmente** (solo tienes que marcar un único puesto de trabajo y al que te referirás al responder en el cuestionario).

Puesto de Máquina Recta.....

Puesto de Máquina Overlock.....

Puesto de Máquina Recubridora.....

- 2. ¿Cuánto tiempo lleva trabajando en el puesto?**

Menos de 1 año.....

Entre 1 y 5 años.....





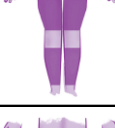
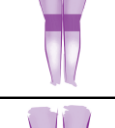

Más de 5 Años.....

- 3. Habitualmente. ¿cuántas horas al día trabaja en el puesto?**

4 horas.....

8 horas.....

4. Para cada zona corporal indique si tiene molestia o dolor, su frecuencia, si le ha impedido realizar su trabajo actual y si esa molestia o dolor se ha producido como consecuencia de las tareas que realiza en el puesto marcado en la (pregunta 1).

	¿Tiene molestia o dolor en esta zona?		¿Con que frecuencia?		¿Te ha impedido alguna vez realizar tu TRABAJO ACTUAL?		¿Se ha producido como consecuencia de las tareas del PUESTO	
	Molestia	Dolor	A Veces	Muchas Veces	Si	No	Si	No
 Cuello, hombros y/o espalda dorsal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 Espalda lumbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 Codos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 Manos y/o muñecas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 Piernas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 Rodillas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 Pies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>





POSTURAS Y ACCIONES PROPIAS DEL PUESTO

Conteste a cada pregunta siempre en relación con una jornada habitual en el puesto de trabajo marcado en la (Pregunta 1).





5. ¿Durante cuánto tiempo tiene que trabajar adoptando o realizando estas posturas?

	Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas
Sentado (silla, taburete, apoyo lumbar, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De pie sin andar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caminando	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caminando mientras sube o baja niveles diferentes (peldaños, escaleras, rampa, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De rodillas/en cunclillas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tumbado sobre la espalda o	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>




6. ¿Durante cuánto tiempo tiene que trabajar adoptando o realizando estas posturas de cuello/cabeza?

	Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas
 Inclinar el cuello/cabeza hacia delante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 Inclinar el cuello/cabeza hacia atrás	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 Inclinar el cuello/cabeza hacia un lado o ambos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 Girar el cuello/cabeza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. ¿Durante cuánto tiempo tiene que trabajar adoptando o realizando estas posturas de espalda/tronco?

	Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas
 Inclinación de la espalda/tronco hacia adelante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 Inclinación de la espalda/tronco hacia atrás	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 Inclinación de la espalda/ tronco hacia un lado o ambos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 Girar la espalda/tronco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. ¿Durante cuánto tiempo tiene que trabajar adoptando o realizando estas posturas de hombros, muñecas y tobillos/pies?

	Menos de 30 minutos	Entre 30 minutos y 2 horas	Entre 2 y 4 horas	Más de 4 horas
 Las manos por encima de la cabeza o los codos por encima de los hombros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 Una o ambas muñecas dobladas hacia arriba o hacia abajo, hacia los lados o giradas (giro de antebrazo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 Ejerciendo presión con los pies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. En general. ¿cómo valoraría las exigencias físicas del puesto de trabajo que ha marcado en la (pregunta 1)?

- Bajas.....
- Moderadas.....
- Altas.....
- Muy Altas.....

10. En relación a las posturas, acciones y condiciones propias del puesto de trabajo, que ha marcado en la (Pregunta 1).

¿CUÁLES PIENSAS QUE AFECTAN MÁS A SU SALUD Y BIENESTAR?

- Permanecer mucho tiempo sentado.....
- Realizar muchos movimientos repetitivos.....
- Realizar presión con las manos o pies.....
- Falta de iluminación.....
- Excesivo ruido.....
- Excesivo calor o frío.....

Anexo 2.

Tabla de puntuación del Factor de Recuperación

Situación de los períodos de recuperación	Puntuación
Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo).	0
El período de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos cada 60, en todos los ciclos de todo el turno).	
Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas.	2
Existen 4 interrupciones de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).	
Existen 3 pausa, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas.	3
Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).	

Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo en un turno de 7-8 horas.	
Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas.	4
Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas.	
Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 7 horas sin descanso para almorzar.	
En 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo).	6
No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno.	10

Fuente: (Asensio Cuesta, Bastante Ceca, & Diego Más, 2012)

Anexo 3.

Tabla de puntuación del Factor de frecuencia para acciones técnicas dinámicas

Acciones técnicas dinámicas	Puntuación
Los movimientos del brazo son lentos, (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	0
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas	1
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas	3
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares	4
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Solo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares	6
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.	8
Lo movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto). No se permiten pausas	10

Fuente: (Asensio Cuesta, Bastante Ceca, & Diego Más, 2012)

Anexo 4.*Tabla de puntuación del factor de postura para el hombro*

Postura y movimientos del hombro	Pho
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad del tiempo	1
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo	2
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos 1/3 del tiempo	6
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo	12
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo	24

Fuente: (Asensio Cuesta, Bastante, & Diego Más, 2012)

Anexo 5.*Tabla de puntuación del factor de postura para el codo*

Postura y movimientos del codo	PCo
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo	2
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo	4
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo	8

Fuente: (Asensio Cuesta, Bastante, & Diego Más, 2012)

Anexo 6.*Tabla de puntuación del factor de postura para la muñeca*

Postura y movimientos de la muñeca	PMa
Alrededor de 1/3 del tiempo	2
Más de la mitad del tiempo	4
Casi todo el tiempo	8

Fuente: (Asensio Cuesta, Bastante, & Diego Más, 2012)

Anexo 7.*Tabla de puntuación para los tipos de agarre*

AGARRE
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).
Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).
Otros tipos de agarre similares.

Fuente. (Asensio Cuesta, Bastante, & Diego Más, 2012)

Anexo 8.*Tabla de puntuación de los factores adicionales*

Factores adicionales	Pfm
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más	2
Existe exposición al frío (menos de 0°) más de la mitad del tiempo	2
Se utilizan herramienta que producen movimientos de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más	2
Se utilizan herramienta que producen movimientos de nivel alto 1/3 del tiempo o más	2
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.)	2
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.)	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo	
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo	3

Fuente: (Asensio Cuesta, Bastante, & Diego Más, 2012)

Anexo 9.

Tabla de puntuación para el multiplicador de duración neta del movimiento repetitivo

Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) en minutos	
Duración	Puntos
60 a 120	0,5
121 a 180	0,65
181 a 240	0,75
241 a 300	0,85
301 a 360	0,925
361 a 420	0,95
421 a 480	1
>480	1,5

Fuente: (Asensio Cuesta, Bastante, & Diego Más, 2012)

Anexo 10.

Tabla de clasificación del Índice Check List OCRA

Índice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Acción recomendada
≤ 5	Óptimo	No se requiere
5,1 a 7,5	Aceptable	No se requiere
7,6 a 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
11,1 a 14	Inaceptable leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
14,1 a 22,5	Inaceptable medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
$> 22,5$	Inaceptable alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Fuente: (Asensio Cuesta, Bastante, & Diego Más, 2012)

Anexo 11.*Tabla de puntuación para el brazo*

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

Fuente: (Asensio Cuesta, Bastante, & Diego Más, 2012)

Anexo 12.*Tabla de modificaciones sobre la puntuación del brazo*

Posición	Puntuación
Hombro ele vado o brazo rotado	+1
Brazos abducidos	+1
Existe un punto de apoyo	-1

Fuente: (Asensio Cuesta, Bastante, & Diego Más, 2012)

Anexo 13.*Puntuación del antebrazo*

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° y >100°	2

Fuente: (Asensio Cuesta, Bastante, & Diego Más, 2012)

Anexo 14.*Modificación de la puntuación del antebrazo*

Posición	Puntuación
A un lado del cuerpo	+1
Cruza la línea media	+1

Fuente: (Asensio Cuesta, Bastante, & Diego Más, 2012)

Anexo 15.*Tabla de puntuación de la muñeca*

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión $>0^\circ$ y $<15^\circ$	2
Flexión o extensión $>15^\circ$	3

Fuente: (Asensio Cuesta, Bastante, & Diego Más, 2012)

Anexo 16.*Tabla de modificación para la puntuación de la muñeca*

Posición	Puntuación
Desviación radial	+1
Desviación cubital	+1

Fuente: (Asensio Cuesta, Bastante, & Diego Más, 2012)

Anexo 17.*Tabla de puntuación para el giro de la muñeca*

Posición	Puntuación
Pronación o supinación media	1
Pronación o supinación extrema	2

Fuente: (Asensio Cuesta, Bastante, & Diego Más, 2012)

Anexo 18.*Tabla de puntuación del cuello*

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 10°	1
Flexión $>10^\circ$ y $\leq 20^\circ$	2
Flexión $>20^\circ$	3
Extensión en cualquier grado	4

Fuente: (Asensio Cuesta, Bastante, & Diego Más, 2012)

Anexo 19.*Tabla de modificación de la puntuación del cuello*

Posición	Puntuación
Cabeza rotada	+1
Cabeza con inclinación lateral	+1

Fuente: (Asensio Cuesta, Bastante, & Diego Más, 2012)

Anexo 20.*Tabla de puntuación del tronco*

Posición	Puntuación
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-cadera $>90^\circ$	1
Flexión entre 0° y 20°	2
Flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$	3
Flexión $>60^\circ$	4

Fuente: (Asensio Cuesta, Bastante, & Diego Más, 2012)

Anexo 21.*Tabla de modificación de la puntuación del tronco*

Posición	Puntuación
Tronco rotado	+1
Tronco con inclinación lateral	+1

Fuente: (Asensio Cuesta, Bastante, & Diego Más, 2012)

Anexo 22.*Tabla de puntuación de las piernas*

Posición	Puntuación
Sentado, con piernas y pies bien apoyados	1
De pie con el peso simétricamente distribuido y espacios para cambiar de posición	1
Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido	2

Fuente. (Asensio Cuesta, Bastante, & Diego Más, 2012)

Anexo 23.

Tabla de puntuación por tipo de actividad

Tipo de actividad	Puntuación
Estática (se mantiene más de un minuto seguido)	+1
Repetitiva (se repite más de cuatro veces por minuto)	+1
Ocasional, poco frecuente y de corta duración	0

Fuente: (Asensio Cuesta, Bastante, & Diego Más, 2012)

Anexo 24.

Tabla de puntuación para la actividad muscular y las fuerzas ejercidas

Tipo de actividad	Puntuación
Carga menor de 2 Kg mantenida intermitentemente	+0
Carga entre 2 y 10 Kg mantenida intermitentemente	+1
Carga entre 2 y 10 Kg estática o repetitiva	+2
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	+2
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	+3
Se producen golpes o fuerzas bruscas repentinas	+3

Fuente. (Asensio Cuesta, Bastante, & Diego Más, 2012)

Anexo 25.

Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

Puntuación	Nivel	Actuación	Color
1 a 2	1	Riesgo aceptable	Verde
3 a 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea, es conveniente profundizar en el estudio	Amarillo
5 a 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea	Naranja
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea	Rojo

Fuente. (Asensio Cuesta, Bastante, & Diego Más, 2012)

Anexo 26.*Medición de la iluminación***Anexo 27.***Medición del ruido en dB(A)*