

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**PROPUESTA DE REDISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO EN LA
EMPRESA TEXTILES ROMAJU EIRL PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR

MONICA ALEXSANDRA DIAZ ALVAREZ

ASESOR

EVANS NIELANDER LLONTOP SALCEDO

<https://orcid.org/0000-0002-2917-2864>

Chiclayo, 2020

**PROPUESTA DE REDISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO EN
LA EMPRESA TEXTILES ROMAJU EIRL PARA
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD**

PRESENTADA POR:

MONICA ALEXSANDRA DIAZ ALVAREZ

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR:

Maximiliano Rodolfo Arroyo Ulloa
PRESIDENTE

Carlos Alexis Alvarado Silva
SECRETARIO

Evans Nielander Llontop Salcedo
VOCAL

DEDICATORIA

A mis padres y abuelos.

Por el apoyo brindado y por haberme forjado como la persona que actualmente soy; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye el haber concluido con satisfacción esta investigación. Gracias por ser parte de mi vida y por permitirme ser parte de su orgullo.

A mi hermano.

Por estar a mi lado, por brindarme su tiempo y su hombro para descansar. Gracias por confiar siempre en mí.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por estar siempre a mi lado. Por brindarme, salud y sabiduría para lograr mis objetivos.

A mi madre y abuela por la paciencia, comprensión y sobretodo por su apoyo incondicional, brindándome consejos y ejemplos de vida.

Agradezco a mi asesor Mgtr. Ing. Evans Llontop Salcedo por su apoyo y continua guía durante el desarrollo de la investigación.

ÍNDICE

RESUMEN.....	22
ABSTRACT	23
I. INTRODUCCIÓN	24
II. MARCO TEÓRICO.....	27
2.1. Antecedentes	27
2.2. Bases Teórico Científicas.....	29
2.2.1. Sector textil y confección.....	29
2.2.2. Ergonomía.....	29
2.2.3. Tipos de ergonomía.....	29
2.2.3.1. Ergonomía geométrica	29
2.2.3.2. Ergonomía ambiental	30
2.2.4. Factores para el análisis de la ergonomía	30
2.2.4.1. Factores económicos	30
2.2.4.2. Factores operativos.....	31
2.2.5. Riesgo disergonómico.....	31
2.2.6. Factores del riesgo disergonómico.....	32
2.2.7. Principios del diseño de trabajo: Lugar de trabajo.....	32
2.2.7.1. Altura de la superficie del trabajador a través de la altura de los codos	32
2.2.7.2. Proporcionar una silla cómoda al operador.....	33
2.2.7.3. Promover la flexibilidad postural.....	34
2.2.8. Ambiente y condiciones de trabajo.....	34
2.2.8.1. Ruido	34
2.2.8.2. Iluminación.....	37
2.2.9. Puesto de trabajo	39
2.2.10. Proceso de diseño de un puesto de trabajo.....	39
2.2.11. Posicionamiento postural en los puestos de trabajo.....	39
2.2.12. Métodos de evaluación ergonómica.....	40
2.2.12.1. Métodos de análisis	41

2.2.12.2.	Métodos de evaluación ergonómica para el análisis postural.....	41
2.2.13.	Cuestionario Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires (CMDQ)	43
2.2.14.	Indicador de producción	43
2.2.15.	Ergonomía y productividad.....	43
2.2.15.1.	Productividad.....	43
2.2.15.2.	Medición productividad económica laboral	43
2.2.16.	Indicadores de seguridad y salud en el trabajo	44
2.2.16.1.	Indicadores reactivos	45
III.	RESULTADOS.....	46
3.1.	DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA	46
3.1.1.	La empresa	46
3.1.2.	Productos.....	46
3.1.3.	Descripción del sistema de producción.....	48
3.1.3.1.	Producto	48
3.1.4.	Materiales e insumos.....	50
3.1.4.1.	Materia prima principal	50
3.1.4.2.	Materia prima secundaria	50
3.1.4.3.	Insumos	51
3.1.5.	Descripción de proceso	54
3.1.6.	Sistema de producción	55
3.1.7.	Análisis del proceso	55
3.1.8.	Análisis del proceso de producción	62
3.1.8.1.	Producción.....	62
3.1.8.2.	Producción teórica o esperada.....	63
3.1.9.	Actuales indicadores de productividad	64
3.1.9.1.	Productividad laboral	64
3.1.9.2.	Productividad de mano de obra.....	65
3.1.9.3.	Productividad económica	66
3.1.10.	Análisis de información	67
3.1.10.1.	Registro de causas de retrasos en la producción.....	70
3.1.10.2.	Análisis del puesto de trabajo.....	72
3.1.11.	Medición de factores ambientales.....	77

3.1.11.1.	Factor ambiental – Ruido	77
3.1.11.2.	Factor ambiental – Iluminación	80
3.1.12.	Evaluación ergonómica.....	82
3.1.12.1.	Evaluación postural – Método REBA	83
3.1.12.2.	Evidencia de molestia, dolencia y discomfort – Cuestionario de Cornell.....	149
3.1.13.	Análisis de indicadores de las causas de la baja productividad	151
3.1.13.1.	Indicador de ruido.....	151
3.1.13.2.	Indicador de iluminación	152
3.1.13.3.	Indicador de los puestos de trabajo con riesgos disergonómicos	152
3.1.13.4.	Indicador de ausentismo laboral	153
3.1.14.	Pérdidas económicas en la empresa durante el periodo junio 2018 – mayo 2019	154
3.1.14.1.	Pérdidas económicas por pedidos no atendidos	154
3.1.14.2.	Pérdidas económicas por ausentismo laboral y horas extras generadas.....	155
3.1.14.3.	Pérdidas económicas por puesto de trabajo con riesgos disergonómicos	157
3.1.15.	Resumen de pérdidas económicas	159
3.1.16.	Resumen de actuales indicadores.....	159
3.1.17.	Identificación de problemas en el sistema de producción y sus causas.....	159
3.1.17.1.	Problemas de producción.....	159
3.1.17.2.	Propuestas de mejora	160
3.2.	DESARROLLO DE PROPUESTA DE MEJORAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN.....	160
3.2.1.	Desarrollo de mejoras	162
3.2.1.1.	Mejora 1: Diseño de luminarias	162
3.2.1.2.	Mejora 2: Rediseño de puestos de trabajo del área de producción	180
3.2.1.3.	Mejora 3: Establecer un Procedimiento Operativo Estandarizado (POE) para la manipulación de cargas.....	195
3.2.1.4.	Mejora 4: Programar pausas activas de trabajo.....	198
3.2.1.5.	Mejora 5: Proporcionar equipos de protección personal (EPP) que permitan reducir los diferentes tipos de riesgos	250
3.2.2.	Análisis de indicadores de producción y productividad después de la mejora....	259
3.2.3.	Nuevos indicadores de productividad.....	260
3.2.3.1.	Productividad laboral	260

3.2.3.2.	Productividad de mano de obra.....	261
3.2.3.3.	Productividad económica.....	262
3.2.4.	Nuevos indicadores de las causas de la baja productividad.....	263
3.2.4.1.	Indicador de ruido.....	263
3.2.4.2.	Indicador de iluminación.....	264
3.2.4.3.	Indicadores de los puestos de trabajo con riesgos disergonómicos.....	264
3.2.4.4.	Indicadores de ausentismo.....	264
3.2.5.	Resumen de nuevos indicadores.....	265
3.2.6.	Comparación de actuales y nuevos indicadores de productividad.....	266
3.3.	ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO.....	267
3.3.1.	Costo de inversión.....	267
3.3.2.	Cálculo de la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR).....	268
3.3.3.	Cálculo de Gasto Financiero.....	269
3.3.4.	Flujo de Caja Económico.....	269
3.3.5.	Evaluación económica de la propuesta.....	270
3.3.5.1.	Periodo de recuperación de la inversión.....	270
3.3.5.2.	Relación costo – beneficio de la propuesta.....	271
3.4.	EVALUACIÓN DE IMPACTO DE LA PROPUESTA.....	271
IV.	CONCLUSIONES.....	273
V.	RECOMENDACIONES.....	274
VI.	REFERENCIAS.....	275
VII.	ANEXOS.....	280

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Valores límites permisibles para la exposición a ruido.....	36
Tabla 2. Datos generales de la empresa	46
Tabla 3. Productos confeccionados y materiales	46
Tabla 4. Análisis ABC – Ventas de la empresa	47
Tabla 5. Medidas de polos de algodón en centímetros	49
Tabla 6. Desperdicios en el proceso de confección de polos	50
Tabla 7. Datos de los operarios del proceso de producción de polos de algodón.....	51
Tabla 8. Ficha técnica de máquina remalladora.....	52
Tabla 9. Ficha técnica de máquina bordadora.....	53
Tabla 10. Ficha técnica de máquina de coser.....	53
Tabla 11. Número recomendados de ciclos según General Electric	56
Tabla 12. Muestras de tiempos preliminares observados para el proceso de producción de polos de algodón en minutos.....	57
Tabla 13. Resumen de tiempo promedio en minutos	58
Tabla 14. Producción real de polos de algodón durante el periodo junio 2018 – mayo 2019 .	62
Tabla 15. Producción teórica de polos de algodón durante el periodo junio 2018 – mayo 2019	64
Tabla 16. Días y horas laborados durante el periodo junio 2018 - mayo 2019.....	65
Tabla 17. Productividad mensual de mano de obra	65
Tabla 18. Productividad mensual económica.....	67
Tabla 19. Costo anual de producción de polos de algodón.....	67
Tabla 20. Lista de comprobación ergonómica	69
Tabla 21. Registro de causas y sub causas de retrasos de producción durante el periodo junio 2018 - mayo 2019.....	71
Tabla 22. Accidentes de trabajo durante el periodo junio 2018 – mayo 2019.....	72
Tabla 23. Resultados de mediciones en dB.....	78
Tabla 24. Iluminación en ambientes industriales	80
Tabla 25. Resultados de mediciones en lux	81
Tabla 26. Matriz de enfrentamiento de metodología	82
Tabla 27. Evaluación de tronco del operario de recepción y pesado	84
Tabla 28. Evaluación de cuello del operario de recepción y pesado.....	85
Tabla 29. Evaluación de piernas del operario de recepción y pesado.....	86

Tabla 30. Evaluación del brazo del operario de recepción y pesado	87
Tabla 31. Evaluación de antebrazo del operario de recepción y pesado	88
Tabla 32. Evaluación de muñeca del operario de recepción y pesado	89
Tabla 33. Puntuación del Grupo A – operario de recepción y pesado	90
Tabla 34. Puntuación global del Grupo A – operario de recepción y pesado	90
Tabla 35. Puntuación del Grupo B – operario de recepción y pesado	90
Tabla 36. Puntuación global del Grupo B – operario de recepción y pesado	91
Tabla 37. Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas – operario de recepción y pesado	91
Tabla 38. Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre	92
Tabla 39. Puntuación C – operario de recepción y pesado	92
Tabla 40. Puntuación final – operario de recepción y pesado.....	93
Tabla 41. Nivel de actuación según la puntuación final obtenida – operario de recepción y pesado.....	93
Tabla 42. Evaluación de tronco del operario de selección	94
Tabla 43. Evaluación de cuello del operario de selección	95
Tabla 44. Evaluación de piernas del operario de selección.....	96
Tabla 45. Evaluación de brazo del operario de selección	97
Tabla 46. Evaluación de antebrazo del operario de selección.....	98
Tabla 47. Evaluación de muñeca del operario de selección.....	99
Tabla 48. Puntuación del Grupo A – operario de selección.....	100
Tabla 49. Puntuación global del Grupo A – operario de selección.....	100
Tabla 50. Puntuación del Grupo B – operario de selección	100
Tabla 51. Puntuación global del Grupo B – operario de selección	101
Tabla 52. Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas – operario de selección.....	101
Tabla 53. Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre	102
Tabla 54. Puntuación C – operario de selección	102
Tabla 55. Puntuación final – operario de selección	103
Tabla 56. Nivel de actuación según la puntuación final obtenida – operario de selección....	103
Tabla 57. Evaluación de tronco del operario de tendido, trazado y corte	104
Tabla 58. Evaluación de cuello del operario de tendido, trazado y corte	105
Tabla 59. Evaluación de piernas del operario de tendido, trazado y corte.....	106
Tabla 60. Evaluación de brazo del operario de tendido, trazado y corte	107

Tabla 61. Evaluación de antebrazo del operario de tendido, trazado y corte.....	108
Tabla 62. Evaluación de muñeca del operario de tendido, trazado y corte.....	109
Tabla 63. Puntuación del Grupo A – operario de tendido, trazado y corte.....	110
Tabla 64. Puntuación global del Grupo A – operario de tendido, trazado y corte.....	110
Tabla 65. Puntuación del Grupo B – operario de tendido, trazado y corte.....	110
Tabla 66. Puntuación global del Grupo B – operario de tendido, trazado y corte.....	111
Tabla 67. Puntuación C – operario de tendido, trazado y corte.....	111
Tabla 68. Puntuación final – operario de tendido, trazado y corte.....	112
Tabla 69. Nivel de actuación según la puntuación final obtenida – operario de tendido, trazado y corte.....	112
Tabla 70. Evaluación de tronco del operario de remallado.....	113
Tabla 71. Evaluación de cuello del operario de remallado.....	114
Tabla 72. Evaluación de piernas del operario de remallado.....	115
Tabla 73. Evaluación de brazo del operario de remallado.....	116
Tabla 74. Evaluación de antebrazo del operario de remallado.....	117
Tabla 75. Evaluación de muñeca del operario de remallado.....	118
Tabla 76. Puntuación del Grupo A – operario de remallado.....	119
Tabla 77. Puntuación global del Grupo A – operario de remallado.....	119
Tabla 78. Puntuación del Grupo B – operario de remallado.....	119
Tabla 79. Puntuación global del Grupo B – operario de remallado.....	120
Tabla 80. Puntuación C – operario de remallado.....	120
Tabla 81. Puntuación final – operario de remallado.....	121
Tabla 82. Nivel de actuación según la puntuación final obtenida – operario de remallado...	121
Tabla 83. Evaluación de tronco del operario de unión de piezas y cosido.....	122
Tabla 84. Evaluación de cuello del operario de unión de piezas y cosido.....	123
Tabla 85. Evaluación de piernas del operario de unión de piezas y cosido.....	124
Tabla 86. Evaluación de brazo del operario de unión de piezas y cosido.....	125
Tabla 87. Evaluación de antebrazo del operario de unión de piezas y cosido.....	126
Tabla 88. Evaluación de muñeca del operario de unión de piezas y cosido.....	127
Tabla 89. Puntuación del Grupo A – operario de unión de piezas y cosido.....	128
Tabla 90. Puntuación global del Grupo A – operario de unión de piezas y cosido.....	128
Tabla 91. Puntuación del Grupo B – operario de unión de piezas y cosido.....	128
Tabla 92. Puntuación global del Grupo B – operario de unión de piezas y cosido.....	129
Tabla 93. Puntuación C – operario de unión de piezas y cosido.....	129

Tabla 94. Puntuación final – operario de unión de piezas y cosido	130
Tabla 95. Nivel de actuación según la puntuación final obtenida – operario de unión de piezas y cosido	130
Tabla 96. Evaluación de tronco del operario de bordado.....	131
Tabla 97. Evaluación de cuello del operario de bordado	132
Tabla 98. Evaluación de piernas del operario de bordado	133
Tabla 99. Evaluación de brazo del operario de bordado	134
Tabla 100. Evaluación de antebrazo del operario de bordado	135
Tabla 101. Evaluación de muñeca del operario de bordado	136
Tabla 102. Puntuación del Grupo A – operario de bordado.....	137
Tabla 103. Puntuación global del Grupo A – operario de bordado.....	137
Tabla 104. Puntuación del Grupo B – operario de bordado.....	137
Tabla 105. Puntuación global del Grupo B – operario de bordado.....	138
Tabla 106. Puntuación C – operario de bordado	138
Tabla 107. Puntuación final – operario de bordado	139
Tabla 108. Nivel de actuación según la puntuación final obtenida – operario de bordado ...	139
Tabla 109. Evaluación de tronco del operario de acabado.....	140
Tabla 110. Evaluación de cuello del operario de acabado	141
Tabla 111. Evaluación de piernas del operario de acabado	142
Tabla 112. Evaluación del brazo del operario de acabado	143
Tabla 113. Evaluación de antebrazo del operario de acabado	144
Tabla 114. Evaluación de muñeca del operario de acabado	145
Tabla 115. Puntuación del Grupo A – operario de acabado.....	146
Tabla 116. Puntuación global del Grupo A – operario de acabado.....	146
Tabla 117. Puntuación del Grupo B – operario de acabado.....	146
Tabla 118. Puntuación global del Grupo B – operario de acabado.....	147
Tabla 119. Puntuación C – operario de acabado	147
Tabla 120. Puntuación final – operario de acabado	148
Tabla 121. Nivel de actuación según la puntuación final obtenida – operario de acabado ...	148
Tabla 122. Puntuación REBA promedio.....	149
Tabla 123. Pérdidas económicas por pedidos no atendidos junio 2018 - mayo 2019.....	154
Tabla 124. Pérdidas económicas por ausentismo laboral ocasionado por enfermedades ocupacionales durante el periodo junio 2018 - mayo 2019.....	156

Tabla 125. Pérdidas económicas de producción relacionadas a horas extras generadas por enfermedades y accidentes de trabajo durante el periodo junio 2018 - mayo 2019.....	157
Tabla 126. Pérdidas económicas por multas de SUNAFIL	158
Tabla 127. Pérdidas económicas	159
Tabla 128. Actuales indicadores de productividad	159
Tabla 129. Actuales indicadores de las causas de la baja productividad	159
Tabla 130. Problemas y causas de producción.....	160
Tabla 131. Mejoras de acuerdo a la Jerarquía de control de riesgos.....	161
Tabla 132. Dimensiones y nivel de iluminación en cada área de trabajo	162
Tabla 133. Análisis de elementos y mantenimiento del local	163
Tabla 134. Coeficientes de reflexión para primera planta	165
Tabla 135. Coeficientes de reflexión para segunda planta.....	165
Tabla 136. Factor de mantenimiento.....	165
Tabla 137. Cálculo de luminarias para el área de recepción, pesado y selección	167
Tabla 138. Cálculo de luminarias para el área de tendido, trazado y corte.....	170
Tabla 139. Cálculo de luminarias para el área de remallado	172
Tabla 140. Cálculo de luminarias para área de cosido.....	174
Tabla 141. Cálculo de luminarias para área de bordado	176
Tabla 142. Cálculo de luminarias para área de acabado	178
Tabla 143. Costo de implementación del diseño de luminarias.....	180
Tabla 144. Selección de sillas ergonómicas para estación de trabajo sentado.....	181
Tabla 145. Evaluación de criterios de silla ergonómica para estación de trabajo sentado	182
Tabla 146. Ponderación de criterios de silla ergonómica para estación de trabajo sentado ..	183
Tabla 147. Escala de puntuación.....	183
Tabla 148. Puntuación total de silla ergonómica para estación de trabajo sentado	184
Tabla 149. Selección de sillas ergonómicas para estación de trabajo de pie/sentado.....	186
Tabla 150. Evaluación de criterios de silla ergonómica para estación de trabajo de pie/sentado	187
Tabla 151. Ponderación de criterios de silla ergonómica para estación de trabajo de pie/sentado	187
Tabla 152. Escala de puntuación.....	188
Tabla 153. Puntuación total de silla ergonómica para estación de trabajo de pie/sentado.....	189
Tabla 154. Selección de mesa de trabajo con altura ajustable	191
Tabla 155. Evaluación de criterios de mesa de trabajo con altura ajustable	192

Tabla 156. Ponderación de criterios de mesa de trabajo con altura ajustable	192
Tabla 157. Escala de puntuación.....	193
Tabla 158. Puntuación total de mesa de trabajo con altura ajustable.....	193
Tabla 159. Costo de implementación	194
Tabla 160. Programación de pausas activas durante la jornada laboral.....	201
Tabla 161. Beneficios del programa de pausas activas	201
Tabla 162. Costo de implementación de pausas activas	202
Tabla 163. Nueva puntuación del Grupo A - operario de recepción y pesado	204
Tabla 164. Nueva puntuación global del Grupo A – operario de recepción y pesado.....	204
Tabla 165. Nueva puntuación del Grupo B - operario de recepción y pesado.....	206
Tabla 166. Nueva puntuación global del Grupo B – operario de recepción y pesado	206
Tabla 167. Nuevo incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas – operario de recepción y pesado	207
Tabla 168. Nuevo incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre – operario de selección	207
Tabla 169. Nueva puntuación C – operario de recepción y pesado	208
Tabla 170. Nueva puntuación final – operario de recepción y pesado	208
Tabla 171. Nivel de actuación según la nueva puntuación final obtenida – operario de recepción y pesado.....	209
Tabla 172. Comparación del nivel de acción antes y después de la mejora – operario de recepción y pesado	209
Tabla 173. Nueva puntuación del Grupo A - operario de selección	211
Tabla 174. Nueva puntuación global del Grupo A – operario de selección.....	212
Tabla 175. Nueva puntuación del Grupo B - operario de selección	213
Tabla 176. Nueva puntuación global del Grupo B – operario de selección.....	214
Tabla 177. Nuevo incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas – operario de selección.....	214
Tabla 178. Nuevo incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre – operario de selección	215
Tabla 179. Nueva puntuación C – operario de selección.....	215
Tabla 180. Nueva puntuación final – operario de selección	216
Tabla 181. Nivel de actuación según la nueva puntuación final obtenida – operario de selección	216

Tabla 182. Comparación del nivel de acción antes y después de la mejora – operario de selección	216
Tabla 183. Nueva puntuación del Grupo A - operario de tendido, trazado y corte	218
Tabla 184. Nueva puntuación global del Grupo A – operario de tendido, trazado y corte....	219
Tabla 185. Nueva puntuación del Grupo B - operario de tendido, trazado y corte.....	220
Tabla 186. Nueva puntuación global del Grupo B – operario de tendido, trazado y corte....	221
Tabla 187. Nueva puntuación C – operario de tendido, trazado y corte	221
Tabla 188. Nueva puntuación final – operario de tendido, trazado y corte	222
Tabla 189. Nivel de actuación según la nueva puntuación final obtenida – operario de tendido, trazado y corte	222
Tabla 190. Comparación del nivel de acción antes y después de la mejora – operario de tendido, trazado y corte	223
Tabla 191. Nueva puntuación del Grupo A - operario de remallado	225
Tabla 192. Nueva puntuación global del Grupo A – operario de remallado	225
Tabla 193. Nueva puntuación del Grupo B - operario de remallado	227
Tabla 194. Nueva puntuación global del Grupo B – operario de remallado.....	227
Tabla 195. Nueva puntuación C – operario de remallado.....	228
Tabla 196. Nueva puntuación final – operario de remallado	228
Tabla 197. Nivel de actuación según la nueva puntuación final obtenida – operario de remallado	229
Tabla 198. Comparación del nivel de acción antes y después de la mejora – operario de remallado.....	229
Tabla 199. Nueva puntuación del Grupo A - operario de unión de piezas y cosido.....	231
Tabla 200. Nueva puntuación global del Grupo A – operario de unión de piezas y cosido ..	232
Tabla 201. Nueva puntuación del Grupo B - operario de unión de piezas y cosido	234
Tabla 202. Nueva puntuación global del Grupo B – operario de unión de piezas y cosido ..	234
Tabla 203. Nueva puntuación C – operario de unión de piezas y cosido	235
Tabla 204. Nueva puntuación final – operario de unión de piezas y cosido.....	235
Tabla 205. Nivel de actuación según la nueva puntuación final obtenida – operario de unión de piezas y cosido	236
Tabla 206. Comparación del nivel de acción antes y después de la mejora – operario de unión de piezas y cosido.....	236
Tabla 207. Nueva puntuación del Grupo A - operario de bordado	239
Tabla 208. Nueva puntuación global del Grupo A – operario de bordado	239

Tabla 209. Nueva puntuación del Grupo B - operario de bordado	241
Tabla 210. Nueva puntuación global del Grupo B – operario de bordado.....	241
Tabla 211. Nueva puntuación C – operario de bordado.....	242
Tabla 212. Nueva puntuación final – operario de bordado	242
Tabla 213. Nivel de actuación según la nueva puntuación final obtenida – operario de bordado	243
Tabla 214. Comparación del nivel de acción antes y después de la mejora – operario de bordado	243
Tabla 215. Nueva puntuación del Grupo A - operario de acabado	245
Tabla 216. Nueva puntuación global del Grupo A – operario de acabado	245
Tabla 217. Nueva puntuación del Grupo B - operario de acabado	247
Tabla 218. Nueva puntuación global del Grupo B – operario de acabado.....	247
Tabla 219. Nueva puntuación C – operario de acabado.....	248
Tabla 220. Nueva puntuación final – operario de acabado	248
Tabla 221. Nivel de actuación según la nueva puntuación final obtenida – operario de acabado	249
Tabla 222. Comparación del nivel de acción antes y después de la mejora – operario de acabado	249
Tabla 223. Nueva puntuación REBA promedio.....	250
Tabla 224. Uso de EPP necesarios	251
Tabla 225. Criterios de selección para tapones auditivos	251
Tabla 226. Comparación de tapones auditivos.....	252
Tabla 227. Criterios de selección para guantes anti cortes	253
Tabla 228. Comparación de guantes anti cortes.....	253
Tabla 229. Criterios de selección para guantes antideslizantes	254
Tabla 230. Comparación de guantes antideslizantes.....	255
Tabla 231. Distribución de EPP'S según los riesgos de cada área	257
Tabla 232. Frecuencia de suministros de EPPS	258
Tabla 233. Programa anual de capacitaciones	258
Tabla 234. Costo de la propuesta de implementación de EPP'S y suministros	259
Tabla 235. Producción estimada de polos de algodón	260
Tabla 236. Nueva productividad de mano de obra mensual	261
Tabla 237. Nueva productividad económica mensual	262
Tabla 238. Nuevos costos de producción de polos de algodón.....	263

Tabla 239. Nuevos indicadores de productividad	265
Tabla 240. Nuevos indicadores de las causas de la baja productividad.....	266
Tabla 241. Comparación de actuales y nuevos indicadores de productividad.....	266
Tabla 242. Comparación de actuales y nuevos indicadores de las causas de la baja productividad	266
Tabla 243. Costos de inversión total de la propuesta.....	267
Tabla 244. Cálculo del gasto financiero.....	269
Tabla 245. Flujo de caja económico.....	269
Tabla 246. Periodo de recuperación de la inversión	270
Tabla 247. Relación costo – beneficio de la propuesta	271

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Referencia para establecer la altura adecuada en una superficie de trabajo	32
Figura 2. Medidas adecuadas para trabajo de pie.....	33
Figura 3. Posturas básicas para sentarse.....	33
Figura 4. Diagrama de bloques del cálculo de instalaciones de alumbrado.....	38
Figura 5. Diagrama de flujo para la elección de métodos según la tarea	40
Figura 6. Esquema de reducción del riesgo mediante el rediseño de puestos.....	41
Figura 7. Obtención de puntuaciones en el método REBA.....	42
Figura 8. Diagrama de Pareto - Ventas (junio 2018 – mayo 2019)	48
Figura 9. Polo de algodón	49
Figura 10. Proceso de confección de polos de algodón	59
Figura 11. Diagrama de Análisis del Proceso de producción de polos de algodón	60
Figura 12. Cursograma Analítico del Proceso de Producción para un lote de polos de algodón	61
Figura 13. Producción real de polos durante el periodo junio 2018 - mayo 2019	63
Figura 14. Producción teórica vs. Producción real.....	64
Figura 15. Productividad mensual de mano de obra	66
Figura 16. Porcentaje de ítems ergonómicos cumplidos y no cumplidos	70
Figura 17. Distribución actual de la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL.....	75
Figura 18. Diagrama de Análisis del Proceso de Producción de polos de algodón	76
Figura 19. Sonómetro SAUTER GmbH	77
Figura 20. Operario realizando su actividad sin protector auditivo	77
Figura 21. Luxómetro LT 300.....	80
Figura 22. Medición de iluminación	81
Figura 23. Partes del cuerpo afectadas por el disconfort corporal en los operarios	150
Figura 24. Sub total de frecuencia del disconfort corporal en los operarios	150
Figura 25. Sub total de severidad del disconfort corporal en los operarios	151
Figura 26. Sub total de productividad afectada por el disconfort corporal de los operarios..	151
Figura 27. Producción real y demanda durante el periodo junio 2018 - mayo 2019	155
Figura 28. Jerarquía de control de riesgos.....	161
Figura 29. Techo, paredes y suelo de primera y segunda planta.....	163
Figura 30. Philips TL-D 58W 840 Super 80 (MASTER)	164
Figura 31. Especificaciones generales de luminarias.....	164

Figura 32. Diseño de luminarias para el área de recepción, pesado y selección.....	169
Figura 33. Diseño de luminarias para el área de tendido, trazado y corte	171
Figura 34. Diseño de luminarias para el área de remallado	173
Figura 35. Diseño de luminarias para el área de cosido.....	175
Figura 36. Diseño de luminarias para el área de bordado	177
Figura 37. Diseño de luminarias para el área de acabado	179
Figura 38. Silla DELPHI A18	185
Figura 39. Silla swing RTL.....	190
Figura 40. Mesa de sala de corte de tela profesional sk-3.....	194
Figura 41. Rediseño del puesto de trabajo en la etapa de recepción y pesado.....	202
Figura 42. Nueva posición del tronco del operario de recepción y pesado.....	203
Figura 43. Nueva posición del cuello del operario de recepción y pesado	203
Figura 44. Nueva posición de la piernas del operario de recepción y pesado.....	204
Figura 45. Nueva posición del brazo del operario de recepción y pesado	205
Figura 46. Nueva posición del antebrazo del operario de recepción y pesado	205
Figura 47. Nueva posición de la muñeca del operario de recepción y pesado.....	206
Figura 48. Rediseño del puesto de trabajo en la etapa de selección.....	210
Figura 49. Nueva posición del tronco del operario de selección	210
Figura 50. Nueva posición del cuello del operario de selección	210
Figura 51. Nueva posición de las piernas del operario de selección.....	211
Figura 52. Nueva posición del brazo del operario de selección.....	212
Figura 53. Nueva posición del antebrazo del operario de selección	213
Figura 54. Nueva posición de la muñeca del operario de selección	213
Figura 55. Rediseño del puesto de trabajo en la etapa de tendido, trazado y corte.....	217
Figura 56. Nueva posición del tronco del operario de tendido, trazado y corte.....	217
Figura 57. Nueva posición del cuello del operario de tendido, trazado y corte	218
Figura 58. Nueva posición de la piernas del operario de tendido, trazado y corte	218
Figura 59. Nueva posición del brazo del operario de tendido, trazado y corte	219
Figura 60. Nueva posición del antebrazo del operario de tendido, trazado y corte	220
Figura 61. Nueva posición de la muñeca del operario de tendido, trazado y corte.....	220
Figura 62. Rediseño del puesto de trabajo en la etapa de remallado	223
Figura 63. Nueva posición del tronco del operario de remallado	224
Figura 64. Nueva posición del cuello del operario de remallado.....	224
Figura 65. Nueva posición de la piernas del operario de remallado	224

Figura 66. Nueva posición del brazo del operario de remallado.....	226
Figura 67. Nueva posición del antebrazo del operario de remallado	226
Figura 68. Nueva posición de la muñeca del operario de remallado	227
Figura 69. Rediseño del puesto de trabajo en la etapa de unión de piezas y cosido	230
Figura 70. Nueva posición del tronco del operario de unión de piezas y cosido	230
Figura 71. Nueva posición del cuello del operario de unión de piezas y cosido	230
Figura 72. Nueva posición de las piernas del operario de unión de piezas y cosido	231
Figura 73. Nueva posición del brazo del operario de unión de piezas y cosido	232
Figura 74. Nueva posición del antebrazo del operario de unión de piezas y cosido.....	233
Figura 75. Nueva posición de la muñeca del operario de unión de piezas y cosido	233
Figura 76. Rediseño del puesto de trabajo en la etapa de bordado	237
Figura 77. Nueva posición del tronco del operario de bordado	237
Figura 78. Nueva posición del cuello del operario de bordado.....	238
Figura 79. Nueva posición de las piernas del operario de bordado.....	238
Figura 80. Nueva posición del brazo del operario de bordado.....	239
Figura 81. Nueva posición del antebrazo del operario de bordado	240
Figura 82. Nueva posición de la muñeca del operario de bordado	240
Figura 83. Rediseño del puesto de trabajo en la etapa de acabado	244
Figura 84. Nueva posición del tronco del operario de acabado	244
Figura 85. Nueva posición del cuello del operario de acabado.....	244
Figura 86. Nueva posición de las piernas del operario de acabado.....	245
Figura 87. Nueva posición del brazo del operario de acabado.....	246
Figura 88. Nueva posición del antebrazo del operario de acabado	246
Figura 89. Nueva posición de la muñeca del operario de acabado	247
Figura 90. Nueva productividad de mano de obra mensual	261

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis ABC de acuerdo a su participación en ventas	280
Anexo 2. Cuestionario Cornell Musculoskeletal Discomfort	281
Anexo 3. Mediciones de ruido en dB en la empresa.....	282
Anexo 4. Mediciones de iluminación en Lux en la empresa	283
Anexo 5. Partes del cuerpo afectadas por el disconfort corporal en los operarios.....	285
Anexo 6. Resultados del cuestionario de Cornell Muskuloskeletal aplicado a los operarios	286
Anexo 7. Cálculo de multas administrativas impuestas por SUNAFIL.....	287
Anexo 8. Especificaciones técnicas del fluorescente	287
Anexo 9. Silla ergonómica DELPHI A18	288
Anexo 10. Silla ergonómica alta para postura semisentado SWING RTL	289
Anexo 11. Mesa de sala de corte de tela profesional sk-3	290
Anexo 12. Cuestionario Programa Ergonómico en la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL	291
Anexo 13. Resultados del cuestionario Programa Ergonómico en la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL.....	293
Anexo 14. Evidencia del cuestionario realizado a los trabajadores de la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL.....	302

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación es solucionar el problema de baja productividad relacionado con las condiciones de trabajo. Para ello, se realizó un análisis de la situación actual de las condiciones disergonómicas de los puestos de trabajo del área de producción en donde se midieron indicadores de productividad.

Se recolectó información de fuentes primarias, utilizando la técnica de observación y herramientas como: lista de comprobación ergonómica, cronómetro, sonómetro y luxómetro calibrados; además se aplicó el método ergonómico REBA y el Cuestionario Cornell Muskuloskeletal.

Con el diagnóstico se determinaron las principales causas de la baja productividad, cuyos resultados fueron: 83,33% de trabajadores expuestos a elevados niveles de ruido, 14,29% de áreas presentaban una adecuada iluminación, 100% de puestos de trabajo presentaban riesgos disergonómicos por posturas forzadas, los índices de frecuencia y severidad fueron de 172 y 274; obteniéndose una productividad de 0,047 polos/soles.

Para dar solución a la problemática, se realizó el rediseño de puestos de trabajo ergonómicos, basándose en la jerarquía de control de riesgos. Al implementar la propuesta, los nuevos indicadores reflejaron mejoras en las condiciones de trabajo, eliminando los riesgos disergonómicos e incrementando la productividad de 0,047 a 0,051 polos/soles.

Finalmente, se realizó el análisis costo – beneficio de la propuesta, en donde se concluye que es viable, factible y rentable, ya que requiere de una inversión de S/31 403,38, para obtener un VNA de S/161 028,18, un TIR de 126,14% y un B/C de S/1,21.

PALABRAS CLAVE: Rediseño, puestos de trabajo, ergonomía, productividad, polos.

ABSTRACT

The objective of this research is to solve the problem of low productivity related to working conditions. To this end, an analysis of the current situation of the dysgonomic conditions of the production area's jobs was carried out where productivity indicators were measured. Information was collected from primary sources, using the observation technique and tools such as: ergonomic checklist, calibrated stopwatch, sonometer and luxometer; in addition, the REBA ergonomic method and the Cornell Muskuloskeletal Questionnaire were applied.

Diagnosis identified the main causes of low productivity, the results of which were: 83,33% of workers exposed to high noise levels, 14,29% of areas had adequate illumination, 100% of jobs presented dysergonomic risks from forced postures, frequency and severity rates were 172 and 274; productivity of 0,047 poles/suns.

To solve the problem, the redesign of ergonomic workstations was carried out, based on the risk control hierarchy. In implementing the proposal, the new indicators reflected improvements in working conditions, eliminating dysergonomic risks and increasing productivity from 0,047 to 0,051 poles/suns. Finally, the cost-benefit analysis of the proposal was carried out, which concludes that it is feasible, feasible and profitable, as it requires an investment of S/31 403,38, to obtain a VNA of S/161 028,18, a TIR of 126,14% and a B/C of S/1,21.

Keywords: *Redesign, jobs, ergonomics, productivity, poles.*

I. INTRODUCCIÓN

El crecimiento de las empresas a nivel mundial, las políticas y controles a la prevención de riesgos laborales, accidentes y enfermedades ocupacionales, actualmente han tomado mayor importancia debido a las alarmantes cifras que ofrecen los reportes anuales de las organizaciones internacionales como la OIT y OMS.

En el 2016, la OMS [1] muestra unos datos muy significativos sobre los riesgos en el lugar de trabajo para la salud, como por ejemplo el calor, ruido, polvo, productos químicos peligrosos, máquinas inseguras y estrés psicosocial, ocasionando enfermedades ocupacionales y acrecentando problemas de salud. Además, se menciona que los trabajos bajo presión o en situaciones de precariedad, hacen a las personas más propensas a fumar, a realizar menos actividad física y a tener una dieta poco saludable. Por ello, es que algunas investigaciones señalan que las iniciativas en el lugar de trabajo favorecen a reducir la ausencia por enfermedad en un 27%, así como los costos de atención sanitaria para las empresas en un 26%.

Según apreciaciones de la OIT realizadas en el 2015, anualmente mueren más de 2,3 millones de personas, como consecuencia de lesiones o enfermedades en el trabajo. Más de 350 000 muertes son ocasionadas por accidentes mortales y casi 2 millones de muertes son provocadas por enfermedades ligadas con el trabajo. Además, más de 313 millones de trabajadores están comprometidos en accidentes de trabajo no mortales, generando daños y absentismo en el trabajo. También estima que anualmente suceden 160 millones de casos de enfermedades relacionadas con el trabajo. [2]

En el Perú existe la Sociedad Peruana de Ergonomía, la cual es una asociación integrada por profesionales multidisciplinarios sin fines de lucro, con el fin de incentivar el conocimiento, desarrollo y aplicación de la ergonomía con la mejora de condiciones de trabajo para hacer de él un país merecedor, a través de actividades vinculadas a ergonomía, tales como charlas educativas y encuentros ergonómicos. [3]

Además, en el 2012 el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo [4] aprobó el Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, en donde se establece que todas las empresas deben contar con un Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo, con el objetivo de promover una cultura de prevención de riesgos laborales, implicando la participación de los trabajadores, empleadores y estado, así como a las

organizaciones sindicales, quienes a través del diálogo social, deben vigilar por la promoción, difusión y acatamiento de la normativa sobre la materia.

La empresa en estudio es TEXTILES ROMAJU EIRL ubicada en Chiclayo, dedicada a la confección y venta al por mayor de productos textiles tales como polos, shorts, casacas y buzos; adicionalmente realiza el servicio de bordado y estampado computarizado. Actualmente, cuenta con un total de 14 operarios para la confección de las distintas prendas, laborando en un turno de 8 horas diarias. El ausentismo laboral por problemas musculoesqueléticos o de seguridad en su centro laboral, los puestos de trabajo con riesgos disergonómicos por posturas forzadas y las condiciones inadecuadas de trabajo, como por ejemplo: El 83,33% de los trabajadores se encuentran expuestos a elevados niveles de ruido, el 14,29% de sus áreas presentan una iluminación deficiente; son evidencias de la baja productividad, considerándose el principal problema que hoy en día la empresa tiene que hacer frente, puesto que generan fatiga en los trabajadores y complicaciones en la salud o accidentes de trabajo de los mismos.

Frente a lo descrito anteriormente, surge la interrogante, ¿De qué manera la propuesta de rediseño de puestos de trabajo en la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL incrementará la productividad?

Para resolver dicha interrogante se planteó como objetivo general realizar una propuesta de rediseño de puestos de trabajo del área de producción para incrementar la productividad en la empresa, para lograrlo se plantearon los siguientes objetivos específicos: Diagnosticar la situación actual de las condiciones disergonómicas en los puestos de trabajo del área de producción, rediseñar los puestos de trabajo para incrementar la productividad en la empresa y analizar el beneficio – costo de la propuesta.

La investigación permitirá obtener conocimientos enfocados a plantear mejoras para el rediseño de puestos de trabajo para reducir riesgos y proteger la vida y salud de los trabajadores, contribuyendo en el incremento de la productividad de la empresa, resultando ser una ventaja competitiva frente a sus competidores, ya que se orientará a proteger no solo sus bienes, sino también a las personas, procesos y ambientes de trabajo, obteniéndose además un crecimiento rentable para la misma.

Así mismo, la justificación de la presente investigación se enmarca en los siguientes puntos:

En cuanto a lo académico, esta investigación servirá como base de futuros estudios para el diagnóstico y mejoras en los puestos de trabajo que deben realizarse para reducir los riesgos disergonómicos a los que se exponen los trabajadores en una empresa.

En cuanto a lo legal, la investigación permitirá a la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL cumplir con la Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, evadiendo posibles sanciones de multas por infracciones leves, graves y muy graves, lo cual beneficiará también a su productividad económica.

En un sentido social, la investigación proyecta adquirir conocimientos orientados en mejoras a través de la evaluación ergonómica del diseño de los diferentes puestos de trabajo, con el fin de disminuir los riesgos disergonómicos, proteger, preservar y mejorar tanto la vida como la salud de los trabajadores. De esta manera la investigación contribuirá con el incremento de la productividad y rentabilidad de las diversas empresas, ofreciéndoles una ventaja competitiva con respecto a las demás.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

En el 2018 la investigación realizada por Mariño y Cruz [5], “La iluminación y su incidencia en el rendimiento laboral de los trabajadores de la Dirección Provincial del IESS Pastaza”, señalan que una iluminación deficiente provoca un rendimiento laboral bajo, ya que la incomodidad al realizar las diferentes actividades genera desmotivación en los trabajadores. La investigación tuvo como principal objetivo mejorar el sistema de iluminación para incrementar el rendimiento laboral. Se utilizó una metodología la cual se enfocó en generar un protocolo de iluminación, que no solo ayude a mejorar las condiciones adecuadas de trabajo, sino que incremente el rendimiento laboral para mejorar la calidad de servicio que ofrece la empresa, proyectando una imagen de eficiencia en el entorno. Finalmente se concluye que es muy importante tener en cuenta los principios para diseñar los puestos de trabajo bien iluminados, seguido de la administración de la propuesta, la cual finaliza con una supervisión y seguimiento.

En el 2016, Gonzales *et al.* [6] en su investigación “Impacto de un programa ergonómico en la productividad de una empresa de fabricación de envases de hojalata” tuvo como objetivo medir el impacto que tiene la aplicación de una propuesta de un programa ergonómico en la productividad de mano de obra en dicha empresa. Como primer paso de la metodología fue realizar el análisis de la situación en la que se encontraba la empresa respecto a seguridad y salud ocupacional, luego seleccionaron las áreas con riesgos disergonómicos, para comprobar el nivel de riesgo en el que se encontraban se aplicó el método REBA a los 30 operarios del área de producción, mientras realizaban sus actividades con normalidad. Una vez implementado el programa ergonómico, se realizó una comparación entre los resultados de antes y después de la propuesta. El principal resultado obtenido en las áreas seleccionadas fue la reducción de la puntuación REBA, pasando de 11,5 a 9,25 puntos, la productividad de mano de obra también se vio incrementada en 1,95%, es decir de lo que anteriormente se hacía 339,7 láminas por hora-hombre, con la propuesta se aumentó a 346,6 láminas por hora-hombre.

La investigación realizada por Chávez, Zaldumbide, Lalama y Nieto [7] en el 2016 “Evaluación y control de riesgos ergonómicos con la herramienta REBA en una empresa productora de bebidas azucaradas y leche en polvo”, mediante la aplicación de la metodología REBA identifican grupos de alto riesgo por la exposición de factores

ergonómicos en las áreas de embalaje y paletizaje, teniendo como resultado que el puesto de ayudante de embalaje es el más crítico. Para ello, se realizó un estudio transversal - correlacional, no experimental, aplicando encuestas y tomando datos antropométricos de historias clínicas de los 265 trabajadores de dicha empresa. Los resultados obtenidos determinan que las actividades o puestos administrativos son aquellos que presentan un nivel de riesgo bajo, así mismo concluyen que los trabajadores del área de línea de producción fueron aquellos que presentaron afecciones ergonómicas como lumbalgia, hernia discal, trastornos musculoesquelético, puesto que eran ellos mismos los que realizaban actividades de levamiento manual de cargas de materia prima cuyos pesos eran de 10 a 25 kg. Finalmente, se implementó un plan destinado al control de riesgos ergonómicos encontrados, para el cual se realizó una nueva evaluación con la finalidad de determinar la eficacia del plan.

En el 2016 Márquez y Márquez [8] en su investigación “Factores de riesgo relevantes vinculados a molestias musculoesqueléticas de trabajadores industriales”, tienen como principal objetivo la identificación de los principales factores de riesgo que se encuentran estrechamente relacionados con la existencia de molestias o dolores musculoesqueléticos. Se realizó un estudio transversal de campo, en donde 174 trabajadores del área de producción de tres empresas venezolanas del sector cárnico fueron la muestra, mientras que para la identificación de los TME se empleó el cuestionario nórdico estandarizado y para la selección de los principales factores se empleó los métodos de minería de datos CfsSubsetEval y ConsistencySubsetEval, disponibles en Weka, en donde se obtuvo como resultados un 77% de TME, cuyas principales partes del cuerpo afectadas fueron los hombros (49,4%) y la espalda (47,1%), debido a los factores de riesgo biomecánico, individuales y psicosociales, siendo los factores relacionados a las molestias en hombros la sobrecarga postural, repetitividad, exigencias psicológicas y la antigüedad que se lleva en el puesto de trabajo, mientras que para el caso de la espalda los principales factores son la sobrecarga postural, el levantamiento de cargas, el empuje o arrastre de cargas, el bajo apoyo social y los antecedentes médicos vinculados a TME. De esta manera, se concluye que con el cuestionario nórdico estandarizado se confirma el origen multifactorial de los TME.

Research conducted by Goggins, Spielholz and Nothstein [9] in 2008 "Estimating the effectiveness of ergonomics interventions through case studies: Implications for predictive cost-benefit analysis", realizan un análisis de 250 casos de estudios, de los

cuales 87 casos eran de industrias manufactureras, 36 casos de oficinas, entre otros tipos de industrias. Los resultados se realizaron en base a un 95% de confiabilidad, en donde la productividad se vio incrementada entre un 20% a 30% a partir de la aplicación de mejoras ergonómicas en las diferentes empresas. Además, involucran el tema de días perdidos relacionado con los diferentes trastornos musculoesqueléticos, los cuales con la mejora disminuyeron en un 80%.

2.2. Bases Teórico Científicas

2.2.1. Sector textil y confección

Según el Ministerio de la producción, la elaboración de productos textiles básicos (telas e hilados) está directamente relacionada con la fabricación de confecciones (prendas de vestir), por ello es que ambas actividades económicas se pueden agrupar en un solo sector. Dicho sector representa una de las principales actividades no extractivas a nivel nacional, además es sumamente intensivo en mano de obra y funciona a través de pedidos, los cuales usualmente provienen del extranjero.

Además, este sector es considerado como una de las principales fuentes generadoras de empleo con cerca de 412 mil puestos de trabajo, lo que representa el 8,9% de la población económicamente activa ocupada a nivel nacional. [10]

2.2.2. Ergonomía

Según [11] es considerada como el estudio o medida del trabajo, ya que no solo inspecciona la situación ambiental, sino también las ventajas que tendría el operador humano y las aportaciones que podría hacer si la situación de trabajo le permite fomentar el mejor uso de sus habilidades, sus objetivos pueden reflejarse en la productividad y calidad, en la seguridad y salud, en la fiabilidad, en la satisfacción con el trabajo y en el desarrollo personal; buscando conseguir la eficiencia en la realización de actividades para alcanzar el resultado esperado sin desaprovechar recursos, sin cometer errores y sin daños en la persona implicada o en los demás.

2.2.3. Tipos de ergonomía

2.2.3.1. Ergonomía geométrica

Se basa en alcanzar el bienestar y confort geométrico, el mismo que está determinado por la relación de las condiciones métricas del individuo, medidas antropométricas y las posturas exigidas para el desarrollo de sus tareas. [12]

Este tipo de ergonomía se fundamenta en el desarrollo de la calidad de vida en el trabajo a través de dos aspectos:

- **Cargas posturales y físicas:** Se refiere a las cargas estáticas o dinámicas y sus componentes.
- **Diseño del puesto de trabajo:** Se refiere a la altura del plano de trabajo, áreas y volúmenes; a los elementos de trabajo: asientos, mesas y de los medios físicos instrumentales (mandos, manivelas, herramientas); relaciones métricas con dispositivos de seguridad (defensas, resguardos).

2.2.3.2. Ergonomía ambiental

Está basada en la relación del hombre con los diferentes factores ambientales, con una aproximación a la higiene en el trabajo. Tiene como objetivo lograr el bienestar del trabajador, excluyendo los elementos que causen lo contrario, a pesar de que no lleguen a ocasionar enfermedades.

Por lo tanto, el bienestar ambiental es considerado como una sensación intrínseca de agrado, la cual se exterioriza cuando las funciones físicas y psicológicas son realizadas con total normalidad, alcanzando un máximo rendimiento laboral.

Según [12] dice que los factores ambientales que intervienen sobre el individuo, son los siguientes:

- **Factores o agentes físicos:** Temperatura, ruidos, vibraciones e iluminación.
- **Factores o agentes químicos:** Nieblas, vapores, gases, vapores, humos.
- **Factores o agentes biológicos:** Hongos, bacterias.
- **Factores psicosociales:** Motivación, estrés, autonomía, responsabilidad, trabajo aislado, remuneración, atención.

2.2.4. Factores para el análisis de la ergonomía

Para un diagnóstico apropiado de ergonomía se debe considerar la presencia de dos factores esenciales que justifican y esclarecen el porqué y el cómo de la necesidad de la implementación de planes y programas ergonómicos en un puesto de trabajo. [13]

2.2.4.1. Factores económicos

Primero se debe plantear si la aplicación de nuevos sistemas como el ergonómico, aportaría mejoras tanto económicas como humanas en la empresa.

Estas aplicaciones ergonómicas ayudan en la mejoría de los beneficios para la seguridad e higiene, en el conjunto de la prevención de pérdidas y en la influencia directa de la mejora de la productividad. [13]

2.2.4.2. Factores operativos

Se refiere a los factores relacionados al sistema de trabajo, tales como: el desempeño de la persona en su actividad laboral influenciada por los diferentes factores que provienen del ambiente y del espacio de trabajo, así como de las tareas de los medios y procedimientos, de los procesos operativos, de la carga física y mental del trabajo. [13]

- **Ambiente de trabajo:** Formado por factores químicos, físicos, biológicos y psicológicos que afectan a la persona que desempeña sus actividades en el puesto de trabajo.
- **Carga de trabajo:** Conjunto de requerimientos tanto físicos (carga física de trabajo) como psicológicos (carga psíquica de trabajo), que transgreden a la persona durante el desarrollo de sus actividades.
- **Tarea:** Conjunto de actividades que tienen como objetivo operativo realizar un producto final proveniente de un sistema de trabajo que realiza una persona bajo ciertas condiciones.
- **Proceso de trabajo:** Relación espacio – tiempo de las técnicas, acciones y procedimientos que se realizan utilizando medios determinados.
- **Espacio de trabajo:** Formado por el volumen designado a cada persona para llevar a cabo sus actividades y el cumplimiento de la tarea.
- **Medios de trabajo:** Se refiere a las maquinarias, herramientas, utensilios, instalaciones, materias, energías, entre otros elementos materiales, utilizados en el procedimiento de trabajo y permitiendo el cumplimiento de las tareas.

2.2.5. Riesgo disergonómico

Se considera como riesgo disergonómico a los diferentes factores impropios del sistema hombre – máquina de la construcción, diseño, operación, distribución de maquinaria, habilidad, conocimientos, condiciones y características de los operarios, así como las interrelaciones con el entorno y el ambiente de trabajo: malas posturas, sobrecarga física, fatiga, monotonía, movimientos repetitivos. [14]

2.2.6. Factores del riesgo disergonómico

Conjunto de atributos del puesto de trabajo o de la tarea, que incrementan la posibilidad de que la persona tienda a una lesión, cuando se encuentre expuesto a ellos. Contienen también aspectos que se relacionan con sobre esfuerzos, manejo manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas de trabajo. [14]

2.2.7. Principios del diseño de trabajo: Lugar de trabajo

2.2.7.1. Altura de la superficie del trabajador a través de la altura de los codos

Se determina teniendo como base para el operario una cómoda posición de trabajo (ya sea que el trabajador esté sentado o parado).

Se debe tener en cuenta que los brazos tienen que colgar de forma natural, de modo que se encuentren paralelos al piso, y los codos deben de formar un ángulo de 90° al ser flexionados. Además, si la superficie de trabajo es muy alta, los brazos superiores se abducen, provocando la fatiga del hombro, mientras que si es muy baja, provoca la fatiga en la espalda, ya que la espalda y el cuello se flexionan hacia adelante. [15]

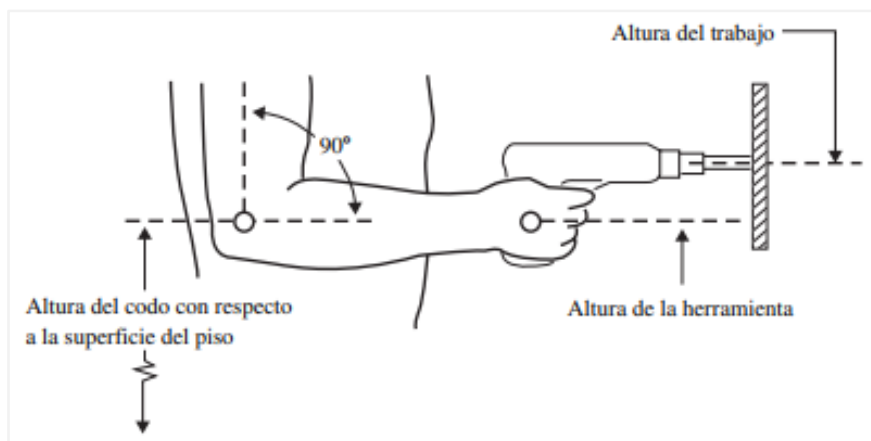


Figura 1. Referencia para establecer la altura adecuada en una superficie de trabajo

Fuente: Niebel y Freivalds 2013 [15]

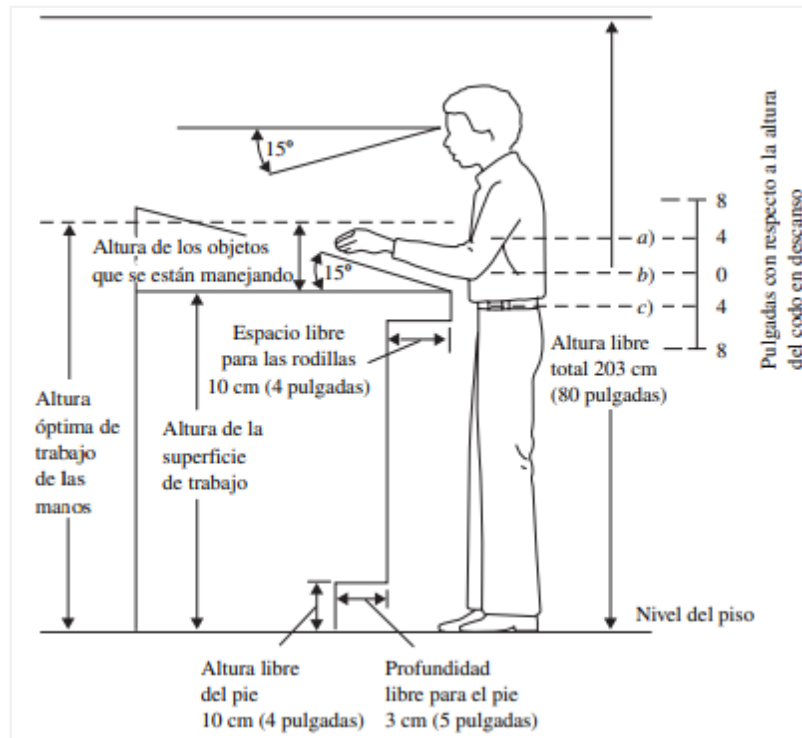


Figura 2. Medidas adecuadas para trabajo de pie

Fuente: Niebel y Freivalds 2013 [15]

2.2.7.2. Proporcionar una silla cómoda al operador

Para Niebel y Freivalds permanecer sentado es importante para disminuir la fatiga en los pies y controlar el gasto de energía. Además, establecer principios precisos para el buen sentar es difícil de especificar, puesto que la comodidad es una respuesta muy personal, sin embargo, algunas sillas se acomodan a varias posibles posturas del buen sentar, considerándose como principios generales permitidos para los asientos. [15]



Figura 3. Posturas básicas para sentarse

Fuente: Niebel y Freivalds 2013 [15]

2.2.7.3. Promover la flexibilidad postural

Como se sostiene en [15] un puesto de trabajo debe ser ajustable en altura de modo que el operador logre realizar la actividad de pie o sentado pero de manera eficiente, por ello, se debe optar por proveer un banco para sentarse/pararse de modo que las posturas puedan ser alteradas fácilmente, ya que el cuerpo humano no está diseñado para estar sentado largos periodos.

Las dos principales características con las que debe contar el banco son: ser ajustable en altura y base de soporte grande para mantener el banco en equilibrio y para permitir el descanso de los pies.

2.2.8. Ambiente y condiciones de trabajo

En [16] se sostiene que, el ambiente es un factor fundamental en el rendimiento de la persona. Este factor se ve deteriorado con el paso del tiempo, muchas veces a causa de la fatiga física, aburrimiento y ausencia de motivación, siendo necesario el control del hombre para que no trabaje más allá de sus límites máximos de resistencia y esfuerzo, sino bajo adecuadas condiciones ambientales, ya que el hombre afronta una serie de condiciones desfavorables como fatiga, estrés, ruido, iluminación deficiente, etc.

2.2.8.1. Ruido

Factor ambiental laboral que origina efectos negativos en el organismo humano como fatiga psicológica por estado de rechazo y aburrimiento, pérdida temporal de la audición y falta de percepción ante señales auditivas. [16]

– **Presión sonora.** Total de energía acústica por unidad de superficie (Pascal = N/m²). El límite que una persona joven y normal es capaz de oír (umbral auditivo), se encuentra entre los 20 N/m² y 2x10⁻⁵ N/m², cuando supere los N/m² se considera un umbral doloroso. [17]

Para la suma de NPS de dos o más fuentes sonoras en un único punto se realizan a través de la siguiente suma logarítmica:

$$NPS = 10 \log_{10} \left(10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} + \dots \right)$$

Donde:

NPS: Nivel de presión sonora

L₁ y L₂: Fuentes sonoras

Instrumento de medición

- **Sonómetro integrado:** Instrumento que sirve para medir niveles de presión acústico continuo equivalente que existe en un lugar y tiempo determinado. Su unidad de trabajo es el decibelio. Ponderado con un filtro A que puede medir cualquier tipo de ruido.

Existe una clasificación internacional para los sonómetros acorde a su grado de precisión, especificada en la Norma IEC 651. Por ello es que para la presente investigación se realizaron mediciones con el sonómetro tipo 1, ya que se requería de mediciones precisas en un ambiente específico. [18]

Curvas de ponderación:

Para cualquier sonido se debe indicar el filtro de ponderación utilizado: [19]

- **Curva A (dBA).** Mide la respuesta del oído ante un sonido de intensidad baja. Se emplea para determinar el nivel de contaminación acústica y el riesgo que tolera el ser humano al estar expuesto a este.

Cálculo para la exposición de los trabajadores

Se requiere de los siguientes datos:

- **Dosis de ruido:** Relación entre el tiempo real de exposición y el tiempo permitido durante una jornada de trabajo. Para el cálculo de la dosis promedio en una jornada laboral, se emplea la ecuación:

$$D = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$$

Donde:

D: Dosis promedio

C: Tiempo real de exposición para cada nivel de presión sonora.

T: Tiempo máximo de exposición permitido a cada nivel de presión sonora.

No se tiene en cuenta para los cálculos las exposiciones menores a 90 dB (A). Se interpreta de la siguiente manera:

Dosis > 1: Trabajadores sobre-expuesto a ruido. Se debe tomar decisiones inmediatas para menguar la exposición por debajo de los valores límites.

Dosis = 1: El trabajador está en el umbral.

Dosis < 1: Trabajador no sobre-expuesto a ruido. Es importante realizar los correctivos adecuados y un seguimiento permanente.

Para determinar los límites permisibles de ruido se tendrá como base la Legislación Internacional, que en temas de Higiene Industrial ha desarrollado el criterio de la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), en la cual se establece los Valores de Umbral Límites (TLV): [19]

Tabla 1. Valores límites permisibles para la exposición a ruido

Duración (horas)	NPS permitido en dB (A)
24	80
16	82
12	83
8	85
4	86
2	91
1	94
1/2	97
1/4	100

Fuente: American Conference of Governmental Industrial Hygienist 1996 [19]

Luego se determina el tiempo máximo de exposición (T) en horas/día para un nivel de ruido en dB (A). Para casos en los que los valores de exposición sean mayores a 85 dBA en 8 horas, se emplea la siguiente fórmula: [19]

$$T = \frac{8}{2^{\left(\frac{L-85}{3}\right)}}$$

Donde:

T: Tiempo de exposición máximo para el nivel de ruido “L”

L: Nivel de ruido en dBA, para el cual se quiere saber cuál es su tiempo de exposición máximo.

Efectos para la salud a causa del ruido

Los principales problemas que genera el ruido en los trabajadores son:

- No escuchar advertencias o indicaciones por la limitación auditiva.
- Vértigo
- Cefalea o dolor de cabeza
- Efectos psicológicos: cambios en el comportamiento, irritabilidad, estrés, ansiedad, baja concentración.
- Hipoacusia o sordera. [20]

Valoración del riesgo por ruido

Si la intensidad, periodicidad y tiempo de exposición del ruido son superiores a los valores límites permisibles, el ruido es considerado como perjudicial para la audición de las personas, sin embargo, existen personas muy susceptibles que pueden sufrir lesiones auditivas permanentes con niveles de ruido incluso dentro de los valores permisibles. [20]

2.2.8.2. Iluminación

Factor ambiental del cual depende la eficiencia laboral del hombre, incrementando la capacidad de trabajo y el sistema visual del conjunto hombre – máquina, evadiendo errores e incrementando la productividad. También es considerada como uno de los factores importantes en la prevención de accidentes que no solo determina la calidad de vida, sino también las condiciones de trabajo en las que se desenvuelven las actividades. [21]

Los niveles de iluminación (cantidad de luz), se fijan de acuerdo a las exigencias específicas de cada labor y condiciones visuales de las personas. Además, una iluminación excesiva o escasa requiere de un mayor esfuerzo visual, ocasionando cansancio no solo visual sino también mental, lo cual se manifiesta en sucesos indeseados como: bajo rendimiento, desadaptación, adopción de posturas inadecuadas, enfermedades o accidentes ocupacionales. [20]

Instrumento de medición

- **Luxómetro:** Instrumento que se utiliza para determinar los niveles de iluminación. Mide de manera específica la intensidad de luz (brillo) que es captada en un espacio determinado por el ojo humano. Además, facilita el cálculo que se requiere para cubrir las necesidades de iluminación para el desempeño laboral de las personas en los diferentes ambientes de trabajo. Su unidad de medida es el lux. [22]

Unidad de iluminación

- **Lux.** Unidad de iluminación de una superficie que recibe un flujo repartido uniformemente de un lumen por m². [23]

Valoración del riesgo por defectos de iluminación

Empieza haciéndose el recorrido por las áreas y estaciones de trabajo que no cumplen con los requerimientos de la tarea ni con las condiciones visuales del trabajador, para ello se tiene que realizar un recorrido por las diferentes instalaciones observando y recolectando información proporcionada por los trabajadores.

Para las jornadas y el tipo de iluminación, se eligen las horas en las que las condiciones sean más críticas, de modo que la valoración sea más confiable.

Respecto a las luminarias, se debe tener en cuenta el día de la medición, no solo su estado de limpieza, sino también su operatividad, período acumulado de operación y tiempo de uso.

Se debe saber que la iluminación tiene rangos recomendados basados en diversas normativas, mas no valores límites permisibles. Por lo tanto, lo que se hace para valorar cuando haya un problema de iluminación es realizar mediciones y luego comparar los resultados con los valores recomendados, con el fin de determinar si la iluminación es adecuada para la actividad que se realiza. [20]

Efectos de las deficiencias lumínicas

La deficiente iluminación se manifiesta en:

- Cefalea
- Fatiga mental
- Deslumbramientos
- Problemas de concentración
- Acentuación de vicios de refracción
- Hábitos posturales nocivos [20]

Método de los lúmenes

La finalidad del método es calcular el valor promedio de la iluminancia en un local iluminado con alumbrado general.

Se usa mayormente para medir la iluminación en interiores, además su uso es fácil y práctico. [24] El proceso a seguir es el siguiente:

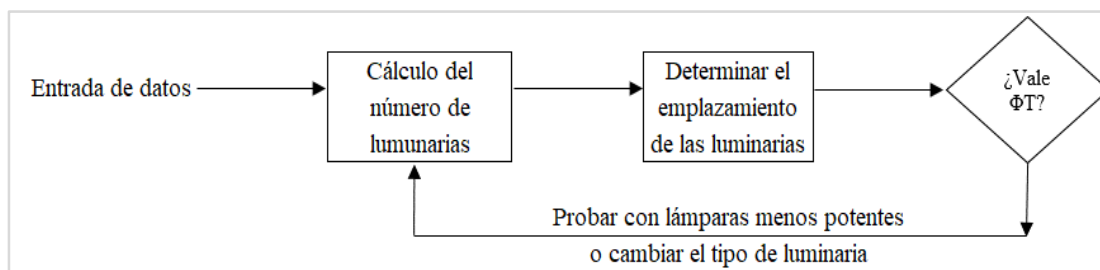


Figura 4. Diagrama de bloques del cálculo de instalaciones de alumbrado

Fuente: Recursos CITCEA-UPC 2014 [24]

Según la figura se observa que el método empieza con la obtención de datos a través de las mediciones realizadas, posteriormente se realiza los cálculos para determinar el

número de luminarias y el emplazamiento de las mismas, de modo que cumplan con el flujo luminoso total requerido por la norma, en caso no suceda eso, se opta por cambiar las luminarias.

2.2.9. Puesto de trabajo

Es la totalidad de trabajo destinado a una persona. Está integrado por un conjunto de funciones específicas, responsabilidades y deberes, que requieren de ciertas aptitudes generales, ciertas capacidades concretas y ciertos conocimientos prácticos vinculados con los modos internos de funcionar y con los modos externos de relacionarse. [25]

Es muy importante su diseño, ya que de ello depende evitar lesiones en el trabajador, y ofrecerles mayor bienestar. El diseño está compuesto por tres elementos:

- **Estación de trabajo:** Espacio físico donde se realiza una actividad.
- **Posición de trabajo:** Postura del operario en una actividad.
- **Superficie de trabajo:** Espacio que permite el cumplimiento de la labor.

2.2.10. Proceso de diseño de un puesto de trabajo

Es importante un buen diseño, ya que no solo brinda bienestar y salud a los trabajadores sino también incrementa la calidad y productividad de los productos. Mientras que un puesto mal concebido trae consigo problemas de salud o enfermedades ocupacionales, además de una baja productividad y calidad del producto. [26]

2.2.11. Posicionamiento postural en los puestos de trabajo

Según la OIT, la postura del tronco, cabeza y extremidades de una persona en el trabajo, pueden ser analizadas y estudiadas a partir de diferentes puntos de vista para facilitar el trabajo.

El objetivo que tiene la evaluación ergonómica en los puestos de trabajo es detectar el nivel de presencia de factores de riesgo, que traen consigo problemas de tipo de salud disergonómicos en los puestos evaluados. [26]

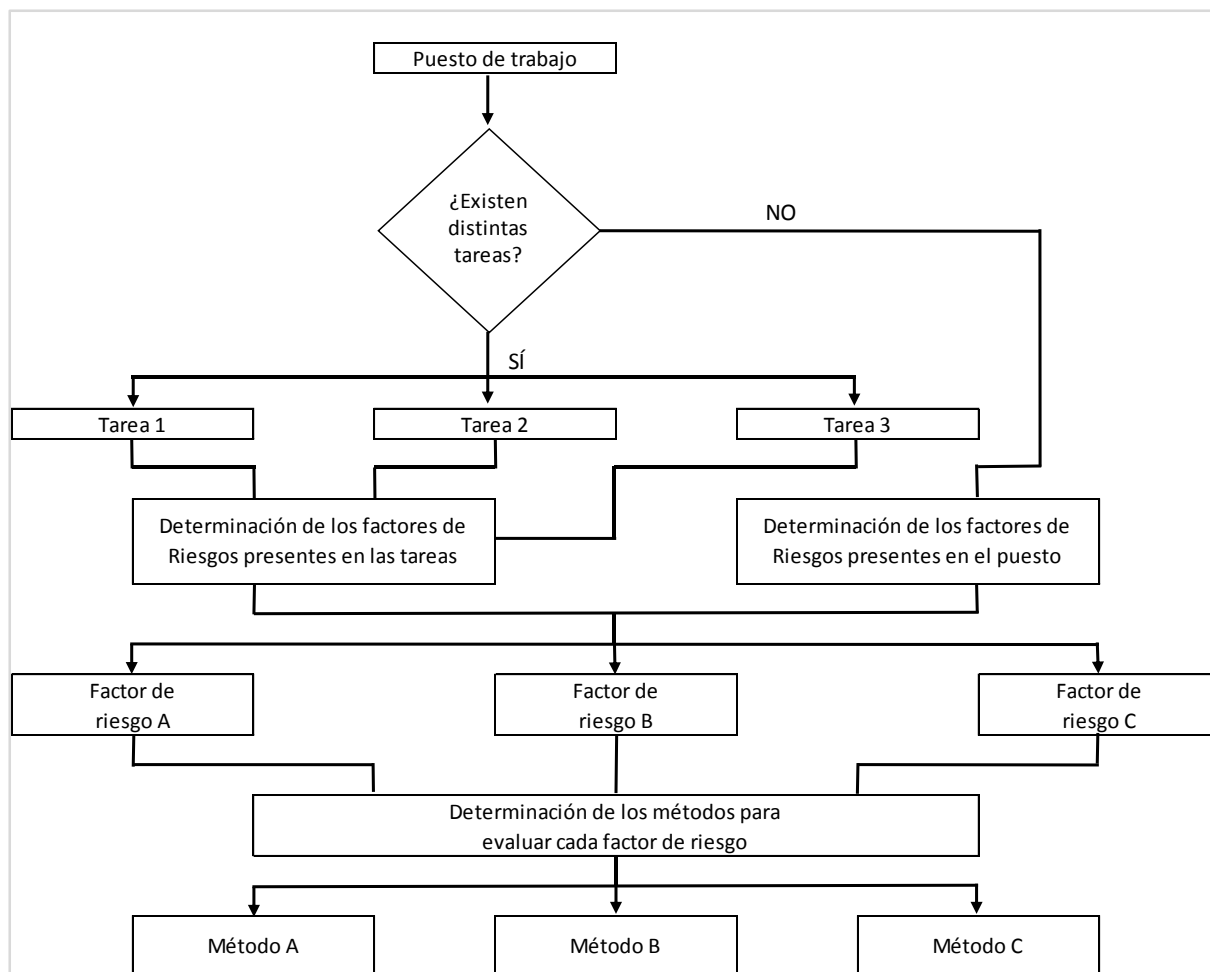


Figura 5. Diagrama de flujo para la elección de métodos según la tarea

Fuente: Asensio, Bastante y Diego-Mas 2012 [26]

Por lo tanto, la evaluación de un puesto de trabajo puede demandar el empleo de diversos métodos, ya que en un solo puesto puede haber diferentes tareas con diversos factores de riesgos. Pese a que se habla de “Evaluación ergonómica de puestos de trabajo”, lo que en realidad se evalúa es la presencia de riesgos disergonómicos. Por ello es que el método de evaluación se establece en función al factor de riesgo que se desea valorar y no en función al puesto.

2.2.12. Métodos de evaluación ergonómica

Son aquellos que permiten la identificación y valoración de factores de riesgo concurrentes en los puestos de trabajo, así como la obtención de resultados para que en base a ellos se realicen diseños que reduzcan el riesgo y lo sitúen en niveles aceptables de exposición para el trabajador.

Los factores que intervienen en la exposición al riesgo de los trabajadores son: la amplitud del riesgo al que se exponen, la frecuencia y duración. [26]

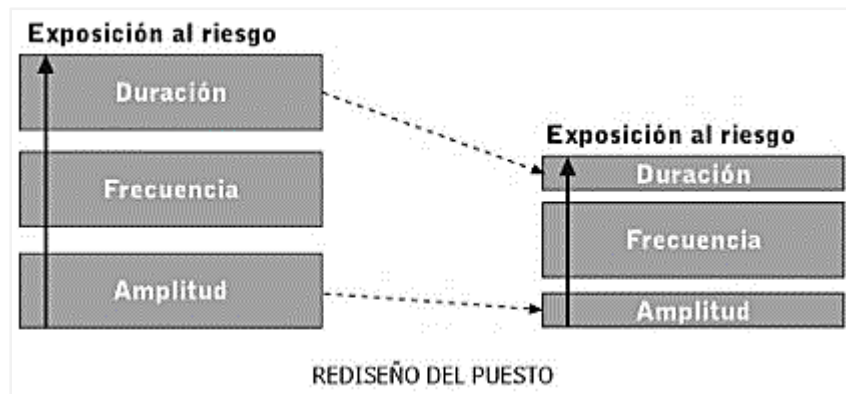


Figura 6. Esquema de reducción del riesgo mediante el rediseño de puestos

Fuente: Asencio, Bastante y Diego-Mas 2012 [26]

2.2.12.1. Métodos de análisis

Es la obtención eficaz de los elementos necesarios en el mínimo tiempo posible, los cuales permiten formular y reorganizar la política de organización del trabajo con miras a conseguir una mayor productividad.

Los siguientes métodos son los más aconsejables como herramienta auxiliar del análisis:

- **Observación directa:** Permite evaluar el trabajo en planta, cuyo motivo es un método bastante negativo, si se tiene en cuenta la influencia que se ejerce sobre el comportamiento del trabajador.

Es adecuado cuando se realiza el análisis sobre el objetivo de mejorar el sistema organizativo. La observación deberá ser directa, inmediata, íntegra y aceptada por trabajadores y superiores.

- **Cuestionario:** Método que permite menos tiempo en las respuestas de parte de los trabajadores, por ser simple, su uso se orienta en el análisis de tareas.

2.2.12.2. Métodos de evaluación ergonómica para el análisis postural

La repetitividad de posturas durante las jornadas de trabajo produce fatiga y trastornos musculoesqueléticos. Por ello es que la carga postural se considera uno de los factores a tener en cuenta en el momento de evaluar las condiciones de trabajo, ya que su reducción es una de las principales medidas para la implementación de la mejora de puestos. [26]

Para evaluar el riesgo vinculado a la carga postural en un puesto de trabajo se perfeccionaron distintos métodos, cuyo ámbito de aplicación y aporte es distinto para cada uno de ellos. Entre los más destacados se encuentra: el método RULA, que evalúa la postura de los miembros superiores; el método REBA, muy similar al método RULA

pero evalúa también los miembros inferiores y el método OWAS, que evalúa las posturas de todo el cuerpo sin detallar los grados de flexión. [26]

- **Método REBA**

Rapid Entire Body Assessment. Es una herramienta de evaluación postural utilizado en tareas que requieren de inesperados cambios de postura. Permite también el estudio conjunto de las posturas adoptadas por los miembros del cuerpo como tronco, cuello, piernas, brazo, antebrazo y muñeca, así como la evaluación de las posturas estáticas o dinámicas.

Otros factores que intervienen en la estimación final de la postura es: la fuerza o carga manejada, el tipo de agarre o actividad muscular desarrollada por el trabajador. [27]

A continuación se presenta un resumen de los pasos necesarios para la aplicación del método REBA.

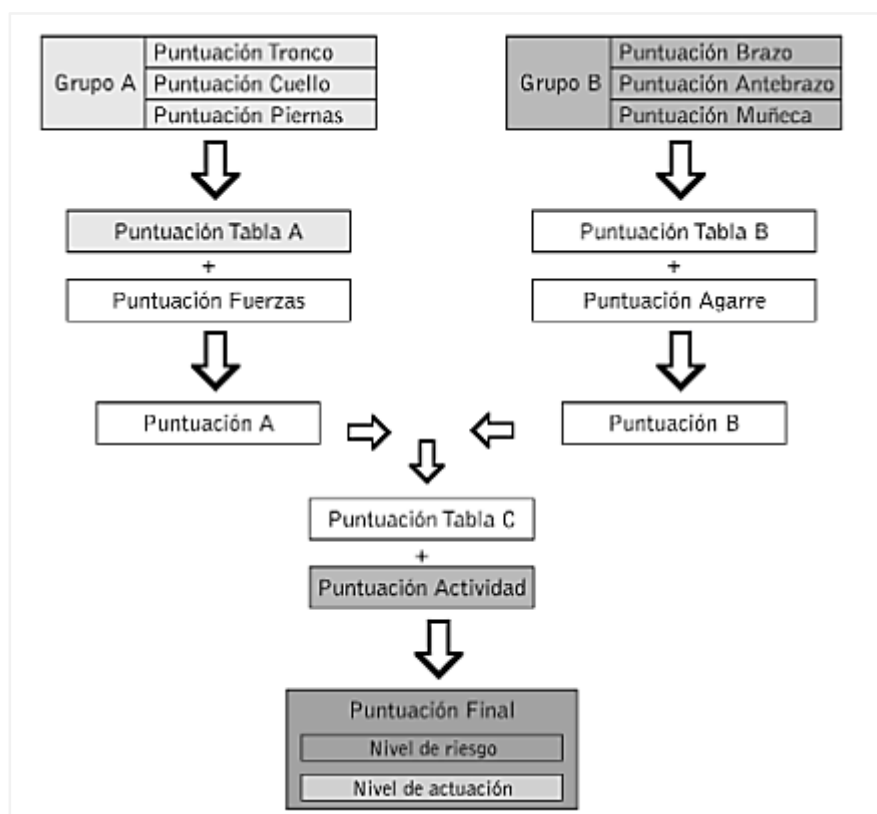


Figura 7. Obtención de puntuaciones en el método REBA

Fuente: Asencio, Bastante y Diego-Mas 2012 [26]

2.2.13. Cuestionario Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires (CMDQ)

Herramienta de tamizaje desarrollada por el Dr. Alan Hedge y los estudiantes graduados en ergonomía de la universidad de Cornell en USA. Es desarrollado para evaluar malestares musculoesqueléticos teniendo como referencia estudios de investigación.

El cuestionario (CMDQ), está dirigido a trabajadores de ambos sexos sedentarios o con labores de pie que utilizan las manos para realizar sus actividades. [28]

2.2.14. Indicador de producción

Es la cantidad de productos fabricados en un periodo de tiempo determinado. [29] Tiene la siguiente fórmula:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Tiempo base (t}_b\text{)}}{\text{Ciclo (c)}}$$

Donde:

Tiempo base (t_b): Puede ser hora, semana, año.

Ciclo: Está representado por el cuello de botella de la línea productiva, es decir, es la estación de trabajo que más tiempo se demora.

2.2.15. Ergonomía y productividad

2.2.15.1.Productividad

Este indicador permite medir la capacidad de uno o varios factores productivos que intervienen al producir ciertos bienes y lograr mejores resultados. [30]

Es definida también como la relación producto – cantidad de factores que requieren para la producción en una empresa para, referida a una unidad de tiempo. Por ejemplo, si en un determinado tiempo, con escasos factores, se alcanza una producción considerada, el rendimiento o productividad será grande. Y viceversa. [31]

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción obtenida (PO)}}{\text{Cantidad de recurso empleado (Q)}}$$

2.2.15.2.Medición productividad económica laboral

Esta relación evalúa el rendimiento de una unidad productiva en un determinado periodo. Si durante el periodo se incrementa la relación de ventas y la capacidad del trabajo asociado, el producto promedio del trabajo mejora; caso contrario, el trabajo promedio produce menos. [32]

Es importante medir esta productividad puesto que da la opción de saber cuál es el rendimiento de los trabajadores, la rentabilidad de una empresa y el margen de maniobra para aumentar salarios sin incrementar precios.

Indicadores de la productividad

a. Productividad laboral

Medida de eficiencia que tiene una persona, equipo, maquinaria, factoría, sistema, entre otros, en la transformación de insumos en productos útiles. [18]

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Producción}}{\text{Nº de operarios}}$$

b. Productividad de mano de obra

Viene a ser entre la producción y el aporte de horas de los operarios, está basado en producir más con el mismo número de trabajadores que conforman la mano de obra. [33]

$$\text{Productividad de mano de obra} = \frac{\text{Producción}}{\text{Nº de horas – operario}}$$

c. Productividad económica

Es el resultado de dividir las salidas entre las entradas, o sea, el valor de todos los productos fabricados entre el valor de todos los insumos utilizados para ello. [34]

$$\text{Productividad económica} = \frac{\text{Producción o ventas}}{\text{C. mano de obra} + \text{C. materia prima} + \text{C. insumos} + \text{C. suministros}}$$

2.2.16. Indicadores de seguridad y salud en el trabajo

Estos indicadores constituyen un marco de evaluación, ya que permite saber hasta qué punto se protegen a los trabajadores de diferentes riesgos y peligros en su centro laboral. Son empleados por empresas, gobiernos y otras instituciones, ya que permite formular programas y políticas destinadas a la prevención de enfermedades, lesiones y muertes ocupacionales, a la supervisión de la aplicación de estos programas y para determinar las áreas de mayor riesgo tales como industrias, ocupaciones o lugares específicos. Entre estos indicadores se incluyen: [35]

2.2.16.1. Indicadores reactivos

Son aquellos que se obtienen a partir de hechos ya consumados como: incidentes, accidentes, daños a la salud o enfermedades ocupacionales; los cuales tienen como consecuencia incumplimientos de la Prevención de Riesgos Laborales.

– **Índice de frecuencia (I.F)**

Para determinar este índice no deben incluirse aquellos accidentes que ocurren de ida y vuelta al centro laboral, ya que están fuera de la jornada laboral. Deben calcularse las horas reales de trabajo, descontando toda ausencia en el trabajo por vacaciones, permisos, enfermedades, accidentes, etc. [35]

$$\text{Índice de frecuencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de accidentes en el año}}{\text{N}^\circ \text{ de horas – hombre en el año}} * 1\,000\,000$$

– **Índice de severidad o gravedad (I.G)**

Representa al número de jornadas pérdidas por cada millón de horas trabajadas, correspondientes a las incapacidades temporales. Deben contabilizarse exclusivamente los días laborales. [35]

$$\text{Índice de severidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de días perdidos por accidentes en el año}}{\text{N}^\circ \text{ horas – hombre en el año}} * 1\,000\,000$$

III. RESULTADOS

3.1. DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

3.1.1. La empresa

TEXTILES ROMAJU EIRL es una empresa ubicada en la ciudad de Chiclayo – Lambayeque, cuyas actividades se inician el 1 de agosto de 2015. Dedicada a la confección y venta al por mayor de productos textiles tales como polos, shorts, casacas y buzos; adicionalmente realiza el servicio de bordado y estampado computarizado. Actualmente, cuenta con un total de 14 operarios para la confección de las distintas prendas, de los cuales 12 son los encargados del proceso de confección de polos de algodón. Todos trabajan en un turno de 8 horas diarias (8:30am a 18:30pm en donde se les otorga dos horas de descanso 13:30 horas – 15:30 horas).

A continuación se presentan los datos generales de la empresa en estudio.

Tabla 2. Datos generales de la empresa

RUC	20600594754
Razón social	TEXTILES ROMAJU E.I.R.L.
Tipo de empresa	Empresa Individual de Responsabilidad Limitada
Condición	Activo
Actividad comercial	Venta al por mayor de productos textiles
Dirección	Av. Sáenz Peña N° 1 655

Fuente: TEXTILES ROMAJU EIRL

3.1.2. Productos

Se confeccionan diversos productos a partir de los siguientes materiales:

Tabla 3. Productos confeccionados y materiales

Productos	Material
	Algodón
Polos	Pique
	Dray
	Poliestresh
Shorts	Dray
	Poliestresh
Casacas	Taslan
Buzos	Taslan

Fuente: TEXTILES ROMAJU EIRL

Con la finalidad de conocer los productos más importantes para la empresa, se realizó un Análisis ABC de acuerdo a su participación en ventas, en donde se tiene en cuenta como dato el precio de venta y la producción de cada producto.

Tabla 4. Análisis ABC – Ventas de la empresa

Posición	Producto	Ventas totales	% Ventas	% Ventas acumuladas	Clasificación
1	Pique / Polo	S/340 928	27,4%	27,4%	A
2	Algodón / Polo	S/276 048	22,0%	49,6%	A
3	Taslan / Buzo	S/175 000	14,0%	63,7%	A
4	Dry / Polo	S/135 201	10,9%	74,6%	A
5	Poliestresh / Polo	S/102 000	8,2%	82,8%	B
6	Dry / Short	S/75 000	6,0%	88,8%	B
7	Poliestresh / Short	S/72 000	5,8%	94,6%	B
8	Taslan / Casacas	S/67 515	5,4%	100,0%	C

Fuente: Elaboración propia. Basado en TEXTILES ROMAJU EIRL

En la figura anterior se aprecia que la categorización A, es la que tiene un mayor impacto económico en la empresa y es en donde deben centrarse los esfuerzos. Dichos productos son los polos de pique, algodón, dry y buzos de taslan, cuyos precios de venta son de S/32, S/24, S/17 y S/50 respectivamente.

En base a las cifras obtenidas, se procedió a evaluar el proceso de producción de polos de algodón, puesto que fue uno de los productos más vendidos y es el que requiere un mayor tiempo por parte de los operarios. (Ver Anexo 1)

A continuación se realiza el Diagrama de Pareto en base a los datos obtenidos de la tabla 4.

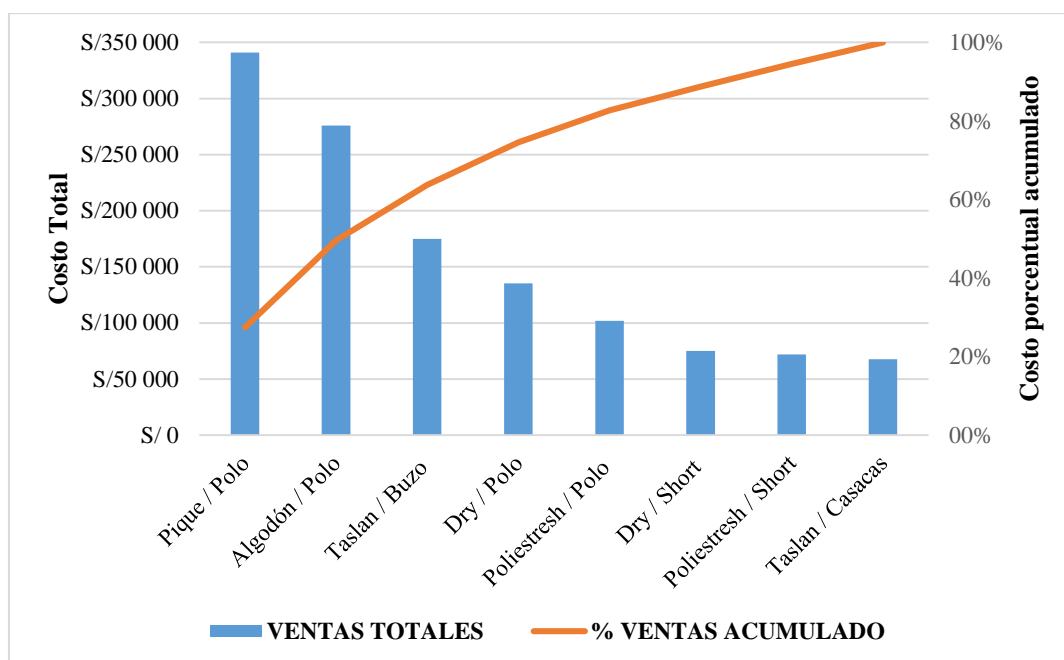


Figura 8. Diagrama de Pareto - Ventas (junio 2018 – mayo 2019)

Fuente: Elaboración propia

3.1.3. Descripción del sistema de producción

3.1.3.1. Producto

Características del producto

➤ Polo de algodón

Se confecciona en tela de algodón jersey, la cual es una fibra textil de origen vegetal la misma que es suave, resistente y de fácil lavado. Se presenta en diferentes tallas: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, S, M, L, XL, XLL, cuyo cuello puede ser redondo o en V.

Además, presenta aberturas pequeñas ubicadas en los laterales, con un terminado exterior en doble costura. Se ofrecen en diferentes colores y bordado de acuerdo a las especificaciones de los clientes.



Figura 9. Polo de algodón

Fuente: TEXTILES ROMAJU EIRL

A continuación se presentan las medidas en centímetros de los polos de acuerdo a las tallas.

Tabla 5. Medidas de polos de algodón en centímetros

Talla	Alto de pecho	Cadera	Hombro a hombro	Largo manga superior	Largo de manga inferior
10	59	39	36	12	4
12	61	40	37	13	5
14	63	43	38	14	5
16	65	45	40	15	6
S	67	47	42	16	7
M	68	48	43	17	8
L	71	51	46	19	10
XL	74	54	49	21	12
XLL	77	57	52	23	14

Fuente: Elaboración propia. Basado en TEXTILES ROMAJU EIRL

a. Desechos

Los desechos producidos durante el proceso de fabricación de polos son los retazos grandes de telas, obtenidos en la etapa de corte, los mismos que son vendidos por la empresa a terceros.

b. Desperdicios

Durante el proceso de confección de polos se obtienen diferentes desperdicios, los mismos que son arrojados en el basurero.

En la tabla 6 se muestran los desperdicios de las diferentes etapas del proceso.

Tabla 6. Desperdicios en el proceso de confección de polos

Etapa	Desperdicio
Corte	Pequeños retazos de tela
Cosido	Moldes rotos Agujas
Acabado	Hilos sobresalientes

Fuente: Elaboración propia. Basado en TEXTILES ROMAJU EIRL

3.1.4. Materiales e insumos

3.1.4.1. Materia prima principal

➤ **Algodón jersey**

Tejido de punto para el cual se utiliza una máquina de punto circular o una trama plana. Posee una cara plana y lisa por sus pequeñas, constantes y uniformes puntadas. Puede ser muy suave, cómoda, ligera y extensible con facilidad. Su presentación es en diversos colores y pueden estar hechas al 100% de algodón o combinadas con materiales sintéticos.

3.1.4.2. Materia prima secundaria

➤ **Hilos**

Hebras largas y delgadas hechos de una amplia variedad de materiales que a través de diferentes procesos se transforman en fibras textiles.

Dependiendo de la materia prima o fibra de la que se elaboren es que existen tres clases o tipos de hilos, los cuales son: hilos de fibras de origen animal, de origen vegetal y fibras artificiales de origen sintético.

➤ **Botones**

Son considerados los sistemas de cierre más utilizados para las prendas de ropa. Debido a su practicidad y estética es que existen muchos tipos de botones que se utilizan en la costura, para los cierres de la ropa o para fines decorativos. Existen botones de diferentes tamaños, colores, materiales, temas y maneras en las que pueden fijarse a una prenda de ropa.

➤ **Agujas**

Filamento que puede ser de cobre, metal u otro material duro, de pequeño tamaño que por lo general es recto, afilado en un extremo, mientras que por el otro presenta una ojo o tasa para incrustar un hilo.

3.1.4.3. Insumos

➤ Mano de obra

La empresa en estudio cuenta con 12 operarios para realizar las diversas actividades del proceso de confección de polos de algodón, quienes trabajan en un solo turno de 8:30am a 18:30pm, con dos horas de descanso (13:30 horas – 15:30 horas).

Con el paso del tiempo los operarios han adquirido conocimientos de forma empírica, y con los años, dichos conocimientos se convirtieron en experiencia. A pesar de aprender nuevas técnicas de trabajo, pero al no contar con el respaldo de alguna institución de educación superior, se les considera una experiencia básica.

Para determinar los datos de los operarios de la empresa, se aplicó el cuestionario de Cornell (Ver Anexo 2) cuyos resultados se muestran a continuación:

Tabla 7. Datos de los operarios del proceso de producción de polos de algodón

Operario	Actividad	Sexo	Formación académica
Operario 1	Recepción y pesado	M	Secundaria completa
Operario 2	Selección	F	Secundaria completa
Operario 3	Tendido, trazado y corte de piezas	F	Secundaria completa
Operario 4	Tendido, trazado y corte de piezas	F	Secundaria completa
Operario 5	Remallado 1 y 2	F	Técnica
Operario 6	Remallado 1 y 2	F	Secundaria completa
Operario 7	Unión de piezas y cosido	M	Técnica
Operario 8	Unión de piezas y cosido	F	Secundaria completa
Operario 9	Unión de piezas y cosido	F	Secundaria completa
Operario 10	Bordado	M	Secundaria completa
Operario 11	Acabado	M	Secundaria completa
Operario 12	Acabado	M	Secundaria completa

Fuente: Elaboración propia. Basado en TEXTILES ROMAJU EIRL

➤ Maquinaria, equipos y herramientas

Para el proceso de producción de polos de algodón se cuenta con 6 máquinas manipuladas por los operarios. Dos máquinas remalladoras manipuladas por un operario cada una, tres máquinas de coser que son manipuladas cada una por un operario y finalmente una máquina bordadora manipulada por un operario.

Máquina remalladora

Se utiliza para realizar en diferentes tipos de telas acabados perfectos, dobladillos sin la necesidad de cambiar la placa, refuerza los bordes de las prendas que se remallan y evita que se deshaga la costura.

La tabla 8 muestra las principales características y especificaciones de la máquina.

Máquina bordadora

Conjunto de elementos móviles y fijos, que tienen como propósito convertir energía para efectuar el bordado en distintos materiales. Se conoce como bordado a la ornamentación en una superficie flexible, mayormente una tela, a través de hebras textiles.

La tabla 9 muestra las principales características y especificaciones de la máquina.

Máquina de coser

Es utilizada principalmente para hacer en las prendas costuras fuertes con un acabado bien hecho. Funcionan entrelazando un hilo de arriba con uno de abajo para unir unas capas de tela.

La tabla 10 muestra las principales características y especificaciones de la máquina.

Tabla 8. Ficha técnica de máquina remalladora

MÁQUINA REMALLADORA SINGER 14SH654														
	Generales	De carácter industrial. Cuenta con tensores que se encargan de regular los hilos, agujas, tirahilos, placa para agujas, áncoras, dientes de arrastre y cuchillas.												
	Técnicas	<table border="1"> <tr> <td>Color</td> <td>Blanco</td> </tr> <tr> <td>Dimensiones (cm)</td> <td>33 x 28 x 28</td> </tr> <tr> <td>Peso (kg)</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Velocidad</td> <td>1300 puntadas por minuto</td> </tr> <tr> <td>Luz integrada</td> <td>Sí</td> </tr> <tr> <td>Asa para transporte</td> <td>Sí</td> </tr> </table>	Color	Blanco	Dimensiones (cm)	33 x 28 x 28	Peso (kg)	6	Velocidad	1300 puntadas por minuto	Luz integrada	Sí	Asa para transporte	Sí
Color	Blanco													
Dimensiones (cm)	33 x 28 x 28													
Peso (kg)	6													
Velocidad	1300 puntadas por minuto													
Luz integrada	Sí													
Asa para transporte	Sí													
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Distancia regulable, con un largo de puntada que va desde 1 a 4 mm. ▪ Cose 3 o 4 hilos. ▪ Cuchilla de vidia. ▪ Cose en recto y zigzag, ambos regulables. ▪ Sistema exclusivo de diferencial para lograr que las prendas terminadas no tengan ondulaciones. ▪ Brazo libre que permite coser piezas pequeñas. 													


Fuente: Singer Corporation

Tabla 9. Ficha técnica de máquina bordadora

MÁQUINA BORDADORA INDUSTRIAL TFMX II – C1204		
Cabezales	12	
Agujas	12	
Área de bordado (mm)	400 x 680	
Tamaño de tablas (m)	5,40 x 0,87	
Tamaño de bastidores (mm)	9,12,15,18 y 30	
Velocidad	850 rpm	
Capacidad de memoria	2 000 000 puntadas	
Consumo de energía	220 v	
Tamaño (m)	7,1 x 1,6 x 1,8	
Peso (kg)	3 000 - 3 200	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Control de la máquina mediante amplia pantalla LCD. ▪ Puerto USB integrado. ▪ Memoria interna de 2 Mb. ▪ Monitor de 10" a color LCD el cual muestra puntadas generadas en tiempo real. ▪ Puntada mínima de 0,1 mm. ▪ Cambio de color automático. ▪ Sistema de corte automático. ▪ Detección de ruptura de hilo automático. ▪ Capacidad de trazado de diseño previo. ▪ Botón de emergencia. ▪ Laser para demarcar área del bordado. 		

Fuente: Singer Corporation

Tabla 10. Ficha técnica de máquina de coser

MÁQUINA DE COSER INDUSTRIAL RECTA SINGER LIVIANA 191D20						
Aplicaciones	Máquina de costura recta para una amplia gama de materiales, desde tejidos livianos a pesados.					
Sistema de Aguja	Singer Cat. No. 1955-01					
Motor	Motor de Embargue de Alta Velocidad ½ HP (R31221).					
Características		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de lubricación totalmente automático. ▪ Largo de puntada de fácil ajuste por el nuevo dial de ajuste. ▪ Máquina de cama plana con orificios para fijar aparatos. ▪ Sistema de transporte simple con retroceso. ▪ Ajuste de la presión del prensatela a través del tornillo graduado. ▪ Devanado de bobina en el tablón. ▪ Funcionamiento suave y silencioso de simple mantenimiento. 				
Velocidad máxima	Largo máximo de la puntada	Altura prensatelas (mm)		Lanzadera/Cangrejo		Aplicación
		Mano	Rodilla	Tamaño	Tipo	
4 000	5	5,5	13	Normal	Estándar	Mediana a pesada

Fuente: A.D.W. Máquinas de Coser S.A.S.

➤ **Suministros**

La empresa durante el proceso de producción de polos de algodón utiliza energía eléctrica y agua. Respecto a la energía eléctrica gasta anualmente un total de S/6 080 y es abastecida por la empresa eléctrica ENSA, mientras que su gasto anual de agua es de S/291,84 siendo abastecida por la empresa EPSEL S.A.

3.1.5. Descripción de proceso

El proceso de producción de polos de algodón es el siguiente:

Se inicia con la llegada mensual de los fardos de tela de algodón de acuerdo a las especificaciones del pedido.

Recepción y pesado. El operario 1 al recepcionar la materia prima e insumos, realiza una inspección visual con el fin de verificar la calidad y conformidad del producto, teniendo en cuenta que cada fardo debe pesar 25 kg. Luego son colocados en los andamios ubicados en el almacén de materia prima.

Selección. Después de la recepción y el pesado, el operario 2 se dirige al almacén para la selección del fardo de acuerdo a las especificaciones del cliente (color, tipo de tela) y ser llevado a la segunda planta. El operario deja el fardo en la mesa de tendido.

Tendido. Una vez puesto el fardo sobre la mesa, los operarios 3 y 4 son los encargados de extender la tela sobre la mesa de trabajo. Al mismo tiempo se realiza una inspección con el fin de evitar que se dificulte el corte con la formación de pliegos.

Trazado y corte de piezas. Luego de la inspección, los mismos operarios de tendido se encargan, en la misma mesa, de trazar manualmente de acuerdo a la talla requerida, así como de acomodar y marcar la tela con ayuda de moldes de espalda, delantero y mangas. Posteriormente al trazado, se realiza el corte con una tijera, teniendo mucha precisión y exactitud al momento de cortar la tela sobre las marcas. Mientras se realiza el corte de todos los polos acorde a la cantidad de pedidos, los operarios al tener cierta cantidad de tela cortada las llevan hacia el área de remallado para la siguiente actividad.

Remallado 1. Las unidades dejadas de la actividad anterior se encuentran en plataformas de madera o cestos, para que los operarios 5 y 6 encargados de esta actividad armen el cuello manipulando las máquinas remalladoras.

Los operarios acumulan entre 60 a 70 polos con cuello armado y los llevan al área de cosido para la siguiente actividad.

Unión de piezas y cosido. Los polos dejados también en plataformas de madera o cestos, pasan a ser manipulados por los operario 7, 8 y 9 que realizan primero la unión de hombros y posteriormente el cosido de las piezas del mismo.

Después se realiza la unión de cuello y mangas y finalmente la unión de los costados, cerrando así el polo.

Del mismo modo que la actividad anterior, los operarios de unión de piezas y cosido acumulan entre 60 a 70 polos armados para regresarlos nuevamente al área de remallado.

Remallado 2. Los mismos operarios del remallado 1 son los encargados de realizarla y consiste en pasar por todas las costuras para asegurar el cosido y así tener un mejor acabado.

Los polos casi terminados, son regresados al primer nivel por el operario 10 que realiza el bordado y llevados hacia su área.

Bordado. El operario coloca los polos en cestos y cada 12 unidades son puestos en la máquina bordadora totalmente automatizada para la impresión del logo con hilos de bordados de acuerdo a las especificaciones del cliente.

Después de bordar los polos, el operario 2 los lleva otra vez a la segunda planta, y los coloca en la mesa de trabajo de la etapa de acabado.

Acabado. Finalmente los operarios 11 y 12 extienden los polos en la mesa de trabajo para eliminar los hilos sobrantes utilizando una piqueta y verifican si existen fallas o no en los polos.

El producto terminado es llevado por los operarios al almacén ubicado en el mismo nivel a la espera del cliente.

3.1.6. Sistema de producción

Se debe tener en cuenta que la empresa utiliza el sistema de producción por lotes (intermitente) o también llamada discontinua, porque su proceso no es permanente debido a que existen diversos productos que dificultan la secuencia de las operaciones.

3.1.7. Análisis del proceso

Para el análisis del proceso de un lote de 12 polos se realiza una serie de operaciones básicas, tales como:

a. Toma de tiempos para el análisis

Según el Criterio de la Compañía General Electric, el número de ciclos a observar se calcula teniendo en cuenta el tiempo de ciclo, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 11. Número recomendados de ciclos según General Electric

Tiempo de ciclo (minutos)	Número recomendado de ciclos
0,1	200
0,25	100
0,5	60
0,75	40
1	30
2	20
2,00 – 5,00	15
5,00 – 10,00	10
10,00 – 20,00	8
20,00 – 40,00	5
40,00 o más	3

Fuente: Niebel y Freivalds 2013 [15]

Por lo tanto, según la tabla de General Electric se deben realizar 3 mediciones como mínimo y en diferentes ocasiones, ya que el tiempo de ciclo es mayor a 190 minutos, encontrándose dentro del rango seleccionado.

En la siguiente tabla se muestra el tiempo promedio (minutos/lote) que demora cada operario para realizar sus actividades correspondientes del proceso productivo de confección de polos de algodón, cuya medición de los ciclos de observación se realizó utilizando como instrumento el cronómetro y fueron tomados durante el mes de diciembre 2019.

Tabla 12. Muestras de tiempos preliminares observados para el proceso de producción de polos de algodón en minutos

N°	Actividades	CO1	CO2	CO3	Σ CO
1	Recepción y pesado de telas	1,37	1,35	1,35	4,07
2	Selección	2,89	2,96	2,93	8,78
3	Transporte al área de corte	1,03	1,02	1,01	3,06
4	Tendido	1,5	1,49	1,52	4,51
5	Trazado y corte de piezas	27,22	27,17	27,18	81,57
6	Transporte al área de bordado	1,17	1,21	1,14	3,52
7	Bordado	84,51	84,6	84,7	253,81
8	Transporte al área de remallado	0,5	0,5	0,51	1,51
9	Remallado 1	11,1	11,06	11	33,16
10	Transporte al área de cosido	1,35	1,42	1,58	4,35
11	Unión de hombros	7,08	7,02	7,13	21,23
12	Unión de los costados	10,5	10,2	10,3	31
13	Unión de cuello y mangas	13,6	13,55	14,05	41,2
14	Transporte al área de remallado	0,42	0,36	0,37	1,15
15	Remallado 2	22	22,34	22,42	66,76
16	Transporte al área de acabado	1,01	1,03	1,03	3,07
17	Acabado	6,05	6,25	6	18,3
18	Transporte al almacén de PT	1,33	1,35	1,37	4,05

Fuente: Elaboración propia

Además, en la tabla 13 se muestra la tabla resumen de los tiempos que conlleva cada actividad y su desviación estándar, tomando como base los datos de la tabla 12.

b. Diagrama de bloques

El diagrama de bloques del proceso de producción de los polos de algodón se muestra en la figura 10.

c. Diagrama de Análisis del Proceso de confección de polos de algodón

Como se mencionó anteriormente, para la confección de un lote de 12 unidades de polos de algodón, se requiere de un tiempo de 3,25 horas. (Ver figura 11)

La siguiente tabla resumen muestra los tiempos que conlleva cada actividad y su desviación estándar.

Tabla 13. Resumen de tiempo promedio en minutos

Actividades	Tiempo promedio
Recepción y pesado de telas	1,35 ± 0,01
Selección	2,93 ± 0,03
Transporte al área de corte	1,02 ± 0,01
Tendido	1,50 ± 0,01
Trazado y corte de piezas	27,19 ± 0,02
Transporte al área de bordado	1,17 ± 0,03
Bordado	84,60 ± 0,08
Transporte al área de remallado	0,50 ± 0
Remallado 1	11,05 ± 0,04
Transporte al área de cosido	1,45 ± 0,10
Unión de hombros	7,08 ± 0,04
Unión de los costados	10,33 ± 0,12
Unión de cuello y mangas	13,73 ± 0,22
Transporte al área de Remallado 1	0,38 ± 0,03
Remallado 2	22,25 ± 0,18
Transporte al área de acabado	1,02 ± 0,01
Acabado	6,10 ± 0,11
Transporte al almacén de PT	1,35 ± 0,02
Total	3,25 ± 0,02 horas

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 13, el tiempo promedio de producción para un lote de 12 unidades de polos de algodón es de 195 minutos o 3,25 horas, con una desviación estándar de ± 0,02 horas, la cual representa el promedio de diferencia que existe entre los datos y la media. Además se observa que el cuello de botella se encuentra en la etapa de bordado, cuyo tiempo es de 84,6 minutos.

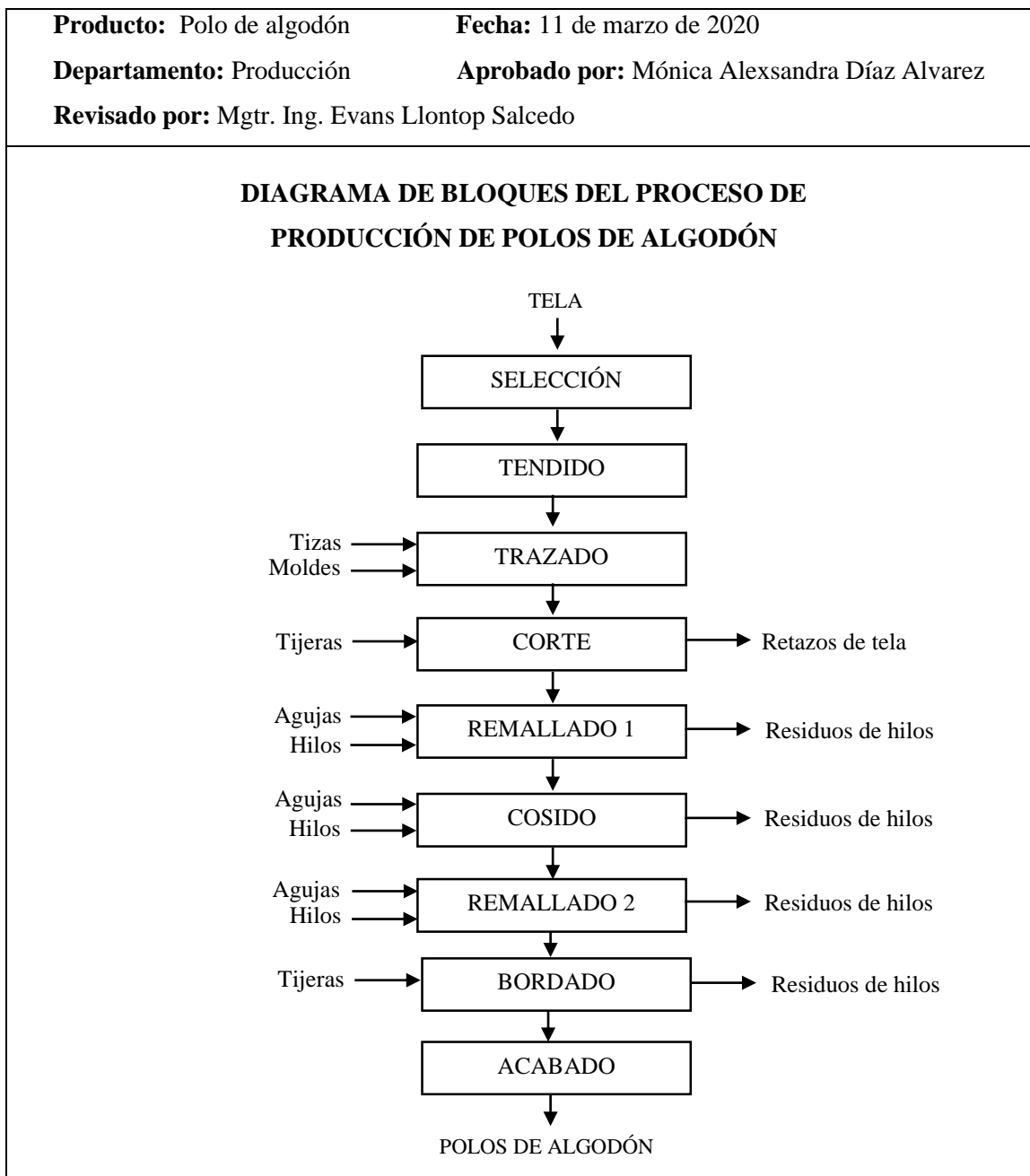


Figura 10. Proceso de confección de polos de algodón

Fuente: Elaboración propia. Basado en TEXTILES ROMAJU EIRL

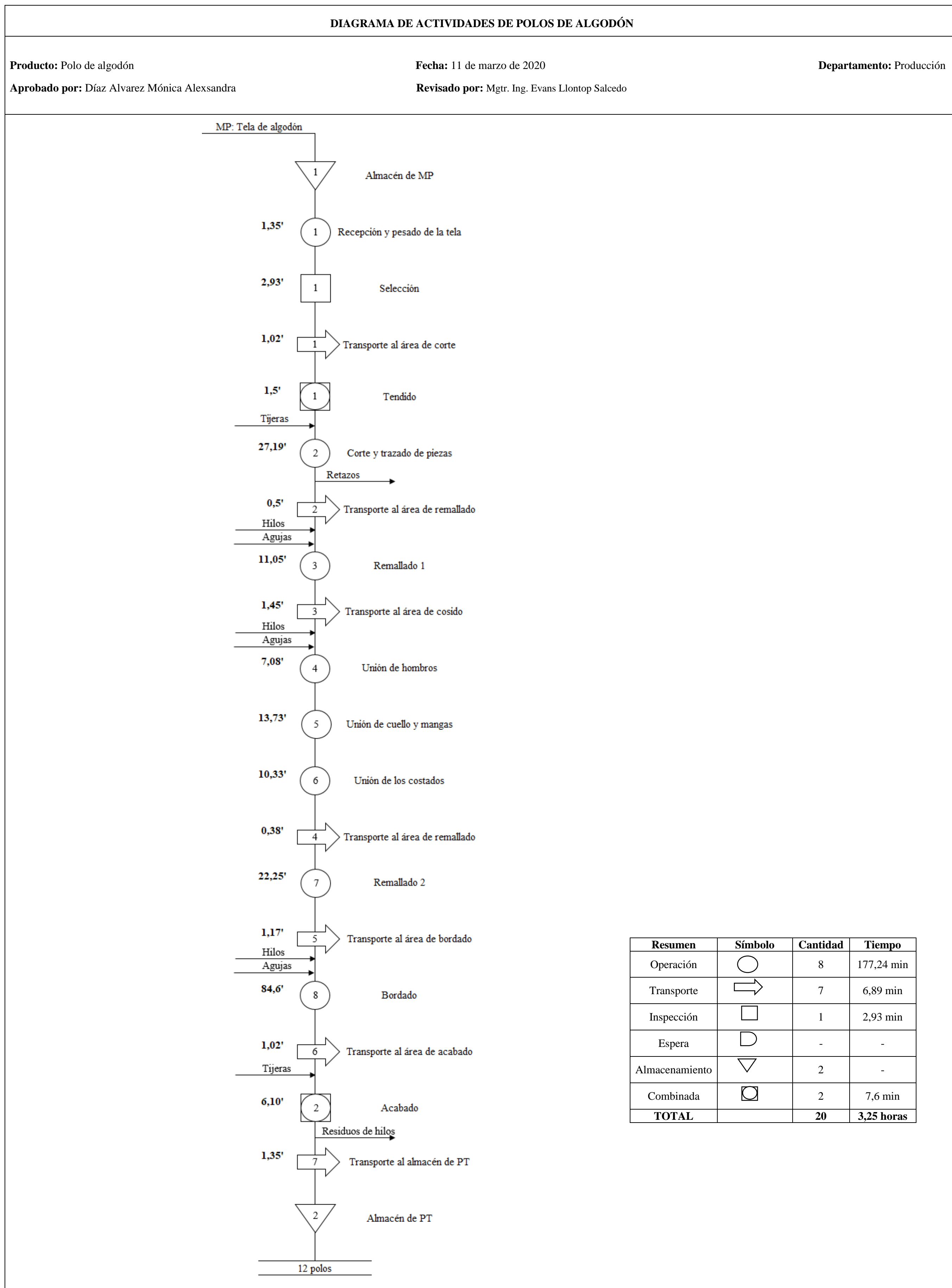


Figura 11. Diagrama de Análisis del Proceso de Producción de polos de algodón

N°	Descripción	☐	○	⇒	□	D	▽	Tiempo promedio
1	Almacenamiento de materia prima e insumos						●	-
2	Recepción y pesado de los fardos de tela		●					1,35 ± 0,01
3	Selección del fardo de acuerdo a las especificaciones del cliente			●				2,93 ± 0,03
4	Transporte al área de corte			●				1,02 ± 0,01
5	Tendido del fardo de tela	●						1,50 ± 0,01
6	Trazado y corte de piezas		●					27,19 ± 0,02
7	Transporte al área de remallado			●				1,17 ± 0,03
8	Remallado de cuello		●					84,60 ± 0,08
9	Transporte al área de cosido			●				0,50 ± 0
10	Unión de hombros		●					11,05 ± 0,04
11	Unión de cuello y mangas		●					1,45 ± 0,10
12	Unión de los costados		●					7,08 ± 0,04
13	Transporte al área de remallado			●				10,33 ± 0,12
14	Remallado para asegurar el cosido		●					13,73 ± 0,22
15	Transporte al área de bordado			●				0,38 ± 0,03
16	Bordado de polos		●					22,25 ± 0,18
17	Transporte al área de acabado			●				1,02 ± 0,01
18	Acabado	●						6,10 ± 0,11
19	Transporte al almacén de producto terminado			●				1,35 ± 0,02
20	Almacenamiento de producto terminado						●	-
Tiempo total								3,25 horas ± 0,02 horas

Figura 12. Cursograma Analítico del Proceso de Producción de polos de algodón

Fuente: Elaboración propia. Basado en TEXTILES ROMAJU EIRL

3.1.8. Análisis del proceso de producción

3.1.8.1. Producción

Se sabe que la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL tiene una producción variable, trabajando en un 90% a base de pedidos. Durante el periodo junio 2018 - mayo 2019 sufrió considerables bajas en cuanto a producción de polos de algodón, debido a que la empresa registró permisos por problemas auditivos, visuales y musculares, molestias físicas que con el transcurrir de las horas de trabajo provocan el incremento de la fatiga en los operarios, haciendo que su rendimiento se vea disminuido.

A continuación, se presenta la producción real o actual de polos de algodón durante los meses de estudio, en donde se observa importantes caídas en la producción.

Tabla 14. Producción real de polos de algodón durante el periodo junio 2018 – mayo 2019

Mes	Producción real (polos)	Ingresos por ventas
Junio	789	S/18 936
Julio	1 338	S/32 112
Agosto	906	S/21 744
Setiembre	740	S/17 760
Octubre	854	S/20 496
Noviembre	1 086	S/26 064
Diciembre	940	S/22 560
Enero	935	S/22 440
Febrero	1 132	S/27 168
Marzo	910	S/21 840
Abril	1 022	S/24 528
Mayo	850	S/20 400
Total	11 502 unidades	S/276 048

Fuente: Elaboración propia. Basado en TEXTILES ROMAJU EIRL

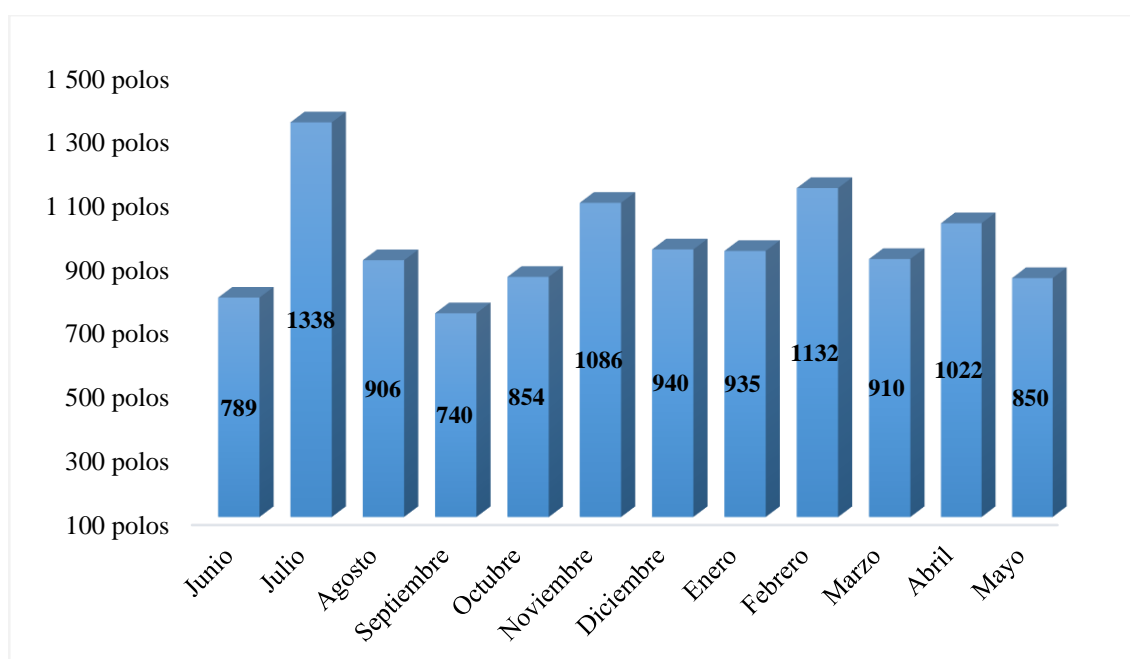


Figura 13. Producción real de polos durante el periodo junio 2018 - mayo 2019

Fuente: Elaboración propia. Basado en Textiles ROMAJU EIRL

En la figura 13 se observa que, la producción mensual ha variado mes a mes, excepto en los meses de julio y febrero que se tuvo una mayor producción respecto a otros meses.

3.1.8.2. Producción teórica o esperada

- **Tiempo de ciclo:** Es el tiempo que transcurre mientras se completa una unidad, por lo tanto, según la tabla 13, que es el resumen de tiempos promedio de producción de polos de algodón para un lote de 12 unidades, es de 195 minutos o 3,25 horas.

$$\text{Tiempo de ciclo} = \frac{3,25 \text{ horas}}{\text{lote}}$$

Por lo tanto, el tiempo de ciclo es también considerado como la velocidad de producción.

- **Cuello de botella:** En la tabla 13 se observa que el cuello de botella del proceso productivo de polos de algodón es la etapa de bordado.

$$\text{Tiempo de cuello de botella} = \frac{84,6 \text{ minutos}}{\text{lote}} = \frac{7,05 \text{ minutos}}{\text{polos}}$$

- **Producción teórica o esperada:** Es el tiempo base sobre el tiempo de ciclo.

$$\text{Producción teórica} = \frac{\text{Tiempo base (tb)}}{\text{Ciclo (c)}}$$

A continuación se muestra la producción teórica mensual durante el periodo junio 2018 – mayo 2019.

Tabla 15. Producción teórica de polos de algodón durante el periodo junio 2018 – mayo 2019

Mes	Días	Horas/turno	Cuello de botella (minutos/polo)	Producción teórica (polos)
Junio	25	8	7,05	1 702
Julio	25	8	7,05	1 702
Agosto	26	8	7,05	1 770
Setiembre	25	8	7,05	1 702
Octubre	25	8	7,05	1 702
Noviembre	24	8	7,05	1 634
Diciembre	26	8	7,05	1 770
Enero	26	8	7,05	1 770
Febrero	24	8	7,05	1 634
Marzo	26	8	7,05	1 770
Abril	26	8	7,05	1 770
Mayo	26	8	7,05	1 770

Fuente: Elaboración propia. Basado en TEXTILES ROMAJU EIRL

En la siguiente figura se muestra la comparación de la producción real y teórica durante el periodo en estudio.

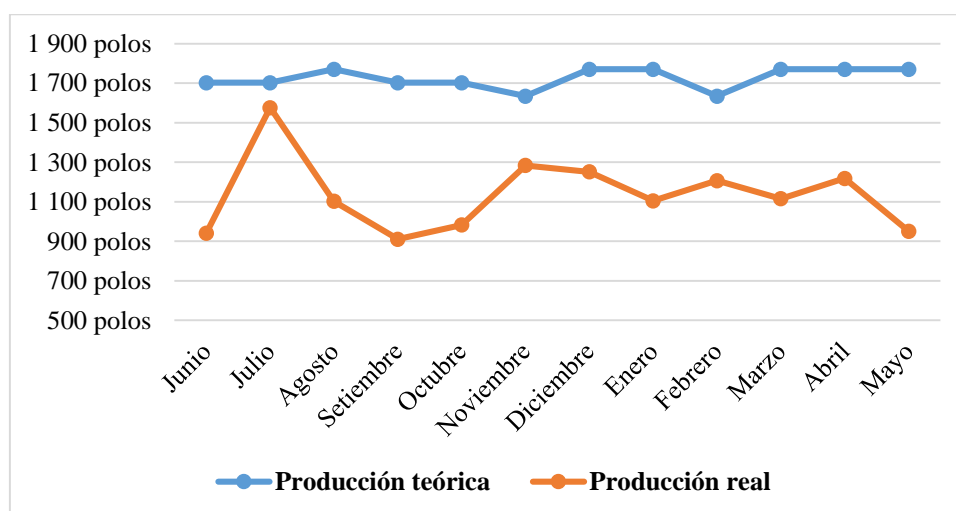


Figura 14. Producción teórica vs. Producción real

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, la producción real o actual de polos de algodón se encuentra por debajo de la producción teórica o esperada, por lo que se concluye que la empresa no está utilizando en su totalidad la capacidad de diseño.

3.1.9. Actuales indicadores de productividad

3.1.9.1. Productividad laboral

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Producción}}{\text{Número de operarios}}$$

$$\text{Productividad laboral} = \frac{11\,502 \text{ polos}}{12 \text{ operarios}} =$$

$$\text{Productividad laboral} = 958 \frac{\text{polos}}{\text{operario}}$$

Interpretación: La productividad laboral durante el periodo junio 2018 - mayo 2019 es de 958 polos por cada operario.

3.1.9.2. Productividad de mano de obra

$$\text{Productividad de mano de obra} = \frac{\text{Producción}}{\text{N}^\circ \text{ de horas} - \text{operario}}$$

Tabla 16. Días y horas laborados durante el periodo junio 2018 - mayo 2019

Mes	Días laborados	Horas por turno	Nº de operarios	Horas hombre - mes	Producción mensual de polos
Junio	25	8		200	789
Julio	25	8		200	1 338
Agosto	26	8		208	906
Setiembre	25	8		200	740
Octubre	25	8		200	854
Noviembre	24	8	12	192	1 086
Diciembre	26	8		208	940
Enero	26	8		208	935
Febrero	24	8		192	1 132
Marzo	26	8		208	910
Abril	26	8		208	1 022
Mayo	26	8		208	850
Total				2 432 horas	11 502 polos

Fuente: Elaboración propia. Basado en TEXTILES ROMAJU EIRL

En base a la tabla anterior, se calculó la productividad mensual de mano de obra:

Tabla 17. Productividad mensual de mano de obra

Mes	Producción (polos)	Horas-hombre/mes	Mano de obra (polos/operario-mes)	% de variación de la productividad de mano de obra
Junio	789	2 400	0,33	-
Julio	1 338	2 400	0,56	69,58%
Agosto	906	2 496	0,36	-34,89%
Setiembre	740	2 400	0,31	-15,06%
Octubre	854	2 400	0,36	15,41%
Noviembre	1 086	2 304	0,47	32,46%
Diciembre	940	2 496	0,38	-20,10%
Enero	935	2 496	0,37	-0,53%
Febrero	1 132	2 304	0,49	31,16%
Marzo	910	2 496	0,36	-25,80%
Abril	1 022	2 496	0,41	12,31%
Mayo	850	2 496	0,34	-16,83%

Fuente: Elaboración propia

La baja productividad se evidencia notablemente al observar el % de variación de un mes con otro, lo cual en gran parte, es provocado por los problemas ergonómicos presentes en la empresa (evidenciado en los puntos 3.1.12 y 3.1.13), trayendo como consecuencia un rendimiento inestable que va decreciendo a medida que pasan las horas de trabajo; así mismo, otro de los problemas que aquejan a la empresa es el ausentismo por problemas de salud de los operarios (evidenciado en el punto 3.1.11.1).

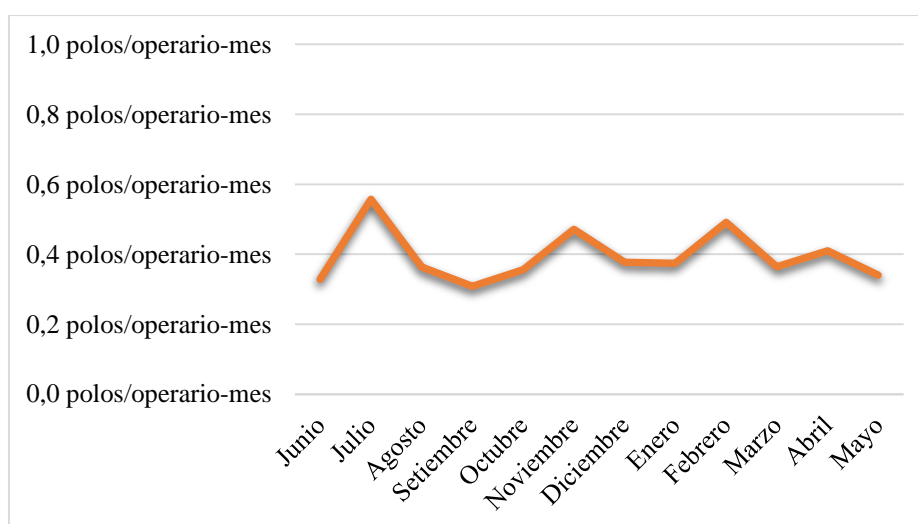


Figura 15. Productividad mensual de mano de obra

Fuente: Elaboración propia. Basado en Textiles ROMAJU EIRL

Como se observa, la productividad de mano de obra tiene una trayectoria muy variable mes a mes, cuyo rango de valores van desde 0,31 a 0,56 polos/ operario-mes, lo cual demuestra que la empresa viene presentando problemas. Dicho problemas traen consigo pérdidas económicas, afectando significativamente a la utilidad de la empresa.

A continuación se calcula la productividad de mano de obra anual:

$$\text{Productividad de mano de obra} = \frac{11\,502 \frac{\text{polos}}{\text{año}}}{2\,432 \frac{\text{horas}}{\text{año}} * 12 \text{ operario}}$$

$$\text{Productividad de mano de obra} = 0,39 \frac{\text{polos}}{\text{hora} - \text{operario}}$$

Interpretación: La productividad de mano de obra durante el periodo junio 2018 - mayo 2019 es de 0,39 polos/hora – operario, lo que quiere decir que por cada hora de trabajo, un operario ha producido 0,39 polos.

3.1.9.3. Productividad económica

Para realizar el cálculo de la productividad económica se debe saber los costos de producción de los polos de algodón (costos de materia prima, mano de obra, insumos, energía y agua) y la cantidad producida.

A continuación se muestra la productividad económica mensual durante el periodo junio 2018 – mayo 2019.

Tabla 18. Productividad mensual económica

Mes	Producción (polos)	Costo de mano de obra al mes	Costo de materia prima mensual (S/)	Otros gastos (S/)	Productividad económica
Junio	789	S/11 160	S/7 000	S/879	S/0,04
Julio	1 338	S/11 160	S/12 000	S/1 126	S/0,06
Agosto	906	S/11 160	S/8 000	S/953	S/0,05
Setiembre	740	S/11 160	S/6 500	S/857	S/0,04
Octubre	854	S/11 160	S/7 500	S/908	S/0,04
Noviembre	1 086	S/11 160	S/9 500	S/992	S/0,05
Diciembre	940	S/11 160	S/8 500	S/968	S/0,05
Enero	935	S/11 160	S/8 500	S/966	S/0,05
Febrero	1 132	S/11 160	S/10 000	S/1 012	S/0,05
Marzo	910	S/11 160	S/8 000	S/954	S/0,05
Abril	1 022	S/11 160	S/9 000	S/1 005	S/0,05
Mayo	850	S/11 160	S/7 500	S/927	S/0,04

Fuente: Elaboración propia. Basado en TEXTILES ROMAJU EIRL

Luego, se calculó el indicador de productividad económica anual, para ello se sumaron los datos de la tabla anterior:

Tabla 19. Costo anual de producción de polos de algodón

Costos	Soles/año
Mano de obra	S/133 920
Materia prima	S/102 000
Insumos	S/5 175,9
Energía	S/6 080
Agua	S/291,84
Costo total	S/247 467,74

Fuente: Elaboración propia. Basado en TEXTILES ROMAJU EIRL

Por lo tanto, la productividad económica anual es:

$$\text{Productividad económica} = \frac{\text{Producción o ventas}}{\text{C. mano de obra} + \text{C. materia prima} + \text{C. insumos} + \text{C. suministros}}$$

$$\text{Productividad económica} = \frac{11\,502 \text{ polos}}{247\,467,74 \text{ soles}}$$

$$\text{Productividad económica} = 0,047 \text{ polos/sol}$$

Interpretación: La productividad económica durante el periodo junio 2018 – mayo 2019, es de 0,047 polos/sol, lo que quiere decir que por cada sol invertido se obtiene 0,047 polos.

3.1.10. Análisis de información

La información detallada anteriormente de los indicadores actuales de producción y productividad, evidencia que la productividad de mano de obra es variable y disminuye a medida que pasan las horas de jornada laboral y al tratarse del proceso productivo de confección de polos con puestos de trabajo no diseñados para la actividad, se consideró que las causas del principal problema de la baja productividad en la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL, se relacionarían a la mano de obra y las condiciones de trabajo.

Por ello, en la siguiente tabla se realiza una comparación de la información recopilada en la empresa con la lista de comprobación ergonómica dada por la Organización Internacional del Trabajo, con el fin de obtener una idea de la situación ergonómica de la empresa.

Tabla 20. Lista de comprobación ergonómica

HERRAMIENTAS	CUMPLE	
	SÍ	NO
MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES		
1. Vías de transporte despejadas y señaladas.		X
2. Mantener los pasillos y corredores con una anchura suficiente para permitir un transporte de doble sentido.		X
3. Usar estantes a varias alturas, o estanterías, próximos al área de trabajo, para minimizar el transporte manual de materiales.	X	
4. Cuando se manipulen cargas, eliminar las tareas que requieran el inclinarse o girarse.		X
5. Mantener los objetos pegados al cuerpo, mientras se transportan.	X	
6. Marcar las vías de evacuación y mantenerlas libres de obstáculos.		X
HERRAMIENTAS MANUALES		
7. En tareas repetitivas, emplear herramientas específicas al uso.		X
8. Suministrar herramientas mecánicas seguras y asegurar que se utilicen los resguardos.		X
9. Proporcionar un “sitio” a cada herramienta.		X
10. Formar a los trabajadores antes de permitirles la utilización de herramientas mecánicas		X
SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA DE PRODUCCIÓN		
11. Usar señales de aviso que el trabajador comprenda fácil y correctamente.		X
12. Inspeccionar, limpiar y mantener periódicamente las máquinas, incluidos los cables eléctricos.		X
13. Formar a los trabajadores para que operen de forma segura y eficiente.		X
MEJORA DEL DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO		
14. Ajustar la altura de trabajo a cada trabajador, situándola al nivel de los codos o ligeramente más abajo.		X
15. Asegurarse de que el trabajador pueda estar de pie con naturalidad, apoyado sobre ambos pies, y realizando el trabajo cerca y delante del cuerpo.		X
16. Dotar, de buenas sillas regulables con respaldo a los trabajadores sentados.		X
17. Implicar a los trabajadores en la mejora del diseño de su propio puesto de trabajo.		X
ILUMINACIÓN		
18. Incrementar el uso de la luz natural.	X	
19. Proporcionar suficiente iluminación a los trabajadores, de forma que puedan trabajar en todo momento de manera eficiente y confortable.		X
20. Mejorar y mantener los sistemas de ventilación para asegurar una buena calidad del aire en los lugares de trabajo.	X	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL		
21. Señalizar claramente las áreas en las que sea obligatorio el uso de equipos de protección individual.		X
22. Proporcionar equipos de protección individual que protejan adecuadamente.		X
23. Proteger a los trabajadores de los riesgos químicos para que puedan realizar su trabajo de forma segura y eficiente.		X
ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO		
24. Informar frecuentemente a los trabajadores sobre los resultados de su trabajo.		X
25. Formar a los trabajadores para que asuman responsabilidades y dotarles de medios para que hagan mejoras en sus tareas.		X

Fuente: OIT 2015 [36]

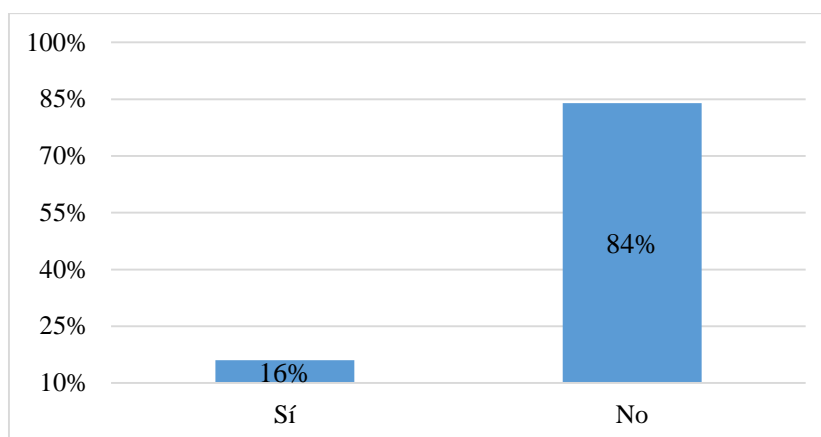


Figura 16. Porcentaje de ítems ergonómicos cumplidos y no cumplidos

Fuente: Elaboración propia

Al aplicar la herramienta se tuvo como resultado que de 25 ítems analizados solo 4 de ellos se cumplen, lo que representa el 16% del total. Por lo tanto, se concluye que los factores de riesgos disergonómicos como los de seguridad dentro de la empresa, son considerados problemas para los que se deben encontrar soluciones de mejora en las condiciones de trabajo de los operarios, para ello se realizará un estudio detallado de los puestos de trabajo para identificar como influyen en la disminución de la productividad.

3.1.10.1.Registro de causas de retrasos en la producción

Durante el periodo en estudio en la empresa se registraron caídas en la producción por factores como: Ausentismo laboral por deterioro en la salud de los trabajadores (molestias, dolor o discomfort, lesiones musculares, etc.); fatiga en los operarios con el transcurrir de las horas de trabajo y ausencia de seguridad.

Los factores anteriormente mencionados, ocasionaron que los operarios no se desenvuelvan correctamente en sus actividades diarias durante la jornada de trabajo. Entre otros factores que influyen negativamente es el ambiental, puesto que existen ambientes ruidosos y deficiente iluminación.

Durante el periodo junio 2018 – mayo 2019 según los registros internos de la empresa, detallados en cuadernos y pasados a hojas de cálculo de Excel, se registraron 25 causas de retrasos de producción, de los cuales 17 fueron por problemas de salud y ergonómicos, 5 por accidentes de trabajo y 3 por motivos personales.

Tabla 21. Registro de causas y sub causas de retrasos de producción durante el periodo junio 2018 - mayo 2019

Fecha	Causas	Sub causas	Personal encargado	N° de trabajadores ausentes	Horas extras de trabajo	Personal contratado
5/06/2018	Ausentismo laboral	Problemas de salud visuales	Operario de remallado	1	-	1
15/06/2018	Falta de personal	Accidente de trabajo	Operario de recepción y pesado	1	-	0
22/06/2018	Ausentismo laboral	Problemas de salud musculares	Operario de acabado	1	2	0
26/06/2018	Falta de personal	Accidente de trabajo	Operario de unión de piezas y cosido	1	2	0
11/08/2018	Falta de personal	Motivos personales	Operario de bordado	1	-	1
23/08/2018	Falta de personal	Accidente de trabajo	Operario de acabado	1	2	-
2/09/2018	Ausentismo laboral	Problemas de salud musculares	Operario de unión de piezas y cosido	1	1	-
14/09/2018	Ausentismo laboral	Problemas de salud	Operario de acabado	1	2	-
22/09/2018	Ausentismo laboral	Problemas de salud	Operario de selección	1	-	-
26/09/2018	Ausentismo laboral	Problemas de salud visuales y musculares	Operario de recepción y pesado	1	-	-
13/10/2018	Ausentismo laboral	Problemas de salud musculares	Operario de remallado	1	2	-
16/10/2018	Ausentismo laboral	Problemas de salud musculares	Operario de unión de piezas y cosido	1	1	-
19/10/2018	Ausentismo laboral	Problemas de salud auditivos	Operario de remallado	1	2	-
30/10/2018	Falta de personal	Motivos personales	Operario de selección	1	-	-
5/12/2018	Ausentismo laboral	Problemas de salud musculares	Operario de recepción y pesado	1	-	-
15/12/2018	Ausentismo laboral	Problemas de salud auditivos	Operario de bordado	1	-	1
29/12/2018	Falta de personal	Accidente de trabajo	Operario de recepción y pesado	1	1	-
19/01/2019	Falta de personal	Accidente de trabajo	Operario de tendido, trazado y corte	1	2	-
2/03/2019	Ausentismo laboral	Problemas de salud visuales	Operario de tendido, trazado y corte	1	2	-
14/03/2019	Falta de personal	Motivos personales	Operario de selección	1	-	-
22/03/2019	Ausentismo laboral	Problemas de salud musculares y auditivos	Operario de bordado	1	-	1
8/05/2019	Ausentismo laboral	Problemas de salud visuales	Operario de remallado	1	2	-
18/05/2018	Ausentismo laboral	Problemas musculares	Operario de tendido, trazado y corte	1	-	-
21/05/2018	Ausentismo laboral	Problemas de salud auditivos	Operario de bordado	1	-	1
30/05/2018	Ausentismo laboral	Problemas de salud musculares	Operario de recepción y pesado	1	-	-

Fuente: Elaboración propia. Basado en registros de TEXTILES ROMAJU EIRL

Como se observa en la tabla 21, el ausentismo laboral durante el periodo en estudio es ocasionado en su gran mayoría por problemas de salud, en donde los operarios mayormente afectados fueron los operarios que realizan las actividades de tendido, trazado, corte, unión de piezas, cosido y acabado, estos problemas estarían directamente relacionados con riesgos disergonómicos y factores ambientales inadecuados, es por ello que se realizaron mediciones para comprobar si se cumplía con los estándares establecidos por normas.

Además, se debe tener en cuenta que dicho ausentismo laboral generó que en algunos días se tuviera que extender la jornada de trabajo entre 2 a 5 horas extras en los operarios y así poder cubrir gran parte de la demanda requerida.

➤ **Accidentes laborales durante el periodo junio 2018 – mayo 2019**

Durante el periodo junio 2018 – mayo 2019, existieron 5 accidentes laborales en la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL. A continuación se especifica el tipo de accidentes que han sufrido los operarios de producción de polos de algodón.

Tabla 22. Accidentes de trabajo durante el periodo junio 2018 – mayo 2019

Fecha	Descripción de accidente	Personal encargado	Tipo de accidente	Días ausentes
15/06/2018	Caída de fardo de tela sobre el hombro	Operario de recepción y pesado	2° grado	3
26/06/2018	Atascamiento de mano en máquina de coser	Operario de unión de piezas y cosido	2° grado	2
23/08/2018	Corte en el dedo índice	Operario de acabado	Leve	1
29/12/2018	Caída de fardo de tela sobre el hombro	Operario de recepción y pesado	Leve	1
19/01/2019	Corte en el dedo índice	Operario de tendido, trazado y corte	Leve	1
Total				8

Fuente: Elaboración propia. Basado en registros de TEXTILES ROMAJU EIRL

Por lo tanto, según los registros internos de la empresa, existieron 5 accidentes de trabajo, los cuales originaron 8 días de ausentismo.

3.1.10.2. Análisis del puesto de trabajo

Según la distribución de la empresa cada operario ocupa individualmente un puesto de trabajo, desplazándose de un área a otra para llevar a cabo las etapas del proceso de

confección de polos de algodón, contribuyendo a completar el pedido, lo cual depende de su habilidad y rapidez para fabricarlos.

La empresa tiene dos niveles, en donde cada nivel consta de un área de producción de 6,2 m de ancho por 25,2 m de largo por 3 m de alto. Dentro de este espacio se encuentran las siguientes áreas que conforman el proceso productivo de confección de polos de algodón:

Nivel 1.

- Almacén de materia prima.
- Área de bordado.

Nivel 2.

- Área de tendido, trazado y corte.
- Área de cosido.
- Área de remallado.
- Área de acabado.
- Almacén de producto terminado.

La instalación cuenta con una sola entrada de 1,8 m de ancho por 2 m de alto, el almacén de materia prima tiene un espacio de 2,42 m de ancho por 7,5 m de largo, en donde se ubican cinco estantes distribuidos con medidas de 1 m de ancho por 1,8 m de largo por 2 m de alto, mientras que el área de bordado es de 2,6 m de ancho por 8,31 m de largo, en la cual se encuentra la máquina bordadora cuya medida es 1,6 m de ancho por 7,1 m de largo por 1,8 m de alto (altura hasta los cabezales). La escalera que conduce al segundo nivel tiene un espacio de 1,5 m de ancho.

El área de tendido, trazado y corte tiene un área de 4,1 m de ancho por 2,12 m de largo, en donde se encuentra ubicada una mesa de trabajo de 3 m de ancho por 1,5 m de largo por 83 cm de alto; el área de remallado es de 2,1 m de ancho por 4 m de largo, en la cual se ubican dos máquinas remalladoras cuyas medidas son 0,63 m de ancho por 1,13 m de largo por 80 cm de alto; el área de cosido tiene un área de 2,1 m de ancho por 6,74 m de largo, en donde se ubican tres máquinas de coser cuyas medidas son 0,56 m de ancho por 1,06 m de largo por 80 cm de alto; también cuenta con un área de acabado, cuya medida es de 2,2 m de ancho por 3 m de largo en donde se ubica una mesa de trabajo de 1,5 m de ancho por 2 m de largo por 1 m de alto; finalmente el almacén de producto terminado tiene un área de 3,1 m de ancho por 2,11 m de largo, en la cual se ubican tres estantes

como los del almacén de materia prima, así como bolsas y sacos con los productos confeccionados.

En la figura 17 y 18 se muestra el plano de distribución del área descrita y el diagrama de recorrido del proceso productivo de polos de algodón.

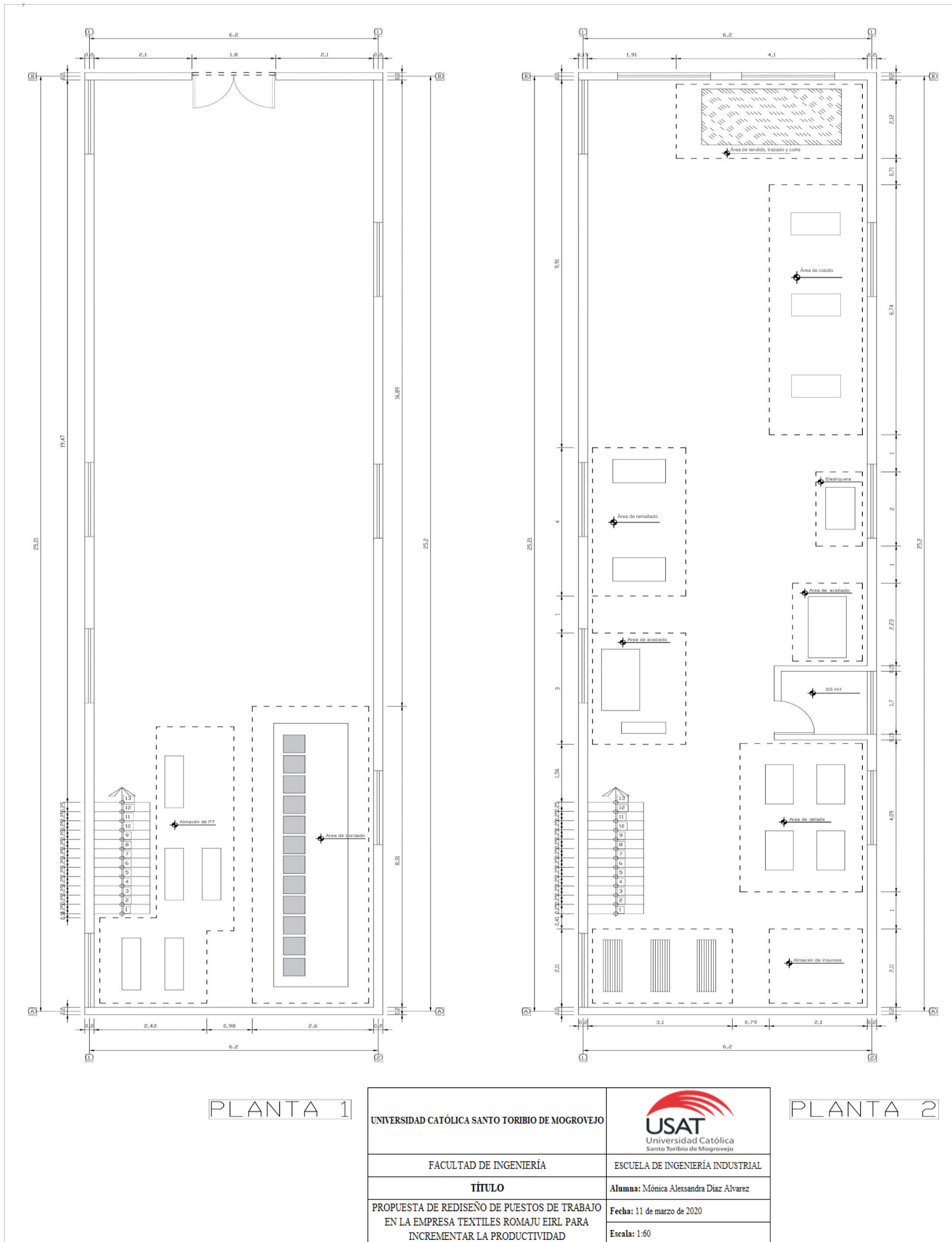


Figura 17. Distribución actual de la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL

Fuente: Elaboración propia

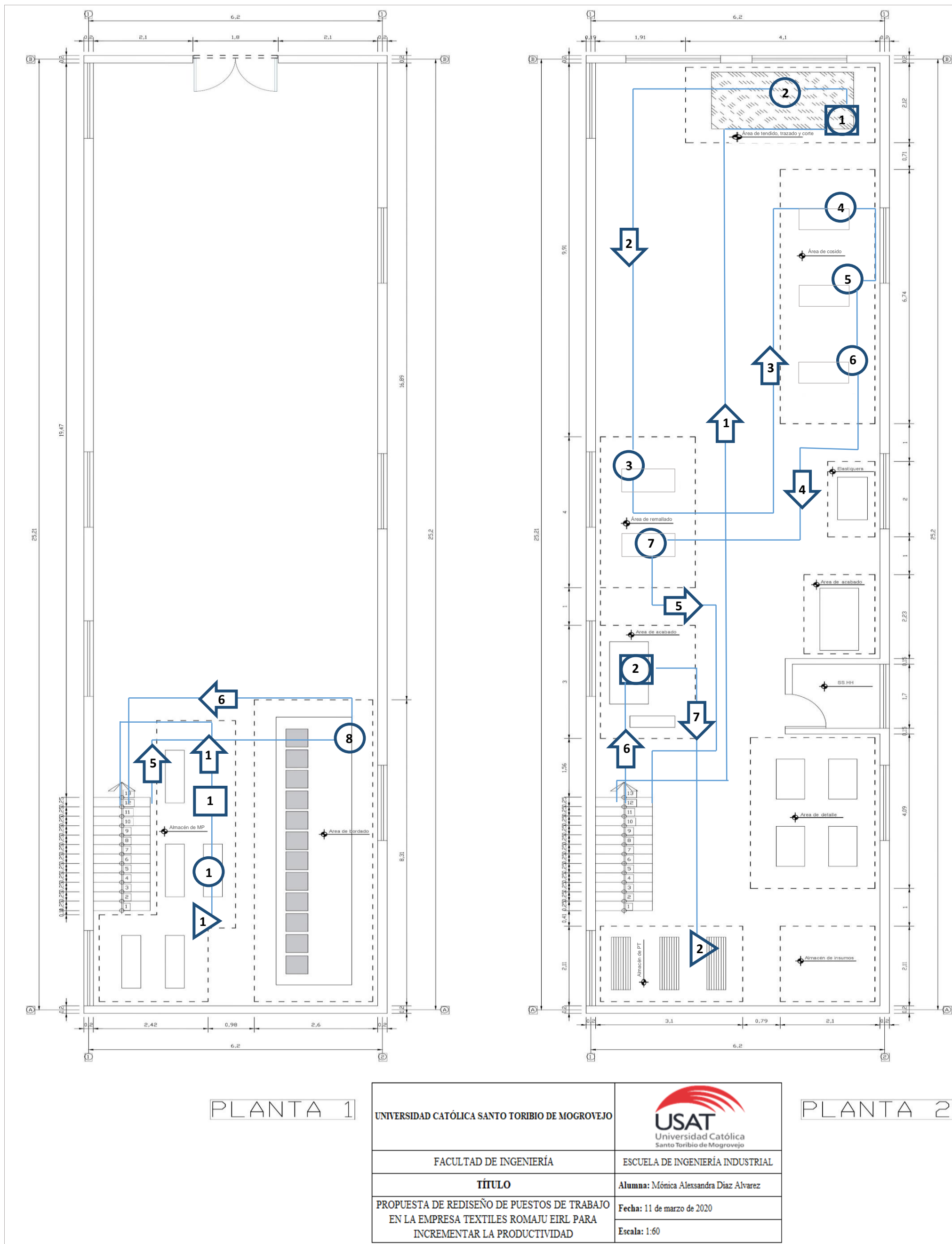


Figura 18. Diagrama de Análisis del Proceso de Producción de polos de algodón

Fuente: Elaboración propia

3.1.11. Medición de factores ambientales

3.1.11.1. Factor ambiental – Ruido

Para medir el ruido en la empresa, se tuvo como base la tabla 1, en donde se establecen los valores límites permisibles.

Como se sabe, los operarios trabajan 8 horas diarias en un solo turno. Por lo tanto, el nivel de ruido adecuado debe ser de 85 dB, tal como se indica en [19]. Para determinarlo, se utilizó el sonómetro como instrumento de medición, el cual fue proporcionado por el laboratorio totalmente calibrado.

Características del instrumento de medición

- **Instrumento de medición:** Sonómetro digital.
- **Marca:** SAUTER.
- **Precisión:** 3% de max.



Figura 19. Sonómetro SAUTER GmbH

Fuente: TEXTILES ROMAJU EIRL



Figura 20. Operario realizando su actividad sin protector auditivo

Fuente: TEXTILES ROMAJU EIRL

Tal como se observa en la figura, durante la jornada de trabajo los operarios no utilizan ningún tipo de protector auditivo.

Se realizaron las mediciones de ruido en los diferentes puestos de trabajo del área de producción de la empresa, utilizando el método de evaluación establecido en la NTP 270: Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [37], la cual indica que deben realizarse como mínimo 5 mediciones durante 15 segundos cada una, para finalmente obtener el nivel equivalente del periodo directamente de la media aritmética.

Se comenzó a medir desde las 8:45 hasta las 18:00 horas, en los distintos puestos de trabajo del área de producción (Ver Anexo 3), periodo en el cual las actividades se realizaron de forma habitual.

Tabla 23. Resultados de mediciones en dB

Operario	Promedio (\bar{x})	5% \bar{x}	Desviación estándar (δ)	$\delta \leq 5\% \bar{x}$	Nivel de ruido permitido ≤ 85 dB
Operario de recepción y pesado	84,1 dB	4,2	0,7	≤ 5	Sí
Operario de selección	84,1 dB	4,2	0,8	≤ 5	Sí
Operario de tendido, trazado y corte de piezas	97 dB	4,9	1,9	≤ 5	No
Operario de tendido, trazado y corte de piezas	97,2 dB	4,9	1,9	≤ 5	No
Operario de remallado	97,2 dB	4,9	2,4	≤ 5	No
Operario de remallado	96,5 dB	4,8	2,3	≤ 5	No
Operario de unión de piezas y cosido	96,4 dB	4,8	2,0	≤ 5	No
Operario de unión de piezas y cosido	96,2 dB	4,8	2,2	≤ 5	No
Operario de unión de piezas y cosido	97,6 dB	4,9	2,8	≤ 5	No
Operario de bordado	97,2 dB	4,9	2,1	≤ 5	No
Operario de acabado	97,1 dB	4,9	2,5	≤ 5	No
Operario de acabado	97,1 dB	4,9	2,5	≤ 5	No

Fuente: Elaboración propia

Como la desviación estándar es menor al 5% de la media de los datos, se considera a la medida del ruido encontrada en el puesto de trabajo como correcta.

Interpretación: Los diferentes niveles de ruido en los puestos de trabajo de la empresa, se encuentran fuera de los valores límites establecidos, a excepción del área de recepción, pesado y selección, originando que los operarios estén expuestos a riesgos disergonómicos y propensos a enfermedades ocupacionales.

Una vez realizada la medición se calcula el nivel de presión sonora, tiempo máximo de exposición y dosis de ruido en la empresa.

➤ **Cálculo de NPS**

Se calculó el nivel de presión de la empresa dando como resultado 107,02 dB.

$$\begin{aligned} \text{NPS} = 10 \log & \left(10^{\frac{84,1}{10}} + 10^{\frac{84,1}{10}} + 10^{\frac{97}{10}} 10^{\frac{97,2}{10}} + 10^{\frac{97,2}{10}} + 10^{\frac{96,5}{10}} + 10^{\frac{96,4}{10}} + 10^{\frac{96,2}{10}} \right. \\ & \left. + 10^{\frac{97,6}{10}} + 10^{\frac{97,2}{10}} + 10^{\frac{97,1}{10}} + 10^{\frac{97,1}{10}} \right) \end{aligned}$$

$$\text{NPS} = 107,02 \text{ dB}$$

➤ **Cálculo del tiempo de exposición**

El tiempo que debe estar expuesto el operario a un ruido de 107,02 dB, durante la jornada de trabajo es de 0,049 horas o 2,97 minutos.

$$T = \frac{8}{2^{(\text{NPS}-85)/3}}$$

$$T = \frac{8}{2^{(106,87-85)/3}}$$

$$T = 0,049 \text{ horas/día}$$

➤ **Cálculo de la dosis del ruido**

En base a las emisiones de ruido mayores a 85 dB, se calcula la dosis de ruido:

$$D = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$$

$$D = \frac{8}{0,051} = 161,84$$

Interpretación: Por lo tanto, como la dosis de ruido es mayor a 1, el trabajador se encuentra sobre-expuesto, debiéndose tomar medidas adecuadas para reducir dicha exposición.

3.1.11.2. Factor ambiental – Iluminación

Para medir la iluminación en la empresa, se tuvo como base la Norma Técnica EM. 010: Instalaciones eléctricas interiores del Reglamento Nacional de Edificaciones, tipificadas en el Código Nacional de Electricidad. [38], la misma que indica que para este tipo de industria se requiere de una iluminación de 750 lux, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 24. Iluminación en ambientes industriales

Ambientes	Iluminación en servicio (lux)
Costura	750
Inspección	1 000
Almacenes en tiendas	100

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones 2006 [38]

Se utilizó el luxómetro como instrumento de medición, el cual fue proporcionado por el laboratorio totalmente calibrado.

Características del instrumento de medición:

- **Rango de medición:** 0 – 200 000 lux en 5 escalas.
- **Resolución:** 0,01 lux.
- **Medición:** En luxes y candelas.



Figura 21. Luxómetro LT 300

Fuente: TEXTILES ROMAJU EIRL



Figura 22. Medición de iluminación

Fuente: TEXTILES ROMAJU EIRL

Se realizaron mediciones durante una jornada entera de 8:30 a 13:30 y de 15:30 a 18:30, bajo condiciones normales de trabajo. Estas mediciones se hicieron a la altura del plano de trabajo, empleando la metodología utilizada en [20], la cual consiste en dividir el área de trabajo en 5 cuadrados imaginarios realizándose las mediciones en el centro de cada uno de ellos. Se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 25. Resultados de mediciones en lux

Puesto de trabajo	Promedio (\bar{x})	5% \bar{x}	Desviación estándar (δ)	$\delta \leq 5\% \bar{x}$	¿Cumple con el rango establecido por Norma EM. 010?
Recepción, pesado y selección	752 lux	37,6	3,4	Sí	No
Tendido, trazado y corte de piezas	113,3 lux	5,7	3,7	Sí	No
Remalladora 1	71,7 lux	3,6	4,1	Sí	No
Remalladora 2	70,5 lux	3,5	2,6	Sí	No
Máquina de coser 1	111,6 lux	5,6	3,7	Sí	No
Máquina de coser 2	109,4 lux	5,5	2,3	Sí	No
Máquina de coser 3	109,5 lux	5,5	2,6	Sí	No
Bordadora	100 lux	5,0	2,8	Sí	No
Operario de acabado	70,5 lux	3,5	2,6	Sí	No
Almacén de producto terminado	100 lux	5,0	2,1	Sí	Sí

Fuente: Elaboración propia

Como la desviación estándar es menor al 5% de la media de los datos, se considera a la medida del ruido encontrada en el puesto de trabajo como correcta.

Interpretación: Los actuales niveles de iluminación en las áreas de la empresa se encuentran por debajo de los rangos establecidos por la Norma Técnica EM. 010, lo que indica que la empresa no brinda adecuadas condiciones ambientales de iluminación.

Dicha deficiencia representa un factor de riesgo para la salud de sus operarios al momento de realizar sus actividades, según [5] señalan que una deficiente iluminación en los puestos de trabajo genera un rendimiento laboral bajo, ya que el trabajador tiene que forzar su vista, causando fatiga visual, cansancio y estrés; provocando también un incremento de errores y accidentes, lo cual conlleva a disminuir su productividad.

3.1.12. Evaluación ergonómica

Se realizó una matriz de enfrentamiento para determinar el método más adecuado de evaluación ergonómica. En esta matriz se consideraron las metodologías más utilizadas para dicha evaluación, relacionándolas con los principales factores de riesgo presentes en la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL, después de ello, se obtuvo un puntaje acorde a los factores de riesgo que abarca la metodología, dando como resultado que el método REBA era el más completo para este tipo de estudios, seguido del método RULA Y OWAS.

Tabla 26. Matriz de enfrentamiento de metodología

Factores de riesgo	RULA	REBA	OWAS
Posturas inadecuadas	X	X	X
Manipulación de carga	-	X	X
Movimientos repetitivos	X	X	-
Aplicación de fuerzas	X	X	X
Condiciones ambientales	-	-	-
Duración del esfuerzo	X	X	X
TOTAL	4	5	4

Fuente: Elaboración propia. Basado en Asensio, Bastante y Diego-Mas 2012 [26]

Sin embargo, para la presente investigación se aplica el método REBA ya que toma en cuenta una serie de cuestiones adicionales al método OWAS y RULA, por ejemplo: Permite realizar una evaluación más precisa de las extremidades superiores e inferiores, permite también evaluar los diferentes niveles de riesgo en función del grado de flexión de las rodillas y las posturas en las que el tronco esté en flexión o extensión.

Además, según [7] el método REBA permitió identificar grupos de alto riesgo por exposición a factores ergonómicos en los diferentes puestos de trabajo de una empresa. Para complementar dicho método se aplicó el Cuestionario de Cornell, ya que en [39] se indica que el cuestionario sirve de aproximación para las valoraciones con otros instrumentos como REBA, RULA u OWAS, en este cuestionario se evidencia las molestias, dolencias y discomfort de los operarios del área de producción de la empresa. (Ver anexo 2)

3.1.12.1. Evaluación postural – Método REBA

El método estudia posturas individuales. Divide al cuerpo en dos grupos: Grupo A que incluye piernas, tronco y cuello, Grupo B que incluye brazos, antebrazos y muñecas. A través de las diferentes tablas propuestas por el método se establece para cada zona corporal una puntuación, en base a estas puntuaciones se asigna valores totales para los grupos A y B, obteniendo un valor final proporcional al riesgo que conlleva realizar la actividad a evaluar.

Para el desarrollo del método, se necesita determinar los ángulos formados por las diferentes partes del cuerpo, teniendo como referencia posiciones establecidas por el método, para ello se realizaron fotografías que fueron insertadas al transportador de ángulos de Ergonautas.




a. Aplicación del método REBA en la etapa de recepción y pesado

Grupo A. Tronco, cuello y piernas

➤ Puntuación del tronco

En la siguiente tabla se observa la evaluación de tronco del operario de recepción y pesado, donde se obtuvo una puntuación de 4, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 33° , existiendo flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$, añadiéndole +1 porque existe inclinación lateral.

Tabla 27. Evaluación de tronco del operario de recepción y pesado

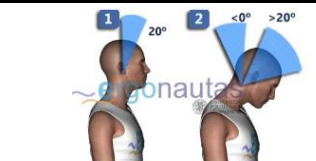

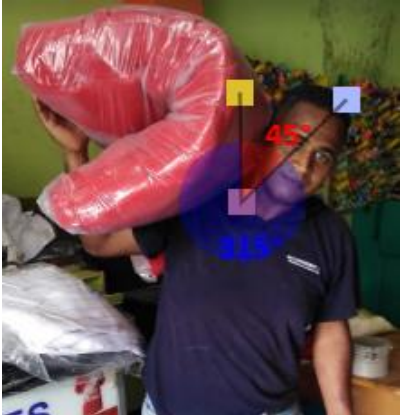
Movimiento	Puntuación		Modificación	
Tronco erguido	1		Añadir + 1 si hay inclinación lateral o rotación	
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2			
Flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$ o extensión $>20^\circ$	3			
Flexión $>60^\circ$	4			
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		El tronco tiene un ángulo de flexión de 33° y hay inclinación.	4	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación del cuello**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de cuello del operario de recepción y pesado, donde se obtuvo una puntuación total de 3, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 58°, existiendo flexión >20°, añadiéndole +1 porque existe inclinación lateral.

Tabla 28. Evaluación de cuello del operario de recepción y pesado

Movimiento	Puntuación		Modificación	
Flexión entre 0° y 20°	1		Añadir + 1 si la cabeza está rotada o con inclinación lateral	
Flexión >20° o extensión	2			
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		<p>El cuello tiene un ángulo de extensión de 45° y hay inclinación lateral.</p>	<p>3</p>	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de piernas**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de piernas del operario de recepción y pesado, donde se obtuvo una puntuación de 1, puesto que se realiza la tarea de pie con soporte bilateral simétrico.

Tabla 29. Evaluación de piernas del operario de recepción y pesado

Movimiento	Puntuación		Modificación	
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1		Añadir + 1 si hay flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2		Añadir + 2 si hay flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		Se realiza la actividad de pie con soporte bilateral.	1	

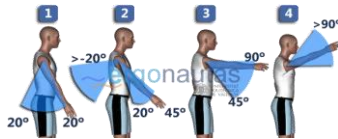
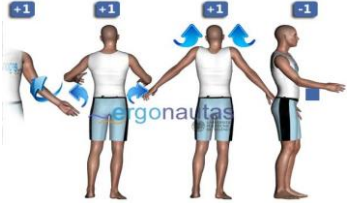

Fuente: Elaboración propia

Grupo B. Brazo, antebrazo y muñeca

➤ Puntuación de brazo

En la siguiente tabla se observa la evaluación de brazo del operario de recepción y pesado, donde se obtuvo una puntuación de 5, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 131° , existiendo flexión $>90^\circ$, añadiéndole +1 porque existe un hombro elevado.

Tabla 30. Evaluación del brazo del operario de recepción y pesado

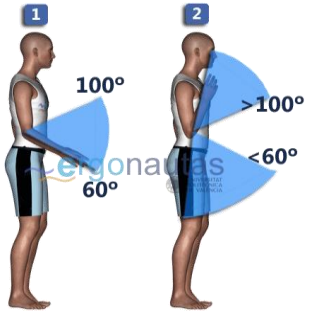

Movimiento	Puntuación		Modificación	
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1		+1 si hay abducción o rotación de brazo u hombro elevado	
Extensión $>20^\circ$ o flexión $>20^\circ$ y $<45^\circ$	2			
Flexión $>45^\circ$ y 90°	3		-1 si existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	
Flexión $>90^\circ$	4			
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		El brazo tiene un ángulo de flexión de 131° y hay un hombro elevado.	5	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de antebrazo**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de antebrazo del operario de recepción y pesado, donde se obtuvo una puntuación de 1, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 92°, existiendo flexión entre 60° y 100°.

Tabla 31. Evaluación de antebrazo del operario de recepción y pesado

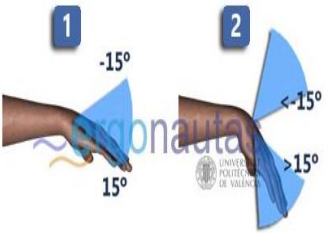


Movimiento	Puntuación		
Flexión entre 60° y 100°	1		
Flexión <60° o >100°	2		
Imagen del operario		Descripción	Puntuación
		El antebrazo tiene un ángulo de flexión de 92°	1

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de muñeca**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de muñeca del operario de recepción y pesado, donde se obtuvo una puntuación de 2, puesto que la medición del ángulo de extensión dio como resultado 30° , existiendo extensión $>15^\circ$.

Tabla 32. Evaluación de muñeca del operario de recepción y pesado

Movimiento	Puntuación		Modificación	
Posición neutra	1		+1 si hay torsión o desviación radial o cubital	
Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $< 15^\circ$	1			
Flexión o extensión $> 15^\circ$	2			
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		La muñeca tiene un ángulo de extensión de 30° .	2	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de los Grupos A y B**

Las puntuaciones del grupo A son las siguientes:

Tabla 33. Puntuación del Grupo A – operario de recepción y pesado

Grupo A	
Miembro	Puntuación
Tronco	4
Cuello	3
Piernas	1

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas 2012 [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación global del Grupo A.

Tabla 34. Puntuación global del Grupo A – operario de recepción y pesado

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

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo A, se obtiene una puntuación global de 6.

Las puntuaciones del Grupo B son las siguientes:

Tabla 35. Puntuación del Grupo B – operario de recepción y pesado

Grupo B	
Miembro	Puntuación
Brazo	5
Antebrazo	1
Muñeca	2

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas 2012 [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación global del Grupo B.

Tabla 36. Puntuación global del Grupo B – operario de recepción y pesado

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

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo B, se obtiene una puntuación global de 7.

Puntuación A: Carga o fuerza

El trabajador maneja manualmente las cargas ya que no existe ayuda mecánica para realizar esta actividad, es decir, el operario transporta y alza los fardo de tela y cajas de materias prima hacia el área de almacén. Por ello, es que la puntuación del grupo A incrementa en 2 puntos.

Tabla 37. Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas – operario de recepción y pesado

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 5 kg	0
Carga o fuerza entre 5 y 10 kg	1
Carga o fuerza mayor de 10 kg	2

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Puesto que existen carga o fuerza mayor de 10 kg, pero no aplicada bruscamente, la puntuación A es de 8.

Puntuación B: Tipo de agarre

Al realizar este tipo de trabajo el agarre es aceptable pero no ideal.

Tabla 38. Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	3

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Por lo tanto, se incrementa 1 punto por el agarre aceptable pero no ideal, resultando una puntuación B de 8.

➤ Puntuación C

Entonces, correlacionando la puntuación A (8 puntos) y B (8 puntos), se obtiene la puntuación C de 10, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 39. Puntuación C – operario de recepción y pesado

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

➤ Puntuación final

La puntuación final está relacionada con los movimientos repetitivos o cambios de postura, por lo tanto, a la puntuación C se le añade 1 punto por los cambios de postura importantes que se adoptan, resultando una puntuación final de 11.

Tabla 40. Puntuación final – operario de recepción y pesado

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

➤ Nivel de actuación

Después de obtener la puntuación final de 11, se procede a determinar el nivel de actuación de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 41. Nivel de actuación según la puntuación final obtenida – operario de recepción y pesado

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación.
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

De acuerdo a la tabla, el nivel de riesgo es 4, lo que significa un riesgo muy alto, siendo necesaria la actuación inmediata.

b. Aplicación del método REBA en la etapa de selección

Grupo A. Tronco, cuello y piernas

➤ Puntuación del tronco

En la siguiente tabla se observa la evaluación de tronco del operario de selección, donde se obtuvo una puntuación de 2, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 11°, existiendo flexión entre 0° y 20°.

Tabla 42. Evaluación de tronco del operario de selección

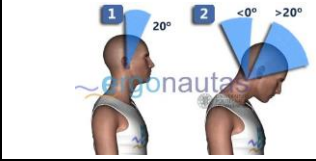


Movimiento	Puntuación		Modificación	
Tronco erguido	1		Añadir + 1 si hay inclinación lateral o rotación	
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2			
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3			
Flexión >60°	4			
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		El tronco tiene un ángulo de flexión de 11°.	2	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación del cuello**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de cuello del operario de selección, donde se obtuvo una puntuación total de 1, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 14°, existiendo flexión entre 0° y 20°.

Tabla 43. Evaluación de cuello del operario de selección




Movimiento	Puntuación		Modificación	
Flexión entre 0° y 20°	1		Añadir + 1 si la cabeza está rotada o con inclinación lateral	
Flexión >20° o extensión	2			
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		El cuello tiene un ángulo de extensión de 14°.	1	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de piernas**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de piernas del operario de selección, donde se obtuvo una puntuación de 1, puesto que se realiza la tarea de pie con soporte bilateral simétrico.

Tabla 44. Evaluación de piernas del operario de selección

Movimiento	Puntuación		Modificación	
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1		Añadir + 1 si hay flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2		Añadir + 2 si hay flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		Se realiza la actividad de pie con soporte bilateral.	1	

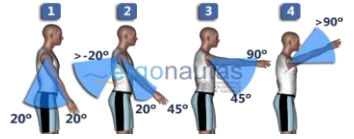
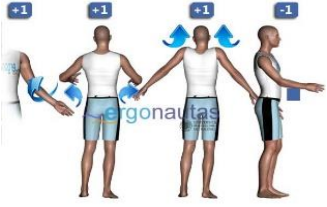

Fuente: Elaboración propia

Grupo B. Brazo, antebrazo y muñeca

➤ **Puntuación de brazo**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de brazo del operario de selección, donde se obtuvo una puntuación de 4, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 94°, existiendo flexión >90°.

Tabla 45. Evaluación de brazo del operario de selección

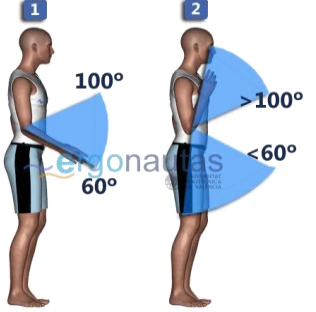



Movimiento	Puntuación		Modificación	
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1		+1 si hay abducción o rotación de brazo u hombro elevado	
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2		-1 si existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	
Flexión >45° y 90°	3			
Flexión >90°	4			
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		El brazo tiene un ángulo de flexión de 94°.	4	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de antebrazo**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de antebrazo del operario de selección, donde se obtuvo una puntuación de 2, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 125° , existiendo flexión $<60^\circ$ o $>100^\circ$.

Tabla 46. Evaluación de antebrazo del operario de selección

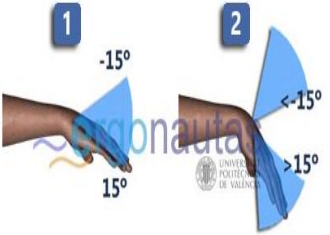


Movimiento	Puntuación								
Flexión entre 60° y 100°	1								
Flexión $<60^\circ$ o $>100^\circ$	2	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1229 828 1431 863">Imagen del operario</th> <th data-bbox="1431 828 1435 863">Descripción</th> <th data-bbox="1435 828 1653 863">Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="577 863 1218 1264">  </td> <td data-bbox="1229 863 1431 1264">El antebrazo tiene un ángulo de flexión de 125°.</td> <td data-bbox="1435 863 1653 1264" style="text-align: center; vertical-align: middle;">2</td> </tr> </tbody> </table>		Imagen del operario	Descripción	Puntuación		El antebrazo tiene un ángulo de flexión de 125° .	2
Imagen del operario	Descripción	Puntuación							
	El antebrazo tiene un ángulo de flexión de 125° .	2							

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de muñeca**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de muñeca del operario de selección, donde se obtuvo una puntuación de 2, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 7° , existiendo extensión $>15^\circ$.

Tabla 47. Evaluación de muñeca del operario de selección

Movimiento	Puntuación		Modificación	
Posición neutra	1		+1 si hay torsión o desviación radial o cubital	
Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $< 15^\circ$	1			
Flexión o extensión $> 15^\circ$	2			
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		La muñeca tiene un ángulo de extensión de 7° .	2	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de los Grupos A y B**

Las puntuaciones del grupo A son las siguientes:

Tabla 48. Puntuación del Grupo A – operario de selección

Grupo A	
Miembro	Puntuación
Tronco	2
Cuello	1
Piernas	1

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas 2012 [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación global del Grupo A.

Tabla 49. Puntuación global del Grupo A – operario de selección

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

Fuente: Diego-Mas, J. [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo A, se obtiene una puntuación global de 2.

Las puntuaciones del Grupo B son las siguientes:

Tabla 50. Puntuación del Grupo B – operario de selección

Grupo B	
Miembro	Puntuación
Brazo	4
Antebrazo	2
Muñeca	2

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas 2012 [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación inicial del Grupo B.

Tabla 51. Puntuación global del Grupo B – operario de selección

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

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo B, se obtiene una puntuación global de 6.

Puntuación A: Carga o fuerza

El trabajador maneja manualmente las cargas ya que no existe ayuda mecánica para realizar esta actividad, es decir, el operario transporta y alza el fardo de tela elegida de acuerdo a las especificaciones del cliente hacia el área de producción. Por ello, es que la puntuación del grupo A incrementa en 2 puntos.

Tabla 52. Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas – operario de selección

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 5 kg	0
Carga o fuerza entre 5 y 10 kg	1
Carga o fuerza mayor de 10 kg	2

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Puesto que existen cargas o fuerza mayor de 10 kg, pero no aplicada bruscamente, la puntuación A es de 4.

Puntuación B: Tipo de agarre

Al realizar este tipo de trabajo el agarre es aceptable pero no ideal.

Tabla 53. Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	3

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Por lo tanto, se incrementa 1 punto por el agarre aceptable pero no ideal, resultando una puntuación B de 7.

➤ Puntuación C

Entonces, correlacionando la puntuación A (4 puntos) y B (7 puntos), se obtiene la puntuación C de 7, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 54. Puntuación C – operario de selección

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

➤ Puntuación final

La puntuación final está relacionada con los movimientos repetitivos o cambios de postura, por lo tanto, a la puntuación C se le añade 1 punto, resultando una puntuación final de 8.

Tabla 55. Puntuación final – operario de selección

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

➤ Nivel de actuación

Después de obtener la puntuación final de 8, se procede a determinar el nivel de actuación de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 56. Nivel de actuación según la puntuación final obtenida – operario de selección

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación.
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

De acuerdo a la tabla, el nivel de riesgo es 3, lo que significa un riesgo alto, siendo necesaria la actuación cuanto antes.

c. Aplicación del método REBA en la etapa de tendido, trazado y corte

Grupo A. Tronco, cuello y piernas

➤ Puntuación del tronco

En la siguiente tabla se observa la evaluación de tronco del operario de tendido, trazado y corte donde se obtuvo una puntuación de 4, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 26° , existiendo flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$, añadiéndole +1 porque existe inclinación lateral.

Tabla 57. Evaluación de tronco del operario de tendido, trazado y corte

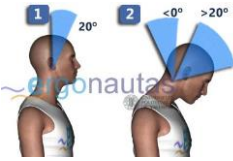


Movimiento	Puntuación		Modificación	
Tronco erguido	1		<p>Añadir + 1 si hay inclinación lateral o rotación</p>	
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2			
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3			
Flexión >60°	4			
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		<p>El tronco tiene un ángulo de flexión de 26° y hay inclinación lateral.</p>	<p>4</p>	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación del cuello**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de cuello del operario de tendido, trazado y corte donde se obtuvo una puntuación de 2, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 53° , existiendo flexión $>20^\circ$.

Tabla 58. Evaluación de cuello del operario de tendido, trazado y corte



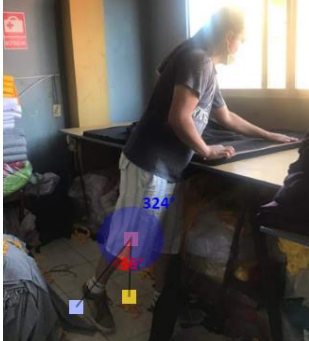
Movimiento	Puntuación		Modificación	
Flexión entre 0° y 20°	1		Añadir + 1 si la cabeza está rotada o con inclinación lateral	
Flexión $>20^\circ$ o extensión	2			
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		El cuello tiene un ángulo de flexión de 53° .	<p>2</p>	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de piernas**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de piernas del operario de tendido, trazado y corte donde se obtuvo una puntuación de 3, puesto que se realiza la tarea de pie con soporte unilateral, añadiéndole +1 porque existe flexión de una rodilla con ángulo de 36°.

Tabla 59. Evaluación de piernas del operario de tendido, trazado y corte

Movimiento	Puntuación		Modificación	
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1		Añadir + 1 si hay flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2		Añadir + 2 si hay flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		Se realiza la actividad de pie con soporte unilateral y el ángulo de flexión de la rodilla es de 36°.	3	

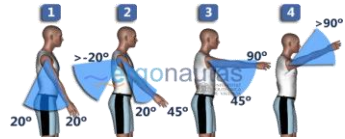
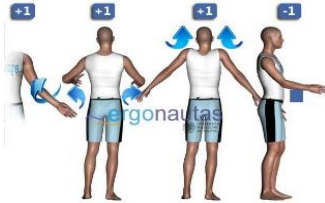

Fuente: Elaboración propia

Grupo B. Brazo, antebrazo y muñeca

➤ **Puntuación de brazo**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de brazo del operario de tendido, trazado y corte donde se obtuvo una puntuación de 1, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 25°, existiendo flexión >20° y <45°, restándole -1 porque hay un punto de apoyo.

Tabla 60. Evaluación de brazo del operario de tendido, trazado y corte

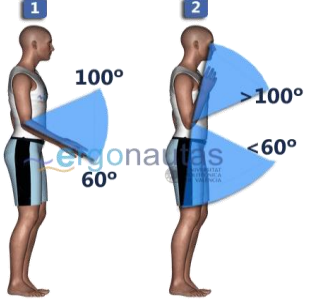

Movimiento	Puntuación		Modificación	
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1		+1 si hay abducción o rotación de brazo u hombro elevado	
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2	-1 si existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad		
Flexión >45° y 90°	3			
Flexión >90°	4			
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		El brazo tiene un ángulo de flexión de 25° y hay un punto de apoyo.	1	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de antebrazo**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de antebrazo del operario de tendido, trazado y corte donde se obtuvo una puntuación de 2, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 131° , existiendo flexión $<60^\circ$ o $>100^\circ$.

Tabla 61. Evaluación de antebrazo del operario de tendido, trazado y corte

Movimiento	Puntuación		
Flexión entre 60° y 100°	1		
Flexión $<60^\circ$ o $>100^\circ$	2		
Imagen del operario		Descripción	Puntuación
		El antebrazo tiene un ángulo de flexión de 131° .	2

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de muñeca**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de muñeca del operario de tendido, trazado y corte, donde se obtuvo una puntuación de 3, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 41°, existiendo flexión <60° o >100°, añadiéndole +1 porque existe desviación radial.

Tabla 62. Evaluación de muñeca del operario de tendido, trazado y corte

Movimiento	Puntuación		Modificación	
Posición neutra	1		+1 si hay torsión o desviación radial o cubital	
Flexión o extensión > 0° y <15°	1			
Flexión o extensión >15°	2			
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		La muñeca tiene un ángulo de flexión de 41° y hay desviación radial.	3	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de los Grupos A y B**

Las puntuaciones del Grupo A son las siguientes:

Tabla 63. Puntuación del Grupo A – operario de tendido, trazado y corte

Grupo A	
Miembro	Puntuación
Tronco	4
Cuello	2
Piernas	3

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas 2012 [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación global del Grupo A.

Tabla 64. Puntuación global del Grupo A – operario de tendido, trazado y corte

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

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo A, se obtiene una puntuación global de 7.

Las puntuaciones del Grupo B son las siguientes:

Tabla 65. Puntuación del Grupo B – operario de tendido, trazado y corte

Grupo B	
Miembro	Puntuación
Brazo	1
Antebrazo	2
Muñeca	3

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas 2012 [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación global del Grupo B.

Tabla 66. Puntuación global del Grupo B – operario de tendido, trazado y corte

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

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo B, se obtiene una puntuación global de 3.

➤ Puntuación C

Para esta actividad no existen cargas o fuerzas ejercidas por el operario, por lo tanto, correlacionando la puntuación global obtenida del Grupo A (7 puntos) y Grupo B (3 puntos), se obtiene la puntuación C de 7, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 67. Puntuación C – operario de tendido, trazado y corte

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

➤ Puntuación final

La puntuación final está relacionada con los movimientos repetitivos o cambios de postura, por lo tanto, a la puntuación C se le añade 2 puntos, resultando una puntuación final de 9.

Tabla 68. Puntuación final – operario de tendido, trazado y corte

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

➤ Nivel de actuación

Después de obtener la puntuación final de 9, se procede a determinar el nivel de actuación de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 69. Nivel de actuación según la puntuación final obtenida – operario de tendido, trazado y corte

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación.
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

De acuerdo a la tabla, el nivel de riesgo es 3, lo que significa un riesgo alto, siendo necesaria la actuación cuanto antes.

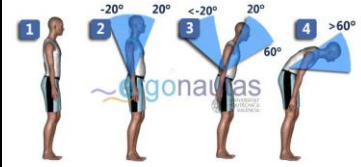

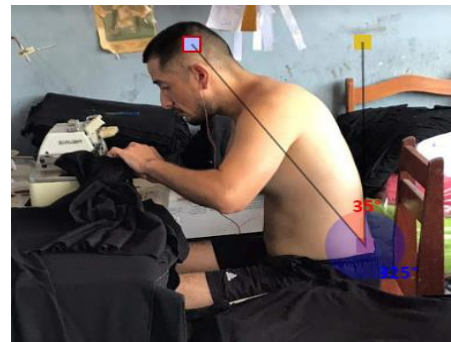
d. Aplicación del método REBA en la etapa de remallado

Grupo A. Tronco, cuello y piernas

➤ Puntuación del tronco

En la siguiente tabla se observa la evaluación de tronco del operario de remallado, donde se obtuvo una puntuación de 3, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 35°, existiendo flexión >20° y ≤60°.

Tabla 70. Evaluación de tronco del operario de remallado

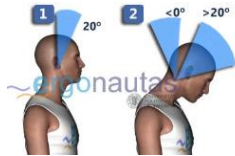


Movimiento	Puntuación		Modificación	
Tronco erguido	1		<p>Añadir + 1 si hay inclinación lateral o rotación</p>	
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2			
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3			
Flexión >60°	4			
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		<p>El tronco tiene un ángulo de flexión de 35°.</p>	<p>3</p>	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación del cuello**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de cuello del operario de remallado, donde se obtuvo una puntuación de 3, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 50° , existiendo flexión $>20^\circ$, añadiéndole +1 porque existe inclinación lateral.

Tabla 71. Evaluación de cuello del operario de remallado


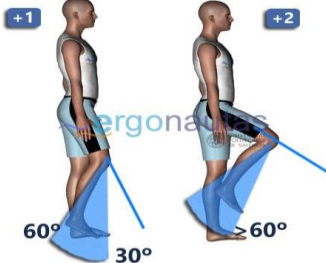

Movimiento	Puntuación		Modificación	
Flexión entre 0° y 20°	1		Añadir + 1 si la cabeza está rotada o con inclinación lateral	
Flexión $>20^\circ$ o extensión	2			
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		El cuello tiene un ángulo de flexión de 53° y hay inclinación lateral.	3	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de piernas**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de piernas del operario de remallado, donde se obtuvo una puntuación de 2, puesto que el operario realiza la tarea sentado, añadiéndole +1 porque existe flexión de una o ambas rodillas.

Tabla 72. Evaluación de piernas del operario de remallado

Movimiento	Puntuación		Modificación	
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1		Añadir + 1 si hay flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2		Añadir + 2 si hay flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		Se realiza la actividad sentado y hay flexión de ambas rodillas	2	

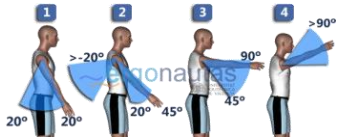
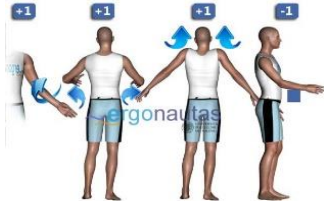

Fuente: Elaboración propia

Grupo B. Brazo, antebrazo y muñeca

➤ **Puntuación de brazo**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de brazo del operario de remallado, donde se obtuvo una puntuación de 1, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 33°, existiendo flexión >20° y <45°, restándole -1 porque hay un punto de apoyo.

Tabla 73. Evaluación de brazo del operario de remallado

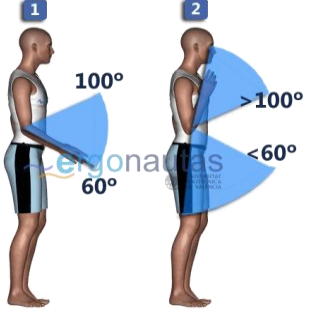

Movimiento	Puntuación		Modificación	
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1		+1 si hay abducción o rotación de brazo u hombro elevado	
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2		-1 si existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	
Flexión >45° y 90°	3			
Flexión >90°	4			
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		El brazo tiene un ángulo de flexión de 33° y hay un punto de apoyo.	1	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de antebrazo**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de antebrazo del operario de remallado, donde se obtuvo una puntuación de 2, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 96° .

Tabla 74. Evaluación de antebrazo del operario de remallado

<p>Movimiento</p> <p>Flexión entre 60° y 100°</p>	<p>Puntuación</p> <p>1</p>		
<p>Flexión $<60^\circ$ o $>100^\circ$</p>	<p>2</p>	<p>Imagen del operario Descripción Puntuación</p>	
		<p>El antebrazo tiene un ángulo de flexión de 96°.</p>	<p>2</p>

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de muñeca**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de muñeca del operario de remallado, donde se obtuvo una puntuación de 3, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 25° , existiendo flexión $>15^\circ$, añadiéndole +1 porque existe desviación radial.

Tabla 75. Evaluación de muñeca del operario de remallado

Movimiento	Puntuación		Modificación	
Posición neutra	1		+1 si hay torsión o desviación radial o cubital	
Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $< 15^\circ$	1			
Flexión o extensión $> 15^\circ$	2			
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		La muñeca tiene un ángulo de flexión de 25° y hay desviación radial.	3	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de los Grupos A y B**

Las puntuaciones del Grupo A son las siguientes:

Tabla 76. Puntuación del Grupo A – operario de remallado

Grupo A	
Miembro	Puntuación
Tronco	3
Cuello	3
Piernas	2

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas 2012 [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación global del Grupo A.

Tabla 77. Puntuación global del Grupo A – operario de remallado

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

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo A, se obtiene una puntuación global de 6.

Las puntuaciones del Grupo B son las siguientes:

Tabla 78. Puntuación del Grupo B – operario de remallado

Grupo B	
Miembro	Puntuación
Brazo	1
Antebrazo	2
Muñeca	3

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas 2012 [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación global del Grupo B.

Tabla 79. Puntuación global del Grupo B – operario de remallado

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

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo B, se obtiene una puntuación global de 3.

➤ Puntuación C

Para esta actividad no existen cargas o fuerzas ejercidas por el operario, por lo tanto, correlacionando la puntuación global obtenida del Grupo A (6 puntos) y Grupo B (3 puntos), se obtiene la puntuación C de 6, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 80. Puntuación C – operario de remallado

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

➤ Puntuación final

La puntuación final está relacionada con los movimientos repetitivos o cambios de postura, por lo tanto, a la puntuación C se le añade 2 puntos, resultando una puntuación final de 8.

Tabla 81. Puntuación final – operario de remallado

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

➤ Nivel de actuación

Después de obtener la puntuación final de 8, se procede a determinar el nivel de actuación de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 82. Nivel de actuación según la puntuación final obtenida – operario de remallado

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación.
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

De acuerdo a la tabla, el nivel de riesgo es 3, lo que significa un riesgo alto, siendo necesaria la actuación cuanto antes.

e. Aplicación del método REBA en la etapa de unión de piezas y cosido

Grupo A. Tronco, cuello y piernas

➤ Puntuación del tronco

En la siguiente tabla se observa la evaluación de tronco del operario de unión de piezas y cosido, donde se obtuvo una puntuación de 3, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 22°, existiendo flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$.

Tabla 83. Evaluación de tronco del operario de unión de piezas y cosido

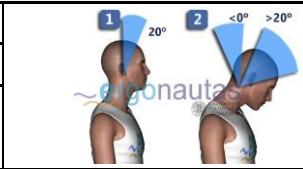


Movimiento	Puntuación		Modificación	
Tronco erguido	1		<p>Añadir + 1 si hay inclinación lateral o rotación</p>	
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2			
Flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$ o extensión $>20^\circ$	3			
Flexión $>60^\circ$	4			
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		<p>El tronco tiene un ángulo de flexión de 22°.</p>	<p>3</p>	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación del cuello**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de cuello del operario de unión de piezas y cosido, donde se obtuvo una puntuación de 3, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 35°, existiendo flexión >20°, añadiéndole +1 porque existe inclinación lateral.

Tabla 84. Evaluación de cuello del operario de unión de piezas y cosido





Movimiento	Puntuación		Modificación	
Flexión entre 0° y 20°	1		Añadir + 1 si la cabeza está rotada o con inclinación lateral	
Flexión >20° o extensión	2			
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		El cuello tiene un ángulo de flexión de 35° y hay inclinación lateral.	3	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de piernas**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de piernas del operario de unión de piezas y cosido, donde se obtuvo una puntuación de 2, puesto que se realiza la tarea de pie con soporte bilateral simétrico, añadiéndole +1 porque el ángulo de flexión de la rodilla es de 35°.

Tabla 85. Evaluación de piernas del operario de unión de piezas y cosido

Movimiento	Puntuación		Modificación	
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1		Añadir + 1 si hay flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2		Añadir + 2 si hay flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		Se realiza la actividad sentado y el ángulo de flexión de la rodilla es de 35°.	2	

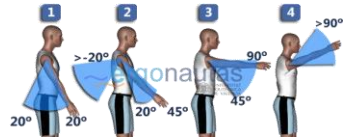
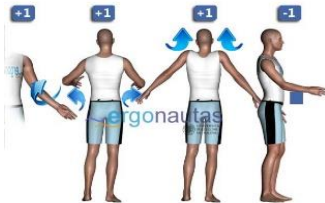

Fuente: Elaboración propia

Grupo B. Brazo, antebrazo y muñeca

➤ **Puntuación de brazo**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de brazo del operario de unión de piezas y cosido, donde se obtuvo una puntuación de 2, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 54°, existiendo flexión >45° y 90°, restándole -1 porque hay un punto de apoyo.

Tabla 86. Evaluación de brazo del operario de unión de piezas y cosido

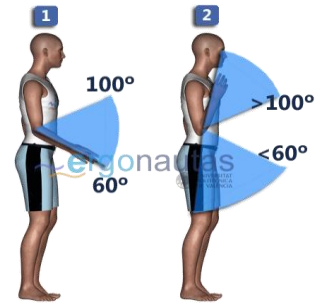

Movimiento	Puntuación		Modificación	
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1		+1 si hay abducción o rotación de brazo u hombro elevado	
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2	-1 si existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad		
Flexión >45° y 90°	3			
Flexión >90°	4			
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		El brazo tiene un ángulo de flexión de 54° y hay un punto de apoyo.	2	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de antebrazo**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de antebrazo del operario de unión de piezas y cosido, donde se obtuvo una puntuación de 2, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 113° , existiendo flexión $<60^\circ$ o $>100^\circ$.

Tabla 87. Evaluación de antebrazo del operario de unión de piezas y cosido




Movimiento	Puntuación		
Flexión entre 60° y 100°	1		
Flexión $<60^\circ$ o $>100^\circ$	2		
Imagen del operario		Descripción	Puntuación
		El antebrazo tiene un ángulo de flexión de 113° .	2

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de muñeca**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de muñeca del operario de unión de piezas y cosido, donde se obtuvo una puntuación de 3, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 28°, existiendo flexión >15°, añadiéndole +1 porque existe desviación radial.

Tabla 88. Evaluación de muñeca del operario de unión de piezas y cosido

Movimiento	Puntuación		Modificación	
Posición neutra	1		+1 si hay torsión o desviación radial o cubital	
Flexión o extensión > 0° y <15°	1			
Flexión o extensión >15°	2			
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		La muñeca tiene un ángulo de flexión de 28° y hay desviación radial.	3	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de los Grupos A y B**

Las puntuaciones del Grupo A son las siguientes:

Tabla 89. Puntuación del Grupo A – operario de unión de piezas y cosido

Grupo A	
Miembro	Puntuación
Tronco	3
Cuello	3
Piernas	2

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas, J. [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación global del Grupo A.

Tabla 90. Puntuación global del Grupo A – operario de unión de piezas y cosido

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

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo A, se obtiene una puntuación global de 6.

Las puntuaciones del Grupo B son las siguientes:

Tabla 91. Puntuación del Grupo B – operario de unión de piezas y cosido

Grupo B	
Miembro	Puntuación
Brazo	2
Antebrazo	2
Muñeca	3

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas 2012 [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación global del Grupo B.

Tabla 92. Puntuación global del Grupo B – operario de unión de piezas y cosido

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

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo B, se obtiene una puntuación global de 4.

➤ Puntuación C

Para esta actividad de no existen cargas o fuerzas ejercidas por el operario, por lo tanto, correlacionando la puntuación global obtenida del Grupo A (4 puntos) y Grupo B (4 puntos), se obtiene la puntuación C de 4, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 93. Puntuación C – operario de unión de piezas y cosido

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

➤ Puntuación final

La puntuación final está relacionada con los movimientos repetitivos o cambios de postura, por lo tanto, a la puntuación C se le añade 2 puntos, resultando una puntuación final de 6.

Tabla 94. Puntuación final – operario de unión de piezas y cosido

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

➤ Nivel de actuación

Después de obtener la puntuación final de 6, se procede a determinar el nivel de actuación de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 95. Nivel de actuación según la puntuación final obtenida – operario de unión de piezas y cosido

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación.
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

De acuerdo a la tabla, el nivel de riesgo es 2, lo que significa un riesgo medio, siendo necesaria la actuación.

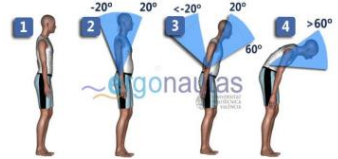


f. Aplicación del método REBA en la etapa de bordado

Grupo A. Tronco, cuello y piernas

➤ Puntuación del tronco

En la siguiente tabla se observa la evaluación de tronco del operario de bordado, donde se obtuvo una puntuación de 4, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 25° , existiendo flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$, añadiéndolo +1 porque existe inclinación lateral.

Tabla 96. Evaluación de tronco del operario de bordado

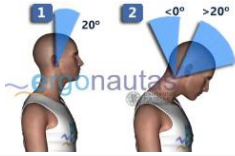


Movimiento	Puntuación		Modificación	
Tronco erguido	1		<p>Añadir + 1 si hay inclinación lateral o rotación</p>	
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2			
Flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$ o extensión $>20^\circ$	3			
Flexión $>60^\circ$	4			
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		<p>El tronco tiene un ángulo de flexión de 25° y hay inclinación lateral.</p>	<p>4</p>	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación del cuello**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de cuello del operario de bordado, donde se obtuvo una puntuación total de 3, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 70° , existiendo flexión $>20^\circ$, añadiéndole +1 porque existe inclinación lateral.

Tabla 97. Evaluación de cuello del operario de bordado




Movimiento	Puntuación		Modificación	
Flexión entre 0° y 20°	1		Añadir + 1 si la cabeza está rotada o con inclinación lateral	
Flexión $>20^\circ$ o extensión	2			
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		El cuello tiene un ángulo de flexión de 70° y hay inclinación lateral.	3	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de piernas**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de piernas del operario de bordado, donde se obtuvo una puntuación de 2, puesto que se realiza la tarea de pie con soporte bilateral simétrico, añadiéndole +1 porque existe flexión de una rodilla entre 30° y 60°.

Tabla 98. Evaluación de piernas del operario de bordado

Movimiento	Puntuación		Modificación	
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1		Añadir + 1 si hay flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2		Añadir + 2 si hay flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		Se realiza la actividad de pie y el ángulo de flexión de la rodilla es de 33°.	2	

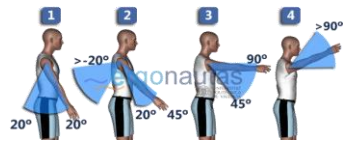
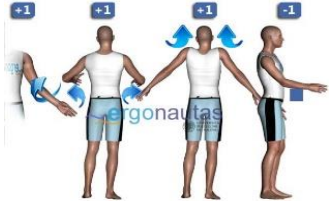

Fuente: Elaboración propia

Grupo B. Brazo, antebrazo y muñeca

➤ Puntuación de brazo

En la siguiente tabla se observa la evaluación de brazo del operario de bordado, donde se obtuvo una puntuación de 1, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 33° , existiendo flexión $>20^\circ$ y $<45^\circ$, restándole -1 porque hay un punto de apoyo.

Tabla 99. Evaluación de brazo del operario de bordado

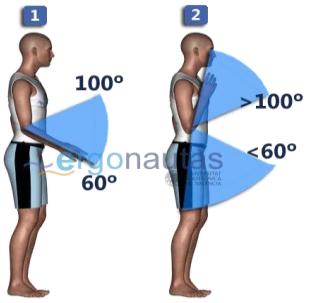

Movimiento	Puntuación		Modificación	
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1		+1 si hay abducción o rotación de brazo u hombro elevado	
Extensión $>20^\circ$ o flexión $>20^\circ$ y $<45^\circ$	2		-1 si existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	
Flexión $>45^\circ$ y 90°	3			
Flexión $>90^\circ$	4			
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		El brazo tiene un ángulo de flexión de 33° y hay un punto de apoyo.	1	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de antebrazo**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de antebrazo del operario de bordado, donde se obtuvo una puntuación de 1, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 60° , existiendo flexión entre 60° y 100° .

Tabla 100. Evaluación de antebrazo del operario de bordado




Movimiento	Puntuación		
Flexión entre 60° y 100°	1		
Flexión $<60^\circ$ o $>100^\circ$	2		
Imagen del operario		Descripción	Puntuación
		El antebrazo tiene un ángulo de flexión de 60° .	2

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de muñeca**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de muñeca del operario de bordado, donde se obtuvo una puntuación de 3, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 24° , existiendo flexión $>15^\circ$, añadiéndole +1 porque existe desviación radial.

Tabla 101. Evaluación de muñeca del operario de bordado

Movimiento	Puntuación		Modificación	
Posición neutra	1		+1 si hay torsión o desviación radial o cubital	
Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $<15^\circ$	1			
Flexión o extensión $>15^\circ$	2			
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		La muñeca tiene un ángulo de flexión de 24° y hay desviación radial.	3	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de los Grupos A y B**

Las puntuaciones del Grupo A son las siguientes:

Tabla 102. Puntuación del Grupo A – operario de bordado

Grupo A	
Miembro	Puntuación
Tronco	4
Cuello	3
Piernas	2

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas 2012 [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación global del Grupo A.

Tabla 103. Puntuación global del Grupo A – operario de bordado

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

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo A, se obtiene una puntuación global de 7.

Las puntuaciones del Grupo B son las siguientes:

Tabla 104. Puntuación del Grupo B – operario de bordado

Grupo B	
Miembro	Puntuación
Brazo	1
Antebrazo	2
Muñeca	3

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas 2012 [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación global del Grupo B.

Tabla 105. Puntuación global del Grupo B – operario de bordado

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

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo B, se obtiene una puntuación global de 3.

➤ Puntuación C

Para esta actividad no existen cargas o fuerzas ejercidas por el operario, por lo tanto, correlacionando la puntuación global obtenida del Grupo A (7 puntos) y Grupo B (3 puntos), se obtiene la puntuación C de 7, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 106. Puntuación C – operario de bordado

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

➤ Puntuación final

La puntuación final está relacionada con los movimientos repetitivos o cambios de postura, por lo tanto, a la puntuación C se le añade 2 puntos, resultando una puntuación final de 9.

Tabla 107. Puntuación final – operario de bordado

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

➤ Nivel de actuación

Después de obtener la puntuación final de 9, se procede a determinar el nivel de actuación de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 108. Nivel de actuación según la puntuación final obtenida – operario de bordado

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación.
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

De acuerdo a la tabla, el nivel de riesgo es 3, lo que significa un riesgo alto, siendo necesaria la actuación cuanto antes.

g. Aplicación del método REBA en la etapa de acabado

Grupo A. Tronco, cuello y piernas

➤ Puntuación del tronco

En la siguiente tabla se observa la evaluación de tronco del operario de acabado, donde se obtuvo una puntuación de 2, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 16°, existiendo flexión entre 0° y 20°.

Tabla 109. Evaluación de tronco del operario de acabado

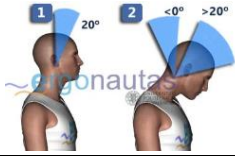


Movimiento	Puntuación		Modificación	
Tronco erguido	1		<p>Añadir + 1 si hay inclinación lateral o rotación</p>	
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2			
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3			
Flexión >60°	4			
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		El tronco tiene un ángulo de flexión de 16°.	2	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación del cuello**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de cuello del operario de unión de acabado, donde se obtuvo una puntuación total de 2, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 48° , existiendo flexión $>20^\circ$.

Tabla 110. Evaluación de cuello del operario de acabado


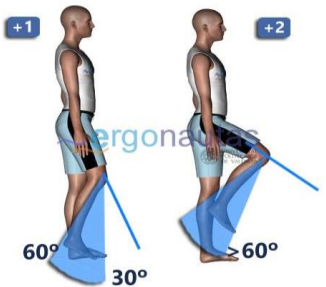

Movimiento	Puntuación		Modificación	
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
Flexión entre 0° y 20°	1			
Flexión $>20^\circ$ o extensión	2			
		El cuello tiene un ángulo de flexión de 48° .	2	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de piernas**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de piernas del operario de acabado, donde se obtuvo una puntuación de 1, puesto que se realiza la tarea de pie con soporte bilateral simétrico.

Tabla 111. Evaluación de piernas del operario de acabado

Movimiento	Puntuación		Modificación	
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1		Añadir + 1 si hay flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2		Añadir + 2 si hay flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		Se realiza la actividad de pie con soporte bilateral.	1	

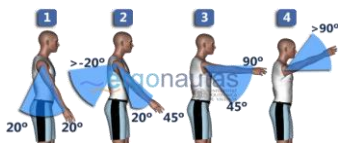
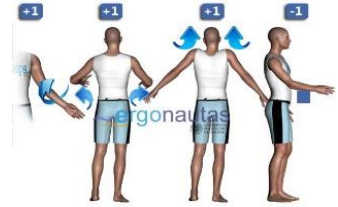
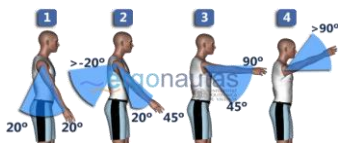

Fuente: Elaboración propia

Grupo B. Brazo, antebrazo y muñeca

➤ Puntuación de brazo

En la siguiente tabla se observa la evaluación de brazo del operario de acabado, donde se obtuvo una puntuación de 2, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 17°.

Tabla 112. Evaluación del brazo del operario de acabado

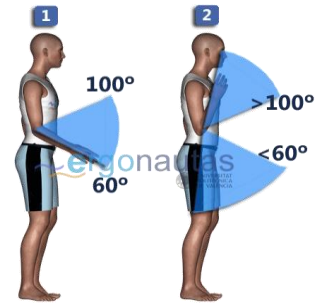

Movimiento	Puntuación		Modificación		
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1				+1 si hay abducción o rotación de brazo u hombro elevado
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2				-1 si existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad
Flexión >45° y 90°	3				
Flexión >90°	4				
Imagen del operario		Descripción	Puntuación		
		El brazo tiene un ángulo de flexión de 35°.	2		

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de antebrazo**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de antebrazo del operario de acabado, donde se obtuvo una puntuación de 2, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 110° , existiendo flexión $>100^\circ$.

Tabla 113. Evaluación de antebrazo del operario de acabado

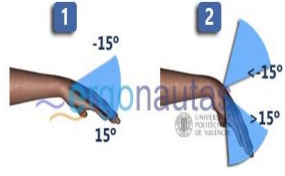


Movimiento	Puntuación		
Flexión entre 60° y 100°	1		
Flexión $<60^\circ$ o $>100^\circ$	2		
Imagen del operario		Descripción	Puntuación
		El antebrazo tiene un ángulo de flexión de 110° .	2

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de muñeca**

En la siguiente tabla se observa la evaluación de muñeca del operario de acabado, donde se obtuvo una puntuación de 2, puesto que la medición del ángulo de flexión dio como resultado 38° , existiendo flexión $>15^\circ$.

Tabla 114. Evaluación de muñeca del operario de acabado

Movimiento	Puntuación		Modificación	
Posición neutra	1		+1 si hay torsión o desviación radial o cubital	
Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $< 15^\circ$	1			
Flexión o extensión $> 15^\circ$	2			
Imagen del operario		Descripción	Puntuación	
		La muñeca tiene un ángulo de flexión de 38° .	2	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Puntuación de los Grupos A y B**

Las puntuaciones del Grupo A son las siguientes:

Tabla 115. Puntuación del Grupo A – operario de acabado

Grupo A	
Miembro	Puntuación
Tronco	2
Cuello	2
Piernas	1

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas 2012 [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación global del Grupo A.

Tabla 116. Puntuación global del Grupo A – operario de acabado

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

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo A, se obtiene una puntuación global de 3.

Las puntuaciones del Grupo B son las siguientes:

Tabla 117. Puntuación del Grupo B – operario de acabado

Grupo B	
Miembro	Puntuación
Brazo	2
Antebrazo	2
Muñeca	2

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas 2012 [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación global del Grupo B.

Tabla 118. Puntuación global del Grupo B – operario de acabado

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

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo B, se obtiene una puntuación global de 3.

➤ Puntuación C

Para esta actividad no existen cargas o fuerzas ejercidas por el operario, por lo tanto, correlacionando la puntuación obtenida del Grupo A (3 puntos) y Grupo B (3 puntos), se obtiene la puntuación C de 3, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 119. Puntuación C – operario de acabado

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Diego-Mas, J. [27]

➤ Puntuación final

La puntuación final está relacionada con los movimientos repetitivos o cambios de postura, por lo tanto, a la puntuación C se le añade 1 punto, resultando una puntuación final de 4.

Tabla 120. Puntuación final – operario de acabado

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

➤ **Nivel de actuación**

Después de obtener la puntuación final de 4, se procede a determinar el nivel de actuación de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 121. Nivel de actuación según la puntuación final obtenida – operario de acabado

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación.
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

De acuerdo a la tabla, el nivel de riesgo es 2, lo que significa un riesgo medio, siendo necesaria la actuación.

A continuación se muestra la tabla resumen de la puntuación REBA de las tareas evaluadas.

Tabla 122. Puntuación REBA promedio

Tarea	Grupo A				Grupo B			Puntuación final	Riesgo
	Tronco	Cuello	Piernas	Carga/Fuerza	Brazo	Antebrazo	Muñeca		
Recepción y pesado	4	3	1	2	5	1	2	11	Muy alto
Selección	2	1	1	2	4	2	2	8	Alto
Tendido, trazado y corte	4	2	3	0	1	2	3	10	Alto
Remallado	3	3	2	0	1	2	2	8	Alto
Unión de piezas y cosido	3	2	2	0	2	2	3	6	Medio
Bordado	4	3	2	0	1	2	3	9	Alto
Acabado	2	2	1	0	2	2	4	4	Medio
Máximo	4	3	3	2	5	2	4	11	
Mínimo	2	1	1	0	1	1	2	4	
Promedio	3,14	2,29	1,71	0,57	2,29	1,86	2,43	8	

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 122, el promedio de la puntuación REBA de las tareas evaluadas fue de 8 puntos, cuyas puntuaciones oscilan entre 4 y 11, con riesgos que van desde muy alto a medio.

3.1.12.2. Evidencia de molestia, dolencia y discomfort – Cuestionario de Cornell

Para el desarrollo del cuestionario, se realizó una hoja de cálculo de Excel, empleando el formato validado del cuestionario, luego se interrogó a los trabajadores, solicitándoles identificar las más importantes de sus dolencias corporales, luego se procesó la información obtenida en 4 niveles que representan la gravedad de los malestares musculoesqueléticos.

En base a los resultados obtenidos del cuestionario aplicado en la empresa (Ver Anexo 5), se determinó que las partes del cuerpo mayormente afectadas son: cuello, hombro derecho, brazo izquierdo, brazo derecho, zona dorsal, zona lumbar, tal como se muestra en la siguiente figura.

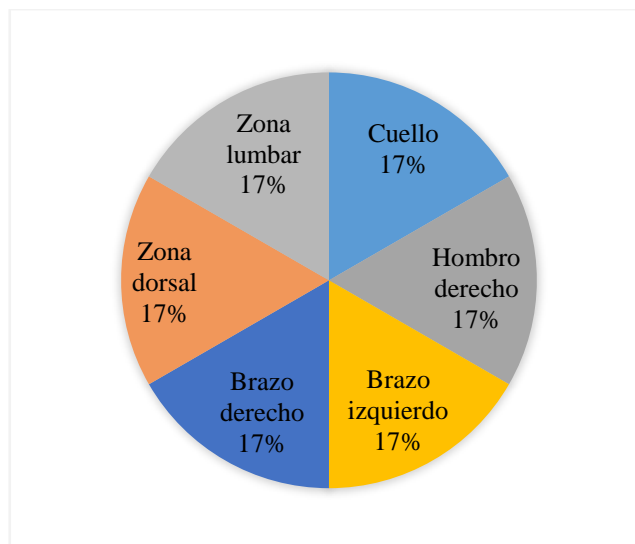


Figura 23. Partes del cuerpo afectadas por el disconfort corporal en los operarios

Fuente: Elaboración propia

En la figura 24 se presenta la frecuencia del disconfort corporal que presentan los operarios de la empresa, donde la frecuencia de 3 – 4 veces al día representa el 55,6%, varias veces al día tiene un porcentaje de frecuencia de 21,7%, 1 – 2 veces al día el 14,15% y 1 vez al día tiene un porcentaje de frecuencia menor con 8,49%. (Ver Anexo 6)

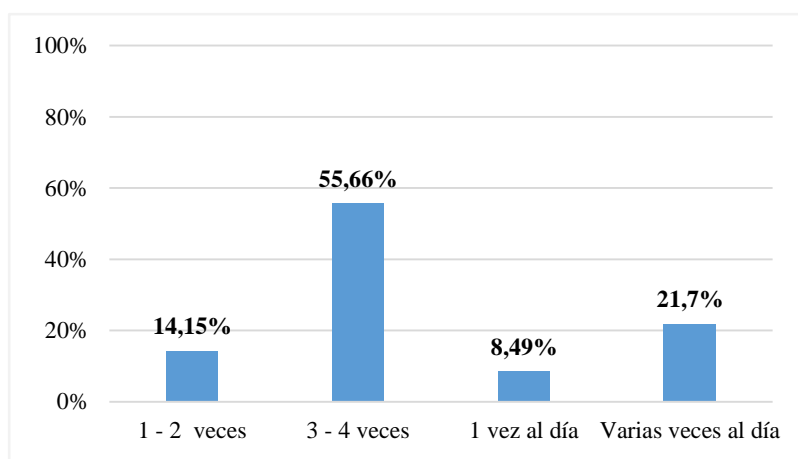


Figura 24. Sub total de frecuencia del disconfort corporal en los operarios

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se observa el porcentaje de severidad del disconfort corporal presentado en los operarios, en donde moderadamente incómodo representa el 59,43%, muy incómodo el 21,7% y ligeramente incómodo un porcentaje menor de 18,87%. (Ver Anexo 6)

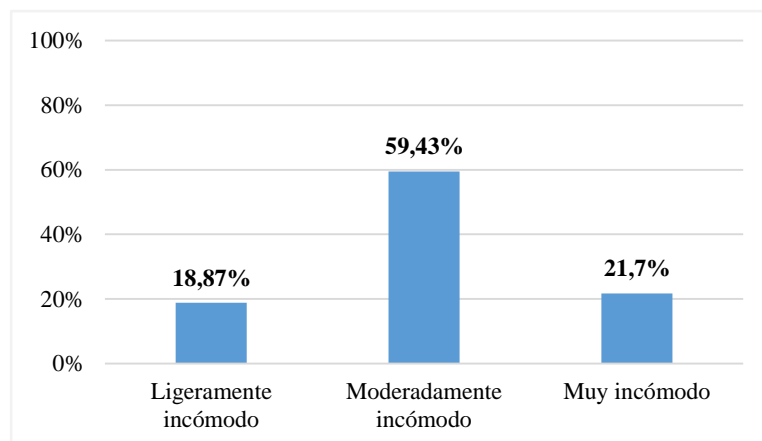


Figura 25. Sub total de severidad del disconfort corporal en los operarios

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se determina si este disconfort corporal tiene consecuencias en la productividad del operario, dando como resultados que el 60,38% de las molestias interfieren contundentemente, el 24,53% interfieren ligeramente y el 15,09% de las molestias no interfieren. (Ver Anexo 6)

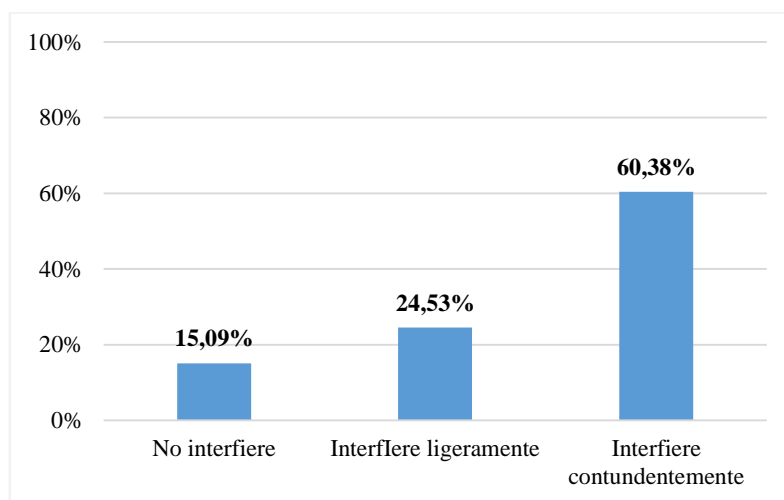


Figura 26. Sub total de productividad afectada por el disconfort corporal de los operarios

Fuente: Elaboración propia

3.1.13. Análisis de indicadores de las causas de la baja productividad

3.1.13.1. Indicador de ruido

Este indicador permitirá determinar el porcentaje de trabajadores del área de producción que se encuentran expuestos a elevados niveles de ruido:

% de trabajadores expuestos a elevados niveles de ruido =

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores expuestos a elevados niveles de ruido}}{\text{Total de trabajadores del \u00e1rea de producci\u00f3n}} * 100 =$$

$$\frac{10}{12} = 83,33\%$$

Este indicador se\u00f1ala que el 83,33% de los trabajadores del \u00e1rea de producci\u00f3n se encuentran expuestos a elevados niveles de ruido por la naturaleza de su labor, lo que quiere decir que los niveles de ruido se encuentran por encima de los 85 dB que, seg\u00fan el criterio de la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), es considerado aceptable.

3.1.13.2. Indicador de iluminaci\u00f3n

Este indicador permitir\u00e1 conocer en qu\u00e9 porcentaje se cumple el nivel de iluminaci\u00f3n en las diferentes \u00e1rea de la empresa.

% cumplimiento del nivel de iluminaci\u00f3n en las \u00e1reas de la empresa =

$$\frac{\text{Cantidad de \u00e1reas que cumplen los niveles de iluminancia}}{\text{Total de \u00e1reas de la empresa}} * 100 =$$

$$\frac{1}{7} = 14,29\%$$

Este indicador se\u00f1ala que el 14,29% de las \u00e1reas de la empresa presentan un nivel de iluminaci\u00f3n adecuado, mientras que el 85,71% de las \u00e1reas no cumplen con el nivel exigido por la Norma T\u00e9cnica EM. 010, tal como se muestra en la tabla 25, representando un alto riesgo disergon\u00f3mico.

3.1.13.3. Indicador de los puestos de trabajo con riesgos disergon\u00f3micos

\u25ba Posturas inc\u00f3modas o forzadas

% Cantidad de etapas del proceso productivo con riesgos disergon\u00f3micos por posturas forzadas =

$$\frac{\text{Etapas con riesgos disergon\u00f3micos por posturas forzadas}}{\text{N\u00famero de etapas totales}} =$$

$$\frac{7}{7} = 100\%$$

Este indicador quiere decir que todas las etapas del proceso productivo presentan riesgos disergonómicos por posturas incómodas o forzadas, según la metodología REBA aplicada en la evaluación ergonómica.

3.1.13.4. Indicador de ausentismo laboral

De acuerdo a los datos presentados en la tabla 21 de accidentes laborales registrados por la empresa y la tabla 16 donde se muestra el tiempo requerido para la producción de polos de algodón, se realiza el cálculo de indicadores de seguridad y salud en el trabajo que permitirán conocer la situación actual de la empresa.

➤ **Índice de frecuencia**

$$\text{Índice de frecuencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de accidentes en el año}}{\text{N}^\circ \text{ de horas – hombre en el año}} * 1\,000\,000$$

$$\text{Índice de frecuencia} = \frac{5}{2\,232 \frac{\text{horas – operario}}{\text{año}}} * 1\,000\,000$$

$$\text{Índice de frecuencia} = 2\,240,14$$

El índice de frecuencia quiere decir que por cada 1 000 000 de horas – operario trabajadas al año en el proceso de confección de polos de algodón durante el periodo junio 2018 – mayo 2019, es de 2 241 accidentes.

➤ **Índice de severidad**

$$\text{Índice de severidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de días perdidos por accidentes en el año}}{\text{N}^\circ \text{ de horas – hombre en el año}} * 1\,000\,000$$

$$\text{Índice de severidad} = \frac{8}{2\,232 \frac{\text{horas – operario}}{\text{año}}} * 1\,000\,000$$

$$\text{Índice de severidad} = 3\,584,23$$

El índice de severidad quiere decir que por cada 1 000 000 horas – operarios trabajadas al año en el proceso de confección de polos de algodón durante el periodo junio 2018 – mayo 2019, es de 3 585 días perdidos.

3.1.14. Pérdidas económicas en la empresa durante el periodo junio 2018 – mayo 2019

3.1.14.1. Pérdidas económicas por pedidos no atendidos

Es importante mencionar que la empresa durante los meses junio 2018 – mayo 2019 ha presentado pedidos no atendidos de polos de algodón, los cuales han generado pérdidas económicas.

Tabla 123. Pérdidas económicas por pedidos no atendidos junio 2018 - mayo 2019

Mes	Producción (polos)	Demanda (polos)	Pedidos no atendidos (polos)	Pérdidas económicas por pedidos no atendidos
Junio	789	940	151	S/3 624
Julio	1 338	1 576	238	S/5 712
Agosto	906	1 102	196	S/4 704
Septiembre	740	910	170	S/4 080
Octubre	854	982	128	S/3 072
Noviembre	1 086	1 284	198	S/4 752
Diciembre	940	1 251	311	S/7 464
Enero	935	1 105	170	S/4 080
Febrero	1 132	1 207	75	S/1 800
Marzo	910	1 115	205	S/4 920
Abril	1 022	1 218	196	S/4 704
Mayo	850	951	101	S/2 424
Total	11 502	13 641	2 139	S/51 336

Fuente: Elaboración propia. Basado en TEXTILES ROMAJU EIRL

Por lo tanto, según la tabla 123 la empresa tiene una demanda de 2 139 polos/año, cuya cantidad es mayor a su producción, generando pérdidas económicas de S/51 336.

En la siguiente figura se muestra la demanda y producción durante el periodo mayo 2018 – junio 2019.



Figura 27. Producción real y demanda durante el periodo junio 2018 - mayo 2019

Fuente: Elaboración propia. Basado en TEXTILES ROMAJU EIRL

De acuerdo a la figura 27, la empresa, durante el periodo en estudio, presenta una producción variable, la cual no logra satisfacer la demanda requerida por los clientes.

3.1.14.2. Pérdidas económicas por ausentismo laboral y horas extras generadas

En base a la tabla 22 se determinan los costos que incurren en los días perdidos por ausentismo laboral y horas extras generadas.

Para su cálculo se basó en los días de permiso con goce de haber, los cuales generaron horas extras en los operarios de producción y contratación de personal.

Por lo tanto, el total de las pérdidas económicas por los días de ausentismo laboral a causa de enfermedades ocupacionales durante el periodo junio 2018 – mayo 2019, fue de S/1 706,68.

Tabla 124. Pérdidas económicas por ausentismo laboral ocasionado por enfermedades ocupacionales durante el periodo junio 2018 - mayo 2019

Mes	N° de trabajadores ausentes	N° de días ausentes	Horas extras generadas	Personal contratado	Pago con goce de haber	Costo de horas extras por ley (+25%)	Contratación de personal extra
Junio	4	5	4	-	S/260,4	S/139,5	-
Julio	-	-	-	-	-	-	-
Agosto	2	1	2	-	S/35,77	S/44,71	-
Septiembre	4	-	3	-	S/148,8	S/120,9	-
Octubre	4	-	5	-	S/111,6	S/167,4	-
Noviembre	-	-	-	-	-	-	-
Diciembre	3	1	1	1	S/107,31	S/35,77	S/50
Enero	1	1	2	-	S/35,77	S/44,71	-
Febrero	-	-	-	-	-	-	-
Marzo	3	-	2	1	S/71,54	S/44,71	S/50
Abril	-	-	-	-	-	-	-
Mayo	4	-	2	1	S/143,08	S/44,71	S/50
Sub total					S/914,26	S/642,42	S/150
Total					S/1 706,68		

Fuente: Elaboración propia

El costo de horas extras generadas se realizó en base al sueldo de cada operario sumado el 25% por ley, en caso las jornadas de trabajo semanales superen las 50 horas.

Así mismo, se generaron pérdidas de producción por horas extras generadas por permisos relacionados a enfermedades y accidentes ocupacionales durante el periodo junio 2018 – mayo 2019, las cuales originaron bajas en la productividad.

En la siguiente tabla se muestran las pérdidas económicas de producción relacionadas a horas extras generadas por enfermedades y accidentes de trabajo, cuyo total fue de S/240.

Tabla 125. Pérdidas económicas de producción relacionadas a horas extras generadas por enfermedades y accidentes de trabajo durante el periodo junio 2018 - mayo 2019

Mes	Producción mensual (polos)	Horas extras generadas	Horas hombre - mes	Indicador de productividad de mano de obra por mes	Producción perdida por horas extras generadas (unidades)	Pérdidas económicas de producción (S/24)
Junio	789	4	200	0,33	2	S/48
Julio	1338	-	-	-	-	-
Agosto	906	2	208	0,36	1	S/24
Setiembre	740	3	200	0,31	1	S/24
Octubre	854	5	200	0,36	2	S/48
Noviembre	1086	-	-	-	-	-
Diciembre	940	1	208	0,38	1	S/24
Enero	935	2	208	0,37	1	S/24
Febrero	1132	-	-	-	-	-
Marzo	910	2	208	0,36	1	S/24
Abril	1022	-	-	-	-	-
Mayo	850	2	208	0,34	1	S/24
Pérdidas económicas por producción en relación con horas extras generadas por ausentismo laboral					10	S/240

Fuente: Elaboración propia

Los gastos anteriormente descritos no benefician a la empresa, ya que el ausentismo por enfermedades y accidentes de trabajo no solo genera días pagados con goces de haber, sino también horas extras en el personal, incurriendo en sobrecostos para la empresa.

3.1.14.3. Pérdidas económicas por puesto de trabajo con riesgos disergonómicos

Los diferentes riesgos disergonómicos en los puestos de trabajo generan en los operarios fatiga, lesiones, cansancio, influyendo negativamente en su productividad con el transcurso de las horas de la jornada laboral.

- **Multas impuestas por SUNAFIL**

La empresa tendría que pagar multas por las infracciones en la Seguridad y Salud en el Trabajo, teniendo como base la tabla de cálculo del monto de las sanciones, la cual depende del tipo de empresa que es TEXTILES ROMAJU EIRL de acuerdo a su tamaño, el número de trabajadores afectados y la gravedad de la infracción. (Ver Anexo 7)

Tabla 126. Pérdidas económicas por multas de SUNAFIL

Infracciones	Tipo de infracción	Valor UIT 2020	Índice de multa (%)	Total de multa
Incumplimiento de disposiciones relacionadas con la SST sobre lugares de trabajo, herramientas, máquinas y equipos, agentes físicos, químicos y biológicos, riesgos ergonómicos, equipos de protección personal, señalización de seguridad, de los que se derive un riesgo grave para la seguridad o salud de los trabajadores.	Grave		0,77	S/3 311
No llevar a cabo evaluaciones de riesgos y controles periódicos de las condiciones de trabajo y de las actividades de los trabajadores.	Grave	S/4 300	0,77	S/3 311
No reportar a la autoridad competente los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, cuando sean graves.	Grave		0,77	S/3 311
No llevar a cabo la investigación en caso de producirse daños a la salud de los trabajadores o de tener indicios.	Grave		0,77	S/3 311
Total de pérdidas económicas por multas				S/13 244

Fuente: Elaboración propia. Basado en SUNAFIL [45]

Las pérdidas económicas por multas de SUNAFIL dan un total de S/13 244 y están basados en el índice de multa que se infringe al no tener en cuenta los problemas ambientales y las condiciones laborales de los trabajadores.

3.1.15. Resumen de pérdidas económicas

Tabla 127. Pérdidas económicas

Pérdidas económicas	
Pedidos no atendidos	S/51 336
Ausentismo laboral y horas extras generadas	S/1 706,68
Producción por ausentismo laboral	S/240
Multas impuestas por SUNAFIL	S/13 244
Total de pérdidas económicas	S/66 526,68

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, las pérdidas económicas totales representan el 24,1% del total de ingresos de la empresa.

3.1.16. Resumen de actuales indicadores

Tabla 128. Actuales indicadores de productividad

Actual indicador	
Productividad laboral	958 polos/operario
Productividad de mano de obra	0,39 polos/hora - operario
Productividad económica	0,047 polos/sol

Fuente: Elaboración propia

Tabla 129. Actuales indicadores de las causas de la baja productividad

Actual indicador	
% de trabajadores expuestos a elevados niveles de ruido	83,33%
% de cumplimiento del nivel de iluminación en las áreas de la empresa	14,29%
Puestos de trabajo con riesgos disergonómicos por posturas forzadas	100%
Ausentismo laboral: Índice de frecuencia	2 241 accidentes
Ausentismo laboral: Índice de severidad	3 585 días perdidos

Fuente: Elaboración propia

3.1.17. Identificación de problemas en el sistema de producción y sus causas

3.1.17.1. Problemas de producción

En la siguiente tabla se muestra el principal problema y las causas del mismo.

Tabla 130. Problemas y causas de producción

Problema	Causas
	Factores ambientales fuera de los límites permitidos (Ruido e iluminación)
Baja productividad	Puestos de trabajo con riesgos disergonómicos
	Ausentismo laboral por deterioro de salud o enfermedades de los operarios del área de producción

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 130, el principal problema de producción que presenta la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL es la baja productividad, cuyas causas son los factores ambientales que exceden los valores límites permisibles como el ruido o la deficiente iluminación en las áreas de trabajo de la empresa, así como los puestos de trabajo con riesgos disergonómicos y el ausentismo laboral de los operarios del área de producción de polos de algodón por deterioro de la salud o enfermedades ocupacionales.

3.1.17.2. Propuestas de mejora

- Diseño de luminarias.
- Rediseño del puesto de trabajo: Implementación de sillas ergonómicas, implementación de mesas de trabajo con altura ajustable,
- Establecer un Procedimiento Operativo Estandarizado para la manipulación de cargas.
- Programa de pausas activas.
- Proporcionar equipos de protección personal adecuados.
- Capacitación en temas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

3.2. DESARROLLO DE PROPUESTA DE MEJORAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

Después de identificar el principal problema y sus posibles causas en la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL se implantaron las mejoras de acuerdo a la Jerarquía de control de riesgos establecida en la ISO 45001. [41]



Figura 28. Jerarquía de control de riesgos

Fuente: ISO 2018 [41]

A continuación se muestran las mejoras de acuerdo a la Jerarquía de control de riesgos.

Tabla 131. Mejoras de acuerdo a la Jerarquía de control de riesgos

Jerarquía de control de riesgos	Propuestas de mejora
Eliminación	-
Sustitución	-
Controles de ingeniería	Diseño de luminarias Implementación de sillas ergonómicas. Implementación de mesas de trabajo con altura ajustable.
Controles administrativos	Establecer un Procedimiento Operativo Estandarizado para la manipulación de cargas. Programa de pausas activas. Capacitación en temas de Seguridad y Salud en el Trabajo.
Uso de equipos de protección personal	Proporcionar equipos de protección personal adecuados.

Fuente: Elaboración propia

Según la Jerarquía de control de riesgos lo primero que se propone es el control de ingeniería que en esta investigación será el diseño de luminarias, la implementación de

sillas ergonómica para los puestos de trabajo, así como la implementación de una mesa de trabajo con altura ajustable para los operarios de tendido, trazado, corte y acabado; seguido del control administrativo que en este caso será el procedimiento operativo estandarizado para la manipulación de cargas menores a 25 kg, el cual aplicará para operarios de recepción, pesado y selección, el programa de pausas de trabajo y las capacitaciones en temas de seguridad y salud en el trabajo; finalmente se propone el uso equipos de protección personal adecuados.

3.2.1. Desarrollo de mejoras

3.2.1.1. Mejora 1: Diseño de luminarias

Los principios de la ergonomía dice que los ambientes de trabajo deben ser confortables, suministrando una adecuada iluminación tanto en cantidad y en luz, por eso es que se considera importante realizar el diseño de las luminarias en la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL, utilizando el Método de lúmenes, el mismo que permite conocer el número de luminarias adecuadas para las diferentes áreas de producción con una iluminación uniforme.

Para realizar el diseño de luminarias se requiere de la siguiente información:

❖ Dimensiones del local, nivel de iluminación real y según la Norma Técnica EM. 010

En la siguiente tabla se muestran las medidas de cada área de producción de la empresa y el nivel de iluminación de las mismas, de acuerdo a los datos mostrados en la tabla 25.

Tabla 132. Dimensiones y nivel de iluminación en cada área de trabajo

Áreas	Dimensiones			Lux (real)	Lux (Norma EM. 010)
	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)		
Área de recepción, pesado y selección	7,5	2,42	3	100	1000
Área de tendido, trazado y corte de piezas	2,12	4,1	3	113,3	750
Área de remallado	4	1,91	3	71,1	750
Área de cosido	6,74	2,1	3	110,2	750
Área de bordado	8,31	2,6	3	100	750
Área de acabado	3	1,91	3	70,5	750
Área de producto terminado	2,11	3,1	3	100	100

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla anterior, solo una de las siete áreas cumple con los lux requeridos por la Norma EM. 010, mientras que las otras áreas se encuentran muy por debajo del rango requerido.

❖ Reflexión de elementos y mantenimiento del local

Para determinar los coeficientes de reflexión de techo, paredes y suelo se recurre a tablas cuyos valores se encuentran normalmente tabulados para los diferentes tipos de materiales, superficies y acabado.

Tabla 133. Análisis de elementos y mantenimiento del local

Ítems	Infraestructura	Materiales	Color
Reflexión de elementos	Techo	Ladrillo	Claro
	Pared	Ladrillo	Claro
	Suelo	Cemento	Medio
Mantenimiento del local	Limpio		
	Sucio	X	

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, la infraestructura del local como techo pared y suelo son hechos de materiales como ladrillo, cemento y se encuentra pintada con colores claros y medios. También se considera el mantenimiento del local, el cual consiste en la limpieza que se mantiene en cada área.

A continuación se muestra los ambientes de trabajo en el primer y segundo nivel de la empresa:



Figura 29. Techo, paredes y suelo de primera y segunda planta

Fuente: TEXTILES ROMAJU EIRL

Como se observa, la infraestructura del local (techo, pared y suelo) está hecha con materiales como cemento y ladrillo. Además, se encuentra pintada con colores claros y medios. Respecto al mantenimiento del local, el cual consiste en la limpieza de cada área de trabajo, se considera ambientes sucios.

❖ Tipo de luminarias por área de trabajo

El tipo de luminaria elegida para el diseño de luminarias en la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL es el fluorescente lineal de 58 watts (Ver Anexo 8), ya que ofrece más lúmenes por vatios y una mejor reproducción del color que los estándares, presentando una eficacia relativamente alta al inicio como durante la vida útil de la lámpara, con gran conservación del flujo luminoso. Se adaptará 2 luminarias por punto.



Figura 30. Philips TL-D 58W 840 Super 80 (MASTER)

Fuente: Philips [42]

A continuación se detallan las especificaciones generales de la luminaria.

SKU	110311
Nombre del Fabricante	MASTER TL-D Super 80 58W / 840 1SL / 25
Cantidad recomendada	25 <i>i</i>
Garantía total de cualquier lámpara	1 año <i>i</i>
Clase de eficiencia energética	UNA <i>i</i>
Vida media (h)	20000

Figura 31. Especificaciones generales de luminarias

Fuente: Philips [42]

❖ Cálculo de luminarias

– **Índice del local:** Se calcula a partir de la geometría de este, aplicando la siguiente la fórmula:

$$K = \frac{a * b}{h * (a + b)}$$

Donde:

a: Ancho

b: Largo

h: Altura

- **Coefficiente de reflexión:** Estos valores normalmente se encuentran tabulados.

Tabla 134. Coeficientes de reflexión para primera planta

Infraestructura	Color	Factor de reflexión
Techo	Blanco	0,5
Paredes	Verde claro	0,5
Suelo	Rojo oscuro	0,1

Fuente: Elaboración propia. Basado en Luminotécnico 2017 [43]

Tabla 135. Coeficientes de reflexión para segunda planta

Infraestructura	Color	Factor de reflexión
Techo	Crema	0,3
Paredes	Azul claro	0,5
Suelo	Rojo oscuro	0,1

Fuente: Elaboración propia. Basado en Luminotécnico 2017 [43]

En las tablas 134 y 135 se muestra el factor de reflexión que tiene la empresa respecto al color del techo, paredes y suelo.

- **Factor de mantenimiento:** Este coeficiente depende del grado de suciedad ambiental y frecuencia de la limpieza del local. Para una limpieza periódica anual podemos tomar los siguientes valores:

Tabla 136. Factor de mantenimiento

Ambiente	Factor de mantenimiento
Limpio	0,8
Sucio	0,6

Fuente: Luminotécnico 2017 [43]

- **Superficie de trabajo:** Se refiere al área de trabajo y se utiliza la siguiente fórmula:

$$S = a * b$$

Donde:

A: Ancho

b: Largo

- **Flujo luminoso total:** Se debe calcular con la siguiente fórmula establecida en el Método de Lúmenes:

$$\Phi_T = \frac{E_m * S}{C_u * C_m}$$

Donde:

Φ_T : Flujo luminoso total

E_m : Iluminancia media deseada

S: Superficie del plano de trabajo

C_u : Coeficiente de reflexión

C_m : Factor de mantenimiento

- **Flujo luminoso local:** Se halla según el catálogo del fluorescente elegido.
- **Número de luminarias:** En base a los cálculos anteriores se resuelve la siguiente fórmula.

$$N = \frac{\Phi_T}{\eta * \Phi_L}$$

Donde:

N: Número de luminarias

Φ_T : Flujo luminoso total

Φ_L : Flujo luminosa de una lámpara

η : Número de lámparas por luminaria

- **Emplazamiento de luminarias:** Una vez realizado el cálculo del número mínimo de luminarias, el siguiente paso es realizar la distribución sobre el área del local. En los locales de área rectangular las luminarias se reparten de forma uniforme en filas paralelas a los ejes de simetría del local según las fórmulas:

$$N_{\text{ancho}} = \sqrt{\frac{N_{\text{total}}}{b} * a}$$

Donde:

N_{total} : Número de luminarias totales

N_{ancho} : Número de filas de iluminarias a lo ancho

a: Ancho del local

b: Largo del local

$$N_{\text{largo}} = N_{\text{ancho}} * \frac{b}{a}$$

Donde:

N_{largo} : Número de filas de luminarias a lo largo

a: Ancho del local

b: Largo del local

❖ Cálculos y resultados del diseño de luminarias

Se procede a realizar los cálculos para la mejora del diseño de luminarias en las diferentes áreas de la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL que cuentan con una deficiente iluminación. Sin embargo, para el área de producto terminado no se realiza el diseño de las luminarias, puesto que cumplen con la iluminación adecuada.

➤ Área de recepción, pesado y selección

Tabla 137. Cálculo de luminarias para el área de recepción, pesado y selección

Cálculo de luminarias		
Índice del local (k)		1,6
Lux según Norma Técnica EM. 010		1 000 lux/m ²
Reflexión de elementos	Techo	0,3
	Pared	0,5
	Suelo	0,1
Coefficiente de reflexión (C_u)		0,38
Factor de mantenimiento (C_m)		0,6
Área de trabajo (S)		18,15 m ²
Flujo luminoso total (Φ_T)		79 605,26 lux
Flujo luminoso local (Φ_L)		5 240 lux
Número de luminarias		
Ancho	1,12 m	2 luminarias
Largo	1,83 m	4 luminarias

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 137 para que el área cuente con una iluminación adecuada se requiere de 2 luminarias para el ancho y 4 luminarias para el largo, dando un flujo luminoso total de 79 605,26 lux.

Luego del cálculo, se procede a demostrar la validez de los resultados se procede a calcular la iluminación media obtenida en la instalación diseñada, en donde se debe tener

como resultado una iluminación igual o superior a la recomendada por la Norma Técnica EM. 010.

$$E_m = \frac{n * \Phi_L * C_u * C_m}{S} \geq E_{tablas}$$
$$\frac{8 * 2 * 5\,240 * 0,38 * 0,6}{18,15} \geq 1\,000 \text{ Lux}$$

$$E_m \geq E_{tablas}$$

A continuación se muestra el emplazamiento de luminarias en el área de recepción, pesado y selección.

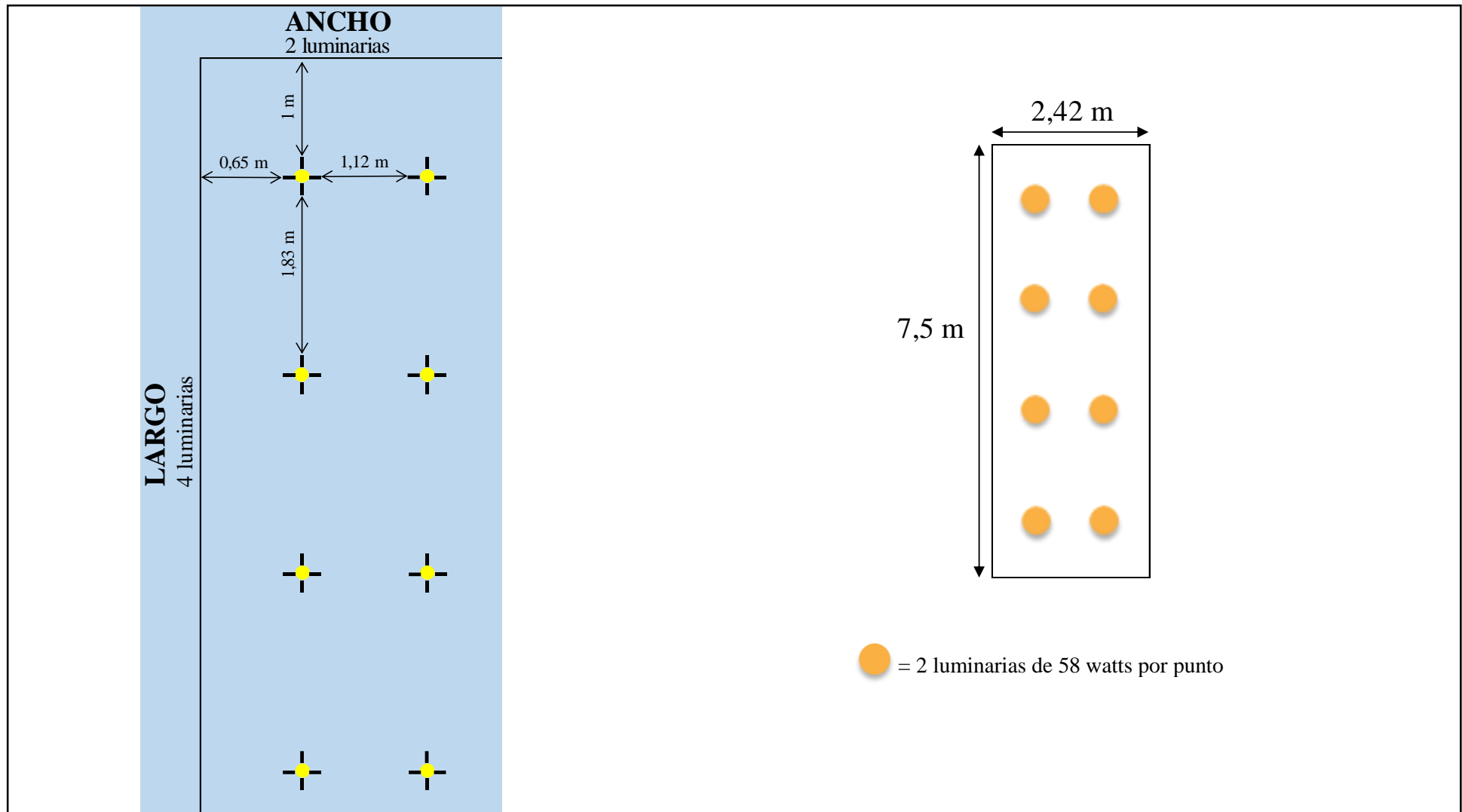


Figura 32. Diseño de luminarias para el área de recepción, pesado y selección

Interpretación:

- El área de recepción, pesado y selección debe contar con un total de 8 luminarias para que tenga una iluminación adecuada de 1 000 Lux, indicada en la Norma Técnica EM. 010, distribuidas de la siguiente manera:
- En cada columna debe haber 4 luminarias separadas por 1,83 metros. Siendo de 1 metro la distancia de la pared a la luminaria.
- En cada fila debe haber 2 luminarias separadas por 1,12 metros. Siendo de 0,65 metros la distancia de la pared a la luminaria.

➤ **Área de tendido, trazado y corte**

Tabla 138. Cálculo de luminarias para el área de tendido, trazado y corte

Cálculo de luminarias		
Índice del local (k)		1
Lux según Norma Técnica EM.		750 lux/m ²
010		
	Techo	0,3
Reflexión de elementos	Pared	0,5
	Suelo	0,1
Coefficiente de reflexión (C _u)		0,26
Factor de mantenimiento (C _m)		0,6
Área de trabajo (S)		8,69 m ²
Flujo luminoso total (Φ _T)		41 788 lux
Flujo luminoso local (Φ _L)		5 240 lux
Número de luminarias		
Ancho	2,4 m	2 luminarias
Largo	1 m	2 luminarias

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 138 para que el área cuente con una iluminación adecuada se requiere de 2 luminarias tanto para el ancho como para el largo, dando un flujo luminoso total de 41 788 lux.

Se realiza el mismo procedimiento para demostrar la validez de los resultados.

$$E_m = \frac{n * \Phi_L * C_u * C_m}{S} \geq E_{tablas}$$

$$\frac{4 * 2 * 5\ 240 * 0,26 * 0,6}{8,69} \geq 750 \text{ Lux}$$

$$E_m \geq E_{tablas}$$

A continuación se muestra el emplazamiento de las luminarias en el área de tendido, trazado y corte.

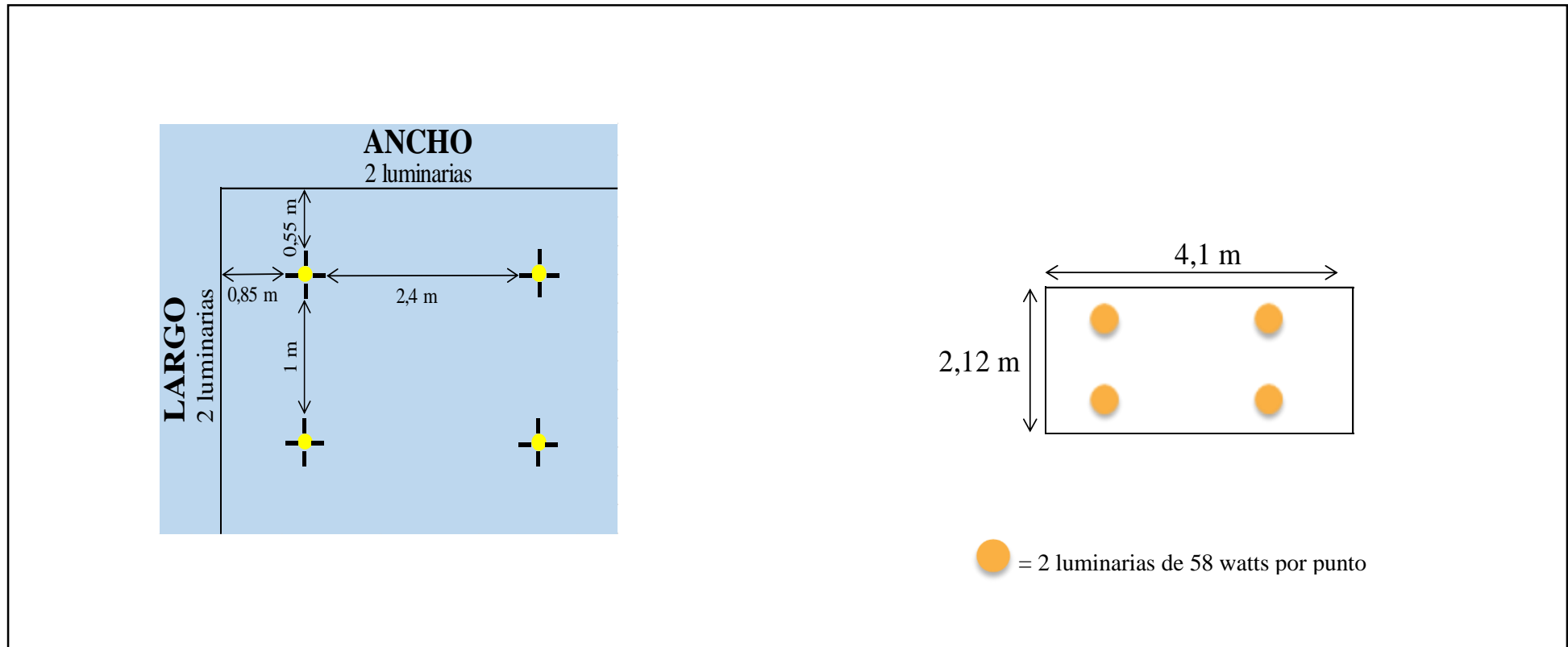


Figura 33. Diseño de luminarias para el área de tendido, trazado y corte

Interpretación:

- El área de tendido, trazado y corte debe contar con un total de 4 luminarias para que tenga una iluminación adecuada de 750 Lux, indicada en la Norma Técnica EM. 010, distribuidas de la siguiente manera:
- En cada columna debe haber 2 luminarias separadas por 1 metro. Siendo de 0,55 metros la distancia de la pared a la luminaria.
- En cada fila debe haber 2 luminarias separadas por 2,4 metros. Siendo de 0,85 metros la distancia de la pared a la luminaria.

➤ **Área de remallado**

Tabla 139. Cálculo de luminarias para el área de remallado

Cálculo de luminarias		
Índice del local (k)		1
Lux según Norma Técnica EM. 010		750 lux/m ²
Reflexión de elementos	Techo	0,3
	Pared	0,5
	Suelo	0,1
Coefficiente de reflexión (C _u)		0,26
Factor de mantenimiento (C _m)		0,6
Área de trabajo (S)		8,4 m ²
Flujo luminoso total (Φ _T)		40 384,62 lux
Flujo luminoso local (Φ _L)		5 240 lux
Número de luminarias		
Ancho	1,1 m	2 luminarias
Largo	2 m	2 luminarias

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 139 para que el área cuente con una iluminación adecuada se requiere de 2 luminarias tanto para el ancho como para el largo, dando un flujo luminoso total de 40 384,62 lux.

Se realiza el mismo procedimiento para demostrar la validez de los resultados.

$$E_m = \frac{n * \Phi_L * C_u * C_m}{S} \geq E_{tablas}$$

$$\frac{4 * 2 * 5\ 240 * 0,26 * 0,6}{8,4} \geq 750 \text{ Lux}$$

$$E_m \geq E_{tablas}$$

A continuación se muestra el emplazamiento de las luminarias en el área de remallado.

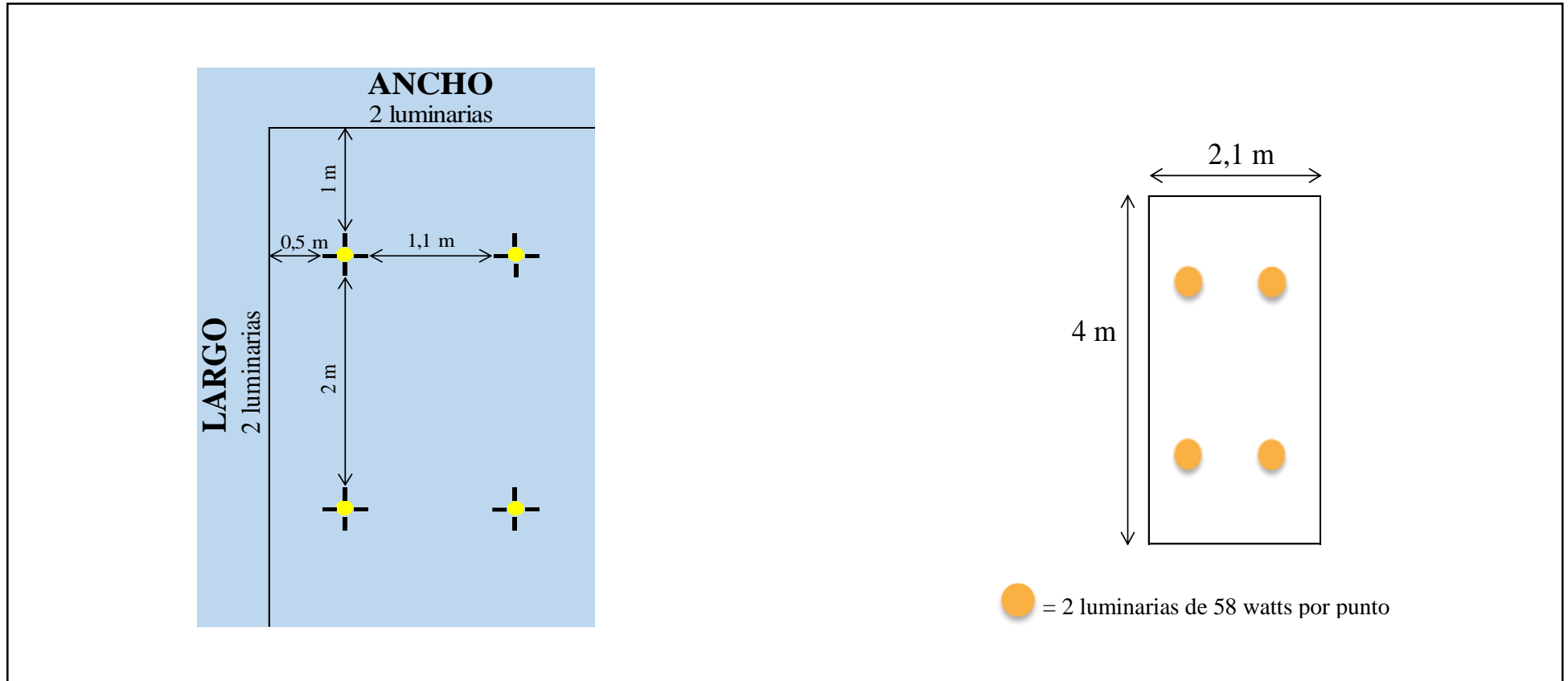


Figura 34. Diseño de luminarias para el área de remallado

Interpretación:

- El área de remallado debe contar con un total de 4 luminarias para que tenga una iluminación adecuada de 750 Lux, indicada en la Norma Técnica EM. 010, distribuidas de la siguiente manera:
- En cada columna debe haber 2 luminarias separadas por 2 metros. Siendo de 1 metro la distancia de la pared a la luminaria.
- En cada fila debe haber 2 luminarias separadas por 1,1 metros. Siendo de 0,5 metros la distancia de la pared a la luminaria.

➤ **Área de cosido**

Tabla 140. Cálculo de luminarias para área de cosido

Cálculo de luminarias		
Índice del local (k)		1,1
Lux según Norma Técnica EM. 010		750 lux/m ²
Reflexión de elementos	Techo	0,3
	Pared	0,5
	Suelo	0,1
Coefficiente de reflexión (C _u)		0,28
Factor de mantenimiento (C _m)		0,6
Área de trabajo (S)		14,83 m ²
Flujo luminoso total (Φ _T)		66 196,43 lux
Flujo luminoso local (Φ _L)		5 240 lux
Número de luminarias		
Ancho	1,1 m	2 luminarias
Largo	1,68 m	4 luminarias

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 140 para que el área cuente con una iluminación adecuada se requiere de 2 luminarias para el ancho y de 4 luminarias para el largo, dando un flujo luminoso total del 66 196,43 lux.

Se realiza el mismo procedimiento para demostrar la validez de los resultados.

$$E_m = \frac{n * \Phi_L * C_u * C_m}{S} \geq E_{tablas}$$

$$\frac{8 * 2 * 5\ 240 * 0,28 * 0,6}{14,83} \geq 750 \text{ Lux}$$

$$E_m \geq E_{tablas}$$

A continuación se muestra el emplazamiento de las luminarias en el área de cosido.

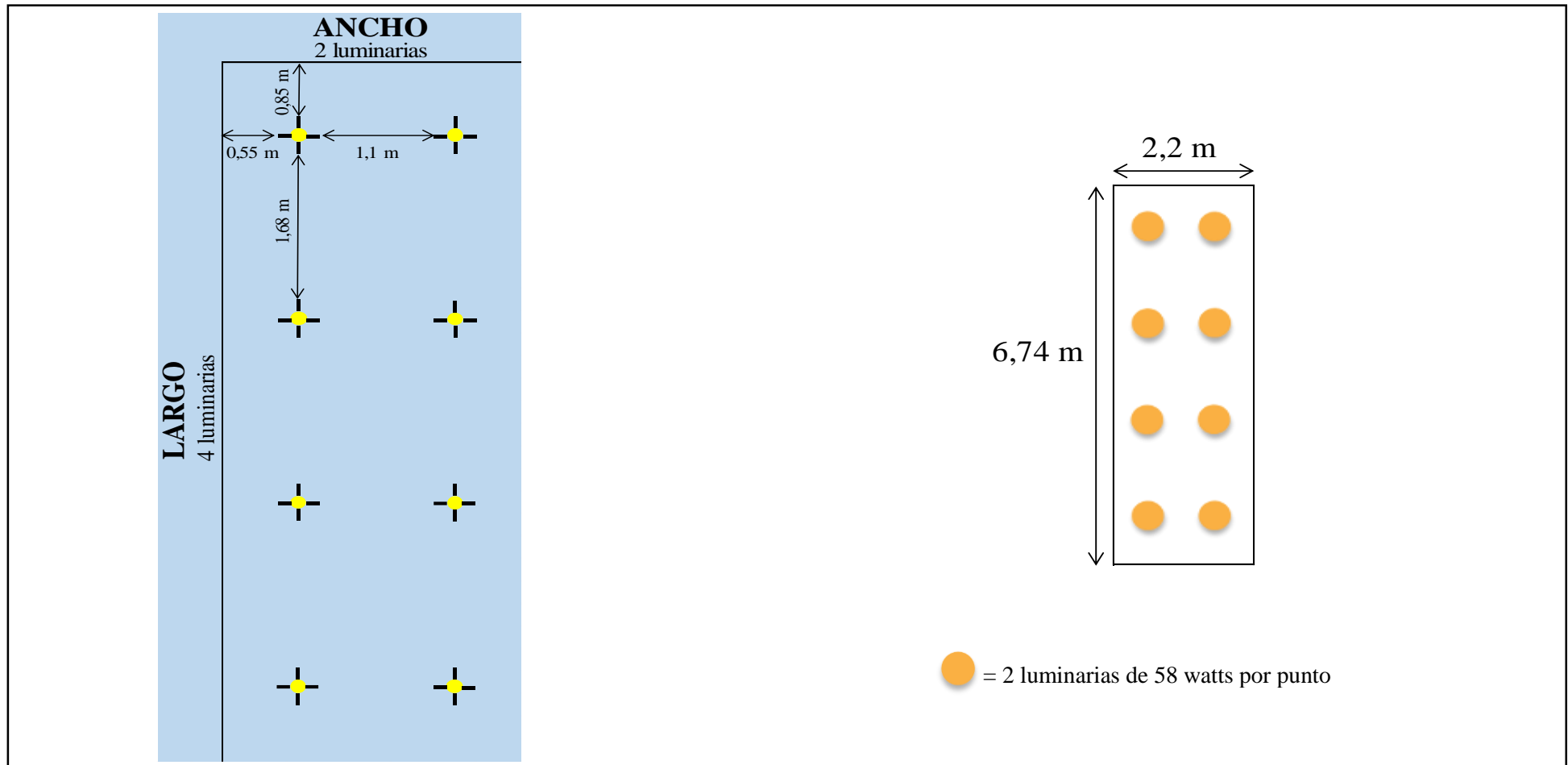


Figura 35. Diseño de luminarias para el área de cosido

Interpretación:

- El área de cosido debe contar con un total de 8 luminarias para que tenga una iluminación adecuada de 750 Lux, indicada en la Norma Técnica EM. 010, distribuidas de la siguiente manera:
- En cada columna debe haber 4 luminarias separadas por 1,68 metros. Siendo de 0,85 metros la distancia de la pared a la luminaria.
- En cada fila debe haber 2 luminarias separadas por 1,1 metros. Siendo de 0,55 metros la distancia de la pared a la luminaria.

➤ **Área de bordado****Tabla 141. Cálculo de luminarias para área de bordado**

Cálculo de luminarias		
Índice del local (k)	1,38	
Lux según Norma Técnica EM. 010	750 lux/m ²	
Reflexión de elementos	Techo	0,5
	Pared	0,5
	Suelo	0,1
Coefficiente de reflexión (C _u)	0,34	
Factor de mantenimiento (C _m)	0,8	
Área de trabajo (S)	21,61 m ²	
Flujo luminoso total (Φ _T)	59 575,37 lux	
Flujo luminoso local (Φ _L)	5 240 lux	
Número de luminarias		
Ancho	1,3 m	2 luminarias
Largo	3 m	3 luminarias

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 141 para que el área cuente con una iluminación adecuada se requiere de 2 luminarias para el ancho y de 3 luminarias para el largo, dando un flujo luminoso total de 59 575,37 lux.

Se realiza el mismo procedimiento para demostrar la validez de los resultados.

$$E_m = \frac{n * \Phi_L * C_u * C_m}{S} \geq E_{tablas}$$

$$\frac{6 * 2 * 5\,240 * 0,34 * 0,8}{21,61} \geq 750 \text{ Lux}$$

$$E_m \geq E_{tablas}$$

A continuación se muestra el emplazamiento de las luminarias en el área de bordado.

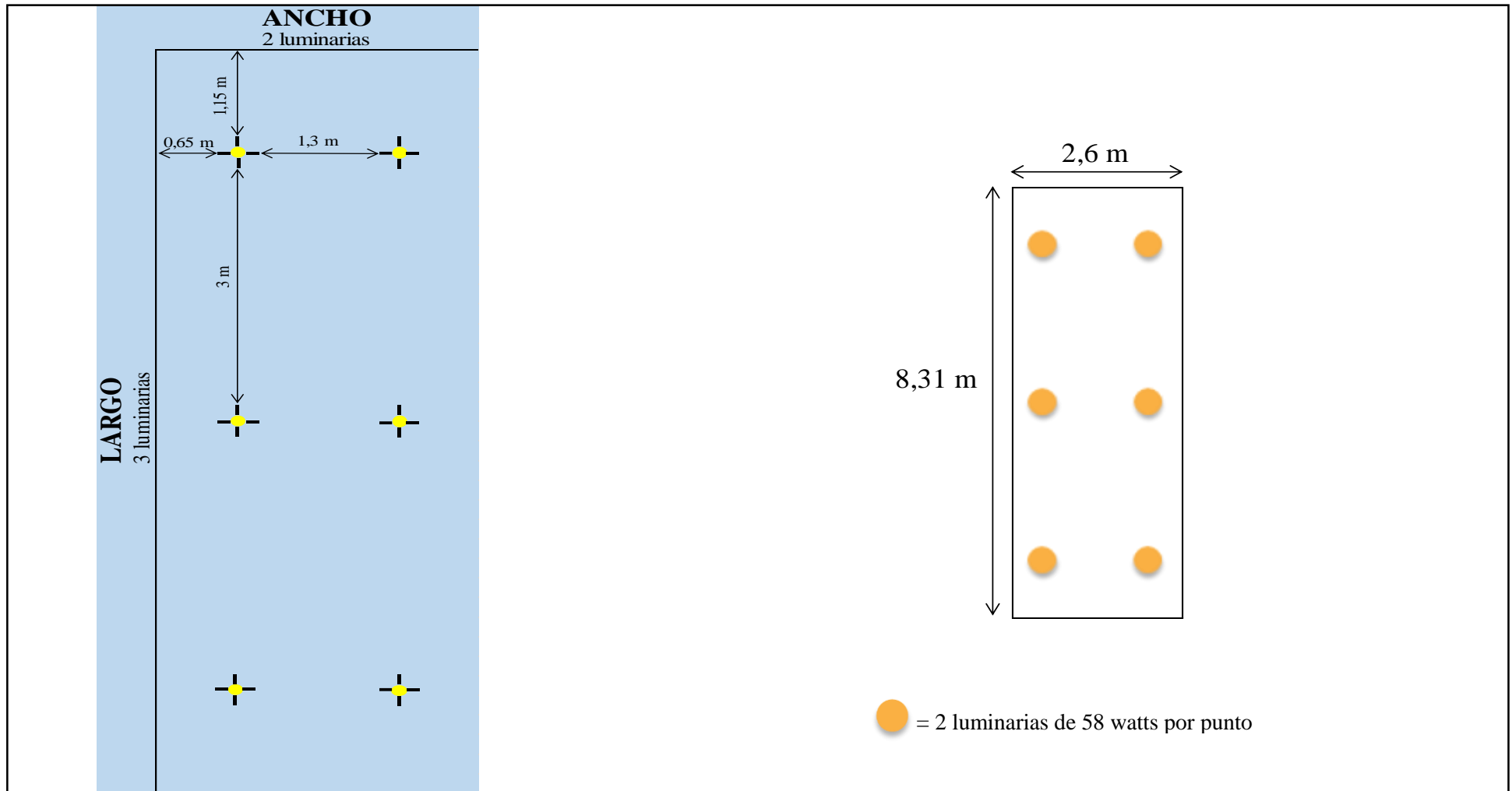


Figura 36. Diseño de luminarias para el área de bordado

Interpretación:

- El área de bordado debe contar con un total de 6 luminarias para que tenga una iluminación adecuada de 750 Lux, indicada en la Norma Técnica EM. 010, distribuidas de la siguiente manera:
- En cada columna debe haber 3 luminarias separadas por 3 metros. Siendo de 1,15 metros la distancia de la pared a la luminaria.
- En cada fila debe haber 2 luminarias separadas por 1,3 metros. Siendo de 0,65 metros la distancia de la pared a la luminaria.

➤ **Área de acabado**

Tabla 142. Cálculo de luminarias para área de acabado

Cálculo de luminarias		
Índice del local (k)	1	
Lux según Norma Técnica EM. 010	750 lux/m ²	
Reflexión de elementos	Techo	0,3
	Pared	0,5
	Suelo	0,1
Coefficiente de reflexión (C _u)	0,26	
Factor de mantenimiento (C _m)	0,6	
Área de trabajo (S)	6,6 m ²	
Flujo luminoso total (Φ _T)	31 730,77 lux	
Flujo luminoso local (Φ _L)	5 240 lux	
Número de luminarias		
Ancho	1,1 m	2 luminarias
Largo	1,3 m	2 luminarias

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 142 para que el área cuente con una iluminación adecuada se requiere de 2 luminarias tanto para el ancho como para el largo, dando un flujo luminoso total de 31 730,77 lux.

Se realiza el mismo procedimiento para demostrar la validez de los resultados.

$$E_m = \frac{n * \Phi_L * C_u * C_m}{S} \geq E_{tablas}$$

$$\frac{4 * 2 * 5\ 240 * 0,26 * 0,6}{6,6} \geq 750 \text{ Lux}$$

$$E_m \geq E_{tablas}$$

A continuación se muestra el emplazamiento de las luminarias en el área de acabado.

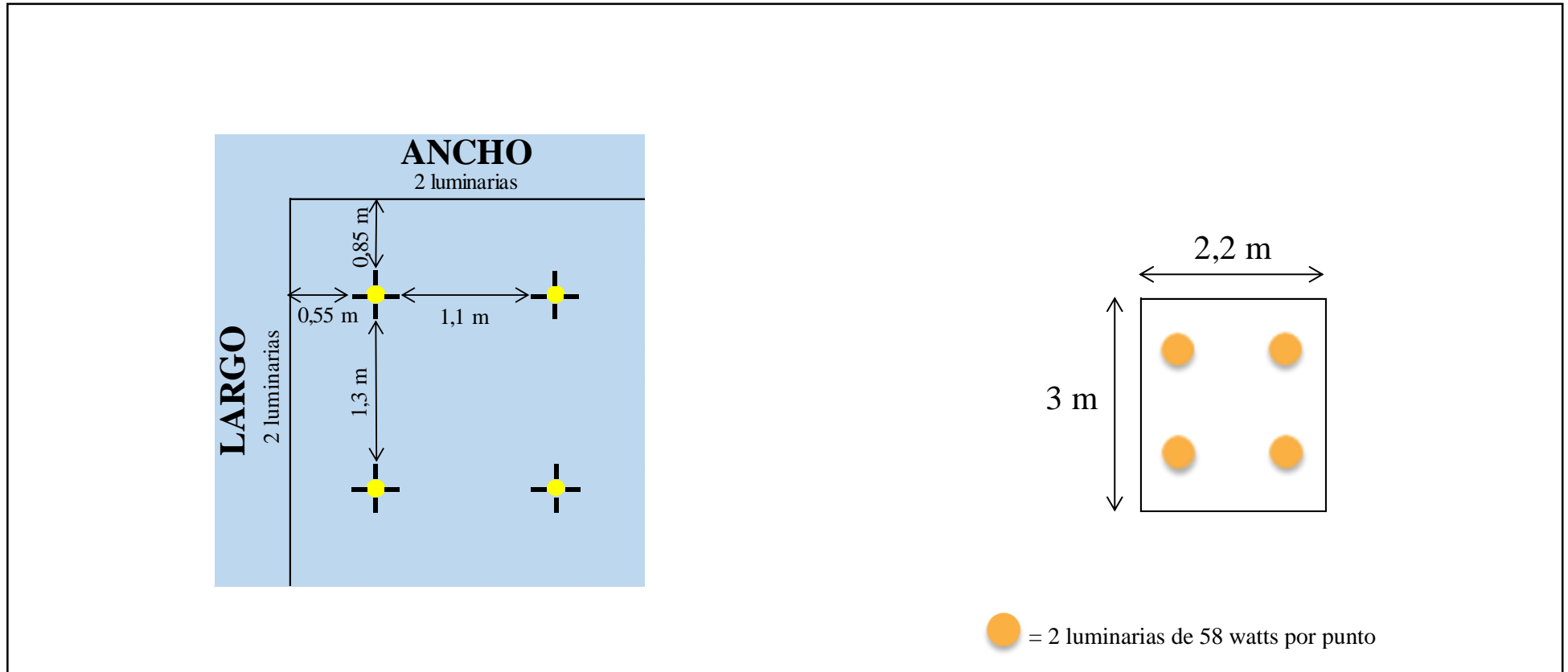


Figura 37. Diseño de luminarias para el área de acabado

Interpretación:

- El área de acabado debe contar con un total de 4 luminarias para que tenga una iluminación adecuada de 750 Lux, indicada en la Norma Técnica EM. 010, distribuidas de la siguiente manera:
- En cada columna debe haber 2 luminarias separadas por 1,3 metros. Siendo de 0,85 metros la distancia de la pared a la luminaria.
- En cada fila debe haber 2 luminarias separadas por 1,1 metros. Siendo de 0,55 metros la distancia de la pared a la luminaria.

➤ **Costo de implementación del diseño de luminarias**

El costo para la implementación de la propuesta se detalla a continuación:

Tabla 143. Costo de implementación del diseño de luminarias

Producto	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Luminaria Philips TL-D 58W	68 unidades	S/32,50	S/2 210
Accesorios	68 unidades	S/7	S/476
Mano de obra	1 servicio técnico	S/600	S/600
Total			S/3 286

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, si la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL implementa este diseño de luminarias tendrá que invertir S/3 286.

3.2.1.2. Mejora 2: Rediseño de puestos de trabajo del área de producción

a. Implementación de una silla ergonómica para estación de trabajo sentado

Se implementará una silla ergonómica para los operarios de unión de piezas y cosido, así como para los de remallado puesto que son ellos los que a menudo mantienen posturas incómodas del hombro, codo y muñeca mientras realizan su actividad debido a la altura o la incorrecta posición de la silla.

Actualmente cada operario labora individualmente en una estación de trabajo, la cual consta de una mesa y una silla, sin embargo esta silla no es la adecuada para este tipo de trabajo, por ello es que se propone implementar una silla ergonómica que se ajuste fácilmente, con el fin de reducir las posturas incómodas y pueda realizar su trabajo con mayor facilidad. Dicha propuesta de mejora se desarrolló por etapas.

➤ **Etapa 1. Criterios de selección de silla ergonómica para estación de trabajo sentado**

Como sostiene Zarco y Martínez [44] la silla debe contar con las siguientes características:

- Las patas en contacto con el suelo no deben tener movilidad (preferible sin ruedas), manteniendo así una posición fija, para que no se produzca un deslizamiento o desplazamiento con la acción de los pedales de la máquina.
- Asiento con dimensiones adecuadas a la trabajadora, giratorio y con los bordes redondeados para evitar presiones sobre las piernas.

- El respaldar debe ser ajustable y regulable en altura e inclinación, permitiendo el apoyo de la zona lumbar.
- El material del relleno y tapizado de la silla tiene que ser de un tejido transpirable, con facilidad de limpieza y acolchado cómodo, para un reparto más equitativo de las presiones sobre espalda y glúteos.
- Contar con certificación de normativa.

➤ **Etapla 2. Selección de sillas ergonómicas para estación de trabajo sentado**

En esta etapa se seleccionaron tres sillas ergonómicas, teniendo como base las características recomendadas por Zarco y Martínez.

A continuación se muestran la comparación de las posibles sillas que más se adecúan al puesto de trabajo.

Tabla 144. Selección de sillas ergonómicas para estación de trabajo sentado

Silla 1. DELPHI A18



Silla 2. GUIL SL – 60



**Silla 3. Silla de
confidente
FREMONDO V**



Fuente: Elaboración propia

➤ **Etapa 3. Evaluación de criterios de silla ergonómica para estación de trabajo sentado**

En esta etapa se realiza una evaluación de las sillas seleccionadas en la Etapa 1 para determinar si cumplían o no con los criterios establecidos.

Si la silla cumple con el criterio, se le coloca un check (✓), caso contrario se coloca un aspa (X).

Tabla 145. Evaluación de criterios de silla ergonómica para estación de trabajo sentado

Criterios	Silla 1. DELPHI A18	Silla 2. GUIL SL – 60	Silla 3. Silla de confidente FREMONDO V
No tener movilidad.	✓	✓	✓
Asiento con dimensiones adecuadas, giratorios y con bordes redondeados.	✓	✓	X
Respaldo que permite apoyar la zona lumbar, ajustable y regulable en altura e inclinación.	✓	X	X
Material del relleno y tapizado con tejido transpirable y acolchado.	✓	✓	✓
Certificación de normativa	✓	✓	X

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, se evaluaron cinco criterios para la selección de la silla ergonómica para estación de trabajo sentado, donde se tuvo como resultado que la silla DELPHI A18 cumple con todos los criterios requeridos, la silla GUIL SL-60 cumple con cuatro de ellos, mientras que la silla confidente FREMONDO V solo cumple con dos.

➤ **Etapa 4. Ponderación de criterios**

En esta etapa se asignó una numeración a los criterios, luego se procedió a realizar una matriz de enfrentamiento para determinar el porcentaje de ponderación de cada uno de ellos.

Tabla 146. Ponderación de criterios de silla ergonómica para estación de trabajo sentado

N°	Criterios	1	2	3	4	5	Puntuación	Ponderación
1	No tener movilidad.	X	1	1	0	1	3	18,80%
2	Asiento con dimensiones adecuadas, giratorios y con bordes redondeados.	0	X	1	1	1	3	18,80%
3	Respaldo que permite apoyar la zona lumbar, ajustable y regulable en altura e inclinación.	1	1	X	1	1	4	25,00%
4	Material del relleno y tapizado con tejido transpirable y acolchado.	0	1	1	X	1	3	18,80%
5	Certificación de normativa	0	1	1	1	X	3	18,80%
Total							16	100%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se muestra la matriz de enfrentamiento que permitió priorizar el criterio más importante, el cual es que la silla deba contar con respaldar que permita el apoyo de la zona lumbar, ajustable y regulable en altura e inclinación, seguido de los demás criterios como son: no tener movilidad, asiento con dimensiones adecuadas, giratorios y con bordes redondeados, material de tejido transpirable y acolchado para el relleno y tapizado y la certificación de normativa.

Así mismo se determinó una escala de puntuación para el check (✓) y aspa (X) utilizados en la tabla 145:

Tabla 147. Escala de puntuación

Escala	Puntuación
Check (✓)	3
Aspa (X)	1

Fuente: Elaboración propia

Se asignó una puntuación de 3 cuando la silla cumple con el criterio requerido, caso contrario se asignó una puntuación de 1.

A continuación se desarrolla la tabla que nos permitió elegir la silla ergonómica más adecuada de acuerdo a la puntuación establecida.

Tabla 148. Puntuación total de silla ergonómica para estación de trabajo sentado

Criterio	Silla 1. DELPHI A18			Silla 2. GUIL SL – 60			Silla 3. Silla de confidente FREMONDO V		
	Pond.	Calif.	Punt. Total	Pond.	Calif.	Punt. Total	Pond.	Calif.	Punt. Total
No tener movilidad.	18,8%	3	0,56%	18,8%	3	0,56%	18,8%	3	0,56%
Asiento con dimensiones adecuadas, giratorios y con bordes redondeados.	18,8%	3	0,56%	18,8%	3	0,56%	18,8%	1	0,19%
Respaldo que permite apoyar la zona lumbar, ajustable y regulable en altura e inclinación.	25,0%	3	0,75%	25,0%	1	0,25%	25,0%	1	0,25%
Material del relleno y tapizado con tejido transpirable y acolchado.	18,8%	3	0,56%	18,8%	3	0,56%	18,8%	3	0,56%
Certificación de normativa	18,8%	3	0,56%	18,8%	3	0,56%	18,8%	1	0,19%
Total			3%			2,5%			1,75%

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, la silla que obtuvo un mayor porcentaje de puntuación fue la DELPHI A18 con 3%, seguido de la GUIL SL - 60 con 2,5% y, finalmente la silla confidente FREMONDO V con 1,75%.

Las características específicas de la silla se muestran en el Anexo 9.

➤ **Etapa 5. Implementación de silla ergonómica para estación de trabajo sentado**

Después de seleccionar la silla ergonómica adecuada, se procede a su implementación a través del software de diseño SOLIDWORKS.



Figura 38. Silla DELPHI A18

b. Implementación de una silla ergonómica para estación de trabajo de pie/sentado

Del mismo modo que se eligió la silla adecuada para los operarios de unión de piezas, cosido y remallado se realizará para el puesto de trabajo de tendido trazado y corte, de bordado y acabado, ya que actualmente el puesto de trabajo consta solo de una mesa, permaneciendo de pie durante la jornada laboral, es por ello que se ha considerado importante adecuar una mesa con altura regulable, que les permita a los operarios tener todo al alcance, así como una silla con reposapiés para hacer descansos, alternar posturas y cambiar el peso del cuerpo de una pierna a la otra.

➤ **Etapa 1. Criterios de selección de silla ergonómica para estación de trabajo de pie/sentado**

Como sostiene el Centro Canadiense de Salud y Seguridad Ocupacional [45], la silla debe tener las siguientes características:

- Asiento con un ancho mínimo de 40 cm.
- Respaldos contorneados vertical y horizontalmente.
- Cubierta de asiento de tela antideslizante y transpirable.
- Acolchado del asiento con un grosor de 2 – 3 cm aproximadamente.
- Reposabrazos si es apropiado.
- Contar con certificación de normativa.

➤ **Etapa 2. Selección de silla ergonómica para estación de trabajo de pie/sentado**

En esta etapa se seleccionaron tres sillas ergonómicas, teniendo como base las características dadas por el Centro Canadiense de Salud y Seguridad Ocupacional. [45]

A continuación se muestran la comparación de las posibles sillas que más se adecúan para el puesto de trabajo.

Tabla 149. Selección de sillas ergonómicas para estación de trabajo de pie/sentado

**Silla 1. Interstuhl flex
39419**



**Silla 2. BIMOS
stehhilfe 9456**



Silla 3. Swing RTL



Fuente: Elaboración propia

➤ **Etapa 3. Evaluación de criterios de silla ergonómica para estación de trabajo de pie/sentado**

Si la silla cumple con el criterio, se le coloca un check (✓), caso contrario se coloca un aspa (X).

Tabla 150. Evaluación de criterios de silla ergonómica para estación de trabajo de pie/sentado

Criterios	Silla 1. Interstuhl	Silla 2. BIMOS	Silla 3.
	flex 39419	stehhilfe 9456	Swing RTL
Asiento con ancho mínimo de 40 cm.	✓	✓	✓
Respaldos contorneados vertical y horizontalmente.	✓	✓	✓
Cubierta de asiento de tela antideslizante y transpirable.	✓	✓	✓
Acolchado del asiento con un grosor de 2 – 3 cm aproximadamente.	X	X	✓
Contar con certificación de normativa	✓	✓	✓

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, se evaluaron cinco criterios para la selección de la silla ergonómica para estación de trabajo de pie/sentado, donde se tuvo como resultado que la silla Swing RTL cumple con todos los criterios requeridos, mientras que las silla BIMOS stehhilfe 9456 e Interstuhl flex 39419 cumplen con cuatro de ellos.

➤ **Etapas 4. Ponderación de criterios**

En esta etapa se asignó una numeración a los criterios, luego se procedió a realizar una matriz de enfrentamiento para determinar el porcentaje de ponderación de cada uno de ellos.

Tabla 151. Ponderación de criterios de silla ergonómica para estación de trabajo de pie/sentado

N°	Criterios	1	2	3	4	5	Puntuación	Ponderación
1	Asiento con ancho mínimo de 40 cm.	X	0	1	1	0	3	15,79%
2	Respaldos contorneados vertical y horizontalmente.	0	X	0	1	0	3	15,79%
3	Cubierta de asiento de tela antideslizante y transpirable.	1	0	X	1	0	3	15,79%
4	Acolchado del asiento con un grosor de 2 – 3 cm aproximadamente.	1	1	1	X	0	4	21,05%
5	Contar con certificación de normativa	1	1	1	1	1	6	31,58%
Total							19	100%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se muestra la matriz de enfrentamiento que permitió priorizar el criterio más importante, el cual es que la silla deba contar con certificación de normativa, seguido del grosor de 2 – 3 cm del acolchado del asiento, asiento con ancho mínimo de 40 cm, respaldo contorneados vertical y horizontalmente y la cubierta de asiento de tela antideslizante y transpirable.

Así mismo se determinó una escala de puntuación para el check (✓) y aspa (X).

Tabla 152. Escala de puntuación

Escala	Puntuación
Check (✓)	3
Aspa (X)	1

Fuente: Elaboración propia

Se asignó una puntuación de 3 la silla con el criterio requerido, caso contrario se asignó una puntuación de 1.

A continuación se desarrolla la tabla que nos permitió elegir la silla ergonómica más adecuada de acuerdo a la puntuación establecida.

Tabla 153. Puntuación total de silla ergonómica para estación de trabajo de pie/sentado

Criterios	Silla 1. Interstuhl flex 39419			Silla 2. BIMOS stehhilfe 9456			Silla 3. Swing RTL		
	Pond.	Calif.	Punt. Total	Pond.	Calif.	Punt. Total	Pond.	Calif.	Punt. Total
	Asiento con ancho mínimo de 40 cm.	15,79%	3	0,47%	15,79%	3	0,47%	15,79%	3
Respaldos contorneados vertical y horizontalmente.	15,79%	3	0,47%	15,79%	3	0,47%	15,79%	3	0,39%
Cubierta de asiento de tela antideslizante y transpirable.	15,79%	3	0,47%	15,79%	3	0,47%	15,79%	3	0,39%
Acolchado del asiento con un grosor de 2 – 3 cm aproximadamente.	21,05%	1	0,21%	21,05%	1	0,21%	21,05%	3	0,52%
Contar con certificación de normativa	31,58%	3	0,95%	31,58%	3	0,95%	31,58%	3	0,95%
Total			2,58%			2,58%			2,64%

Fuente: TEXTILES ROMAJU EIRL

Como se observa, la silla que obtuvo un mayor porcentaje de puntuación fue la silla swing RTL con 2,64%, seguido de la silla bimos stehhilfe 9456 e interstuhl flex con 2,58% y, finalmente. Por lo tanto, se elige la silla swing RTL para los puestos de trabajo semisentado.

Las características específicas de la silla se muestran en el Anexo 10.

➤ **Etapa 5. Implementación de silla ergonómica para estación de trabajo de pie/sentado**

Después de seleccionar la silla ergonómica adecuada, se procede a su implementación a través del software de diseño SOLIDWORKS.

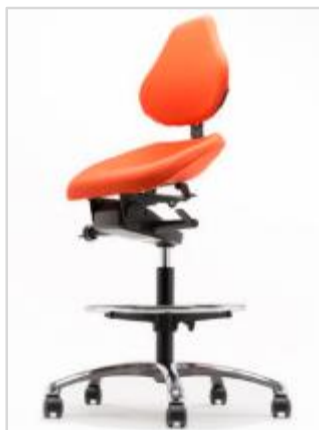


Figura 39. Silla swing RTL

c. Implementación de una mesa de trabajo con altura ajustable

Se implementará una mesa de trabajo ajustable para el puesto de trabajo de tendido trazado, corte y acabado. Dicha mesa será adaptada por el operario de acuerdo a las necesidades que requiera la tarea, pudiendo ser de superficie inclinada y regulable a la altura que más se adapte a las necesidades físicas del mismo, así como tener todo a su alcance. Se busca que esta mesa junto con la integración de la silla ergonómica sea óptima para la estación de trabajo.

Esta propuesta también se desarrolla por etapas.

➤ **Etapa 1. Criterios de selección de mesa de trabajo con altura ajustable**

Como sostiene Mondragón [46], la mesa de trabajo ajustable debe tener las siguientes características:

- Mantener todo al alcance
- La altura del codo debe ser usada como referencia para realizar el trabajo.
- Ajuste y cambio de postura para las necesidades.
- Altura regulable para las diferentes actividades y estaturas de los operarios.
- Contar con certificación de normativa.

➤ **Etapa 2. Selección de mesa de trabajo con altura ajustable**

En esta etapa se seleccionaron tres mesas de trabajo ajustable, teniendo como base las características dadas por Mondragón.

A continuación se muestra la comparación de las posibles mesas que más se adecúan para el puesto de trabajo.

Tabla 154. Selección de mesa de trabajo con altura ajustable**Mesa 1. Mesa de corte confección****Mesa 2. Mesa de sala de corte de tela profesional sk-3****Mesa 3. Mesa para sala de corte ocean sk-180**

Fuente: Elaboración propia

➤ **Etapa 3. Evaluación de criterios de mesa de trabajo con altura ajustable**

Si la mesa cumple con el criterio, se le coloca un check (✓), caso contrario se coloca un aspa (X).

Tabla 155. Evaluación de criterios de mesa de trabajo con altura ajustable

Criterios	Mesa 1. Mesa	Mesa 2. Mesa de sala	Mesa 3. Mesa
	de corte confección	de corte de tela profesional sk-3	para sala de corte ocean sk-180
Mantener todo al alcance.	✓	✓	✓
Altura del codo como referencia para realizar el trabajo.	✓	✓	✓
Ajuste y cambio de postura para las necesidades.	X	✓	✓
Altura regulable para las diferentes actividades y estaturas de los operarios.	✓	✓	✓
Contar con certificación de normativa.	X	✓	X

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, se evaluaron cinco criterios para la selección de la mesa de trabajo con altura ajustable, donde se tuvo como resultado que la mesa de sala de corte de tela profesional sk-3 cumple con todos los criterios requeridos, la mesa para sala de corte ocean sk-180 cumple con cuatro de ellos, mientras que la mesa de corte confección cumple con tres.

➤ **Etapas 4. Ponderación de criterios**

En esta etapa se asignó una numeración a los criterios, luego se procedió a realizar una matriz de enfrentamiento para determinar el porcentaje de ponderación de cada uno de ellos.

Tabla 156. Ponderación de criterios de mesa de trabajo con altura ajustable

N°	Criterios	1	2	3	4	5	Puntuación	Ponderación
1	Mantener todo al alcance.	0	0	1	1	0	2	12,5%
2	Altura del codo como referencia para realizar el trabajo.	0	0	1	1	1	3	18,8%
3	Ajuste y cambio de postura para las necesidades.	1	1	0	1	1	4	25,0%
4	Altura regulable para las diferentes actividades y estaturas de los operarios.	1	1	1	0	1	4	25,0%
5	Contar con certificación de normativa.	0	1	1	1	0	3	18,8%
Total							16	100%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se muestra la matriz de enfrentamiento que permitió priorizar el criterio más importante, el cual es que la mesa se ajuste al cambio de postura para las necesidades, así como que cuente con altura regulable para las diferentes actividades y estaturas de los operarios, seguido de la altura del codo como referencia para realizar el trabajo, contar certificación de normativa y finalmente se pueda mantener todo al alcance.

Así mismo se determinó una escala de puntuación para el check (✓) y aspa (X).

Tabla 157. Escala de puntuación

Escala	Puntuación
Check (✓)	3
Aspa (X)	1

Fuente: Elaboración propia

Se asignó una puntuación de 3 cuando la mesa cumple con el criterio requerido, caso contrario se asignó una puntuación de 1.

A continuación se desarrolla la tabla que nos permitió elegir la silla ergonómica más adecuada de acuerdo a la puntuación establecida.

Tabla 158. Puntuación total de mesa de trabajo con altura ajustable

Criterios	Mesa 1. Mesa de corte confección			Mesa 2. Mesa de sala de corte de tela profesional sk-3			Mesa 3. Mesa para sala de corte ocean sk-180		
	Pond.	Calif.	Punt. Total	Pond.	Calif.	Punt. Total	Pond.	Calif.	Punt. Total
Mantener todo al alcance.	12,5%	3	0,4%	12,5%	3	0,38%	12,5%	3	0,38%
Utilizar la altura del codo como referencia para realizar el trabajo.	18,8%	3	0,6%	18,8%	3	0,56%	18,8%	3	0,56%
Ajuste y cambio de postura para las necesidades.	25%	1	0,3%	25%	3	0,75%	25%	3	0,75%
Altura regulable para las diferentes actividades y estaturas de los operarios.	25%	3	0,8%	25%	3	0,75%	25%	3	0,75%
Contar con certificación de normativa.	18,8%	1	0,2%	18,8%	3	0,56%	18,8%	1	0,19%
Total			2,1%			3%			2,63%

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, el modelo de silla que obtuvo un mayor porcentaje de puntuación fue la mesa de sala de corte de tela profesional sk-3 con 3%, mesa para sala de corte ocean

sk-180 con 2,63% y, finalmente la mesa de corte de confección con 2,1%. Por lo tanto la mesa de sala de corte sk-3 es la elegida para los puestos de trabajo que la requieren.

Las características específicas de la mesa de trabajo ajustable se muestran en el Anexo 11.

➤ **Etapa 5. Implementación de mesa de trabajo con altura ajustable**

Después de seleccionar la mesa de trabajo adecuada, se procede a su implementación a través del software de diseño SOLIDWORKS.



Figura 40. Mesa de sala de corte de tela profesional sk-3

➤ **Costo de implementación del rediseño de puestos de trabajo ergonómicos**

Para la implementación del rediseño de los puestos de trabajo la empresa debe incurrir en los siguientes gastos que se detallan a continuación.

Tabla 159. Costo de implementación

Producto	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Silla DELPHI A 18 (incluido 18% IGV + envío)	5	S/490	S/2 891
Silla Swing RTL (incluido 18% IGV + envío)	5	S/1 104,92	S/5 524,60
Mesa de sala de corte de tela profesional sk-3 (incluido envío)	2	S/2 766,73	S/5 533,46
Capacitación de trabajadores	1 servicio técnico	S/1 200	S/1 200
Total			S/15 149,06

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, si la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL implementa este rediseño de puestos de trabajo tendrá que invertir S/15 149,06.

3.2.1.3. Mejora 3: Establecer un Procedimiento Operativo Estandarizado (POE) para la manipulación de cargas

Se entiende como Procedimiento Operativo Estandarizado (POE) a un documento que muestra las instrucciones a seguir para desarrollar una tarea ordenada y sencilla.

1. OBJETO.

Establecer rutinas básicas para el apropiado manejo de cargas que prevengan los trastornos musculoesqueléticos (TME) de origen laboral, para los operarios de la empresa TEXTILES ROMAJO EIRL.

2. ALCANCE.

Aplicará para los operarios de recepción, pesado y selección que manipulan y transportan cargas constantemente.

3. DEFINICIONES.

Fardos de tela. Materia prima principal cuyo peso aproximado es de 20 a 25 kg.

Manipulación de cargas. Toda operación que conlleva una sujeción o transporte de carga por parte de uno o varios operarios. Por ejemplo: levantamiento, colocación, empuje, tracción o desplazamiento, cuyas condiciones ergonómicas inadecuadas involucra diferentes riesgos, especialmente dorsolumbares, para los operarios.

4. DESARROLLO.

- Planificación del levantamiento.
- Levantamiento.
- Desplazamiento o transporte.
- Descarga.

5. RECOMENDACIONES.

- Evitar el levantamiento por encima de la cabeza de cargas.
- Mantener la columna lo más recta posible.
- Siempre flexionar las rodillas al manipular cargas por debajo del nivel de la cadera.
- El mayor porcentaje del peso de la carga debe recaer sobre los miembros superiores e inferiores y no sobre la columna.
- Sujetar el rollo por el frente de este y no por los lados con los dedos separados.

6. ANEXOS.

EMPRESA TEXTILES ROMAJU EIRL	PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDARIZADO (POE) - MANIPULACIÓN DE CARGAS ≤ 25 kg	
Objeto	El objeto de este procedimiento es establecer rutinas básicas para una apropiada manipulación de cargas que prevengan trastornos musculoesqueléticos (TME) de origen laboral, para los operarios de la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL.	
Alcance	Este procedimiento aplicará para los operarios de recepción y pesado que están en constante manipulación y transporte de cargas.	
Pasos	Descripción de actividades	
INICIO		
PREPARACIÓN PARA EL LEVANTAMIENTO DE CARGA	<ul style="list-style-type: none"> - Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso. - Solicitar ayuda a otras personas, si el peso de la carga es excesivo o si se deben adoptar posturas incómodas durante la manipulación manual de la carga. - Utilizar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados (nunca sandalias, zapatillas o similares). 	
LEVANTAMIENTO DEL FARDO DE TELA	<ul style="list-style-type: none"> - Al realizar el levante del material por un solo operario, éste se debe colocar en un extremo del fardo. - Separar los pies a una distancia aproximada de 50 cm uno de otro. - Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas. - Desde la posición en cuclillas, con base de apoyo amplia, colocar un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento, flexionar el tronco ligeramente. - Levantar el fardo hasta que el extremo esté sobre el hombro. - Avanzar desplazando las manos a lo largo del material, hasta alcanzar el punto de equilibrio del fardo. - Asegurar la carga antes de levantarse con el centro de gravedad sobre el hombro o ligeramente hacia adelante. - Al tener levantado el fardo de tela se debe sujetar firmemente con una mano abrazándolo y con la otra soportarlo por debajo. - Levantar el fardo de tela haciendo fuerza con las piernas y manteniendo el tronco lo más recto posible. 	
TRANSPORTE O DESPLAZAMIENTO DE LA CARGA	<ul style="list-style-type: none"> - Transportar el fardo de tela delante del cuerpo y si no es posible, encima del hombro. - Caminar manteniendo el fardo de tela sujeto firmemente con una mano abrazándolo y con la otra soportándolo por debajo. - En caso de cambiar de rumbo de desplazamiento: mover las piernas y girar en bloque todo el cuerpo. Se debe evitar rotar el tronco con los pies fijos ya que cuando se gira el cuerpo al mismo tiempo que se levanta un peso, aumenta el riesgo de lesión de la espalda. - Evitar correr al desplazarse. 	
DESCARGA	<ul style="list-style-type: none"> - Si la descarga es a una altura importante, por ejemplo a la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre. - Inclinarsse hacia delante para empujar el fardo de tela (se utiliza el peso del cuerpo). - Evitar torcer o doblar la espalda. - Depositar el fardo de tela y después ajustarla si es necesario. 	
FIN		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Mónica Alexsandra Díaz Alvarez.	Mónica Alexsandra Díaz Alvarez.	Mgtr. Ing. Evans Llontop Salcedo.

EMPRESA TEXTILES ROMAJU EIRL	PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDARIZADO (POE) - MANIPULACIÓN DE CARGAS ≤ 25 kg	
Objeto	El objeto de este procedimiento es establecer rutinas básicas para una apropiada manipulación de cargas que prevengan trastornos musculoesqueléticos (TME) de origen laboral, para los operarios de la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL.	
Alcance	Este procedimiento aplicará para los operarios de selección que están en constante manipulación y transporte de cargas.	
Pasos	Descripción de actividades	
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;">INICIO</div>		
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;">PREPARACIÓN PARA EL LEVANTAMIENTO DE CARGA</div>	<ul style="list-style-type: none"> - Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso. - Solicitar ayuda a otras personas, si el peso de la carga es excesivo o si se deben adoptar posturas incómodas durante la manipulación manual de la carga. - Utilizar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados (nunca sandalias, zapatillas o similares). 	
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;">LEVANTAMIENTO DEL FARDO DE TELA</div>	<ul style="list-style-type: none"> - Ubicarse frente al fardo de tela lo más cerca posible a ésta. - Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas. - Desde la posición en cuclillas, con base de apoyo amplia, colocar un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento, flexionar el tronco ligeramente. - Sujetar el rollo por el frente de este y no por los lados con los dedos separados y ubicarlo verticalmente. - Levantar el fardo de tela directamente sobre el hombro. Se debe apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre. - Asegurar la carga antes de levantarse con el centro de gravedad sobre el hombro o ligeramente hacia adelante. - Al tener levantado el fardo de tela se debe sujetar firmemente con una mano abrazándolo y con la otra soportarlo por debajo. - Levantar el fardo de tela haciendo fuerza con las piernas y manteniendo el tronco lo más recto posible. 	
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;">TRANSPORTE O DESPLAZAMIENTO DE LA CARGA</div>	<ul style="list-style-type: none"> - Transportar el fardo de tela delante del cuerpo y si no es posible, encima del hombro. - Caminar manteniendo el fardo de tela sujeto firmemente con una mano abrazándolo y con la otra soportándolo por debajo. - En caso de cambiar de rumbo de desplazamiento: mover las piernas y girar en bloque todo el cuerpo. Se debe evitar rotar el tronco con los pies fijos ya que cuando se gira el cuerpo al mismo tiempo que se levanta un peso, aumenta el riesgo de lesión de la espalda. - Evitar correr al desplazarse. 	
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;">DESCARGA</div>	<ul style="list-style-type: none"> - Si la descarga es a una altura importante, por ejemplo a la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre. - Inclinar hacia delante para empujar el fardo de tela (se utiliza el peso del cuerpo). - Evitar torcer o doblar la espalda. - Depositar el fardo de tela y después ajustarla si es necesario. 	
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;">FIN</div>		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Mónica Alessandra Díaz Alvarez.	Mónica Alessandra Díaz Alvarez.	Mgtr. Ing. Evans Llontop Salcedo.

3.2.1.4. Mejora 4: Programar pausas activas de trabajo**PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS PARA
LA EMPRESA TEXTILES ROMAJU EIRL**

Chiclayo, marzo de 2020.

Elaborado por:	Mónica Alexandra Díaz Alvarez.
Revisado por:	Mónica Alexandra Díaz Alvarez.
Aprobado por:	Mgtr. Ing. Evans Llontop Salcedo.

1. OBJETIVOS.

Implementar un Programa de Pausas Activas en la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL para crear conciencia sobre la importancia de adquirir y promover hábitos saludables dentro de la jornada laboral, buscando así la prevención de enfermedades ocupacionales y evitando la monotonía durante las horas de trabajo, incrementando la satisfacción de los integrantes de la empresa.

2. ALCANCE.

Aplicará para todos los trabajadores de la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL.

3. DEFINICIONES.

Pausas activas. Consiste en utilizar diversas técnicas en cortos periodos (15 minutos como máximo) durante las horas de trabajo.

Gimnasia laboral. Realización de ejercicios físicos estructurados correctamente y que actúan tanto de manera preventiva como terapéutica, propiciando en los trabajadores el bienestar general.

4. RESPONSABILIDADES.

Gerencia

- Apoyo y compromiso para la ejecución del Programa de Pausas Activas.
- Proporcionar la disponibilidad del tiempo para la ejecución de las pausas.
- Realizar el seguimiento tras la implementación del Programa.

Líderes

- Coordinar el programa con los trabajadores.
- Responsabilizarse de la realización del Programa.
- Familiarizarse con el procedimiento y con las responsabilidades que involucran su ejecución y cumplimiento.

Trabajadores

- Responsabilizarse de su salud y mejorar su autocuidado.
- Comprometerse con el Programa de Pausas Activas.

5. DESARROLLO DEL PROGRAMA.

- Primero se capacitará a cada colaborador, con una serie de charlas demostrativas con participación activa de cada uno de ellos.
- Después se seleccionará dos líderes que cooperen a promover el Programa de Pausas Activas en el área de producción.
- Implementación del Programa de Pausas Activas en la empresa.

6. EJECUCIÓN.

El Programa inicia con el anuncio que dan los líderes a los operarios de producción. Se debe realizar:

6.1. Actividades de calentamiento

- Girar la cabeza hacia la derecha, hacia el centro (hacer una pausa) y luego hacia la izquierda. (5 veces)
- Inclinar la cabeza hacia el lado derecho, tratando que la oreja toque el hombro, al centro, luego inclinar hacia la izquierda. (5 veces)
- Inhalando llevar la cabeza hacia atrás, luego exhalando llevar la cabeza hacia delante. (3 veces)
- Juntar las palmas de las manos en el pecho (posición de rezar), movilizar manos arriba y abajo. (8 veces)

6.2. Actividades de estiramiento

- Girar la cabeza hacia el lado derecho, mientras que la mano derecha sostiene el pómulo o cachete izquierdo, contar 10 segundos. Luego se hace lo mismo hacia el lado izquierdo. (2 veces).
- Separar las piernas a la anchura de los hombros, semidoblar las rodillas, abrir los brazos a la altura de los hombros, rotar la columna sobre el lado derecho, al centro y luego a la izquierda, contar 10 segundos para cada lado. (2 veces)
- Juntar los pies y colocar punta – talón, descansar 5 segundos. (10 veces)

Para relajar los ojos, parpadear continuamente hasta que se sientan húmedos nuevamente.

7. PROGRAMACIÓN.

Tabla 160. Programación de pausas activas durante la jornada laboral

Días	Mes	Horario			Nombre del líder	N° de participantes	Lugar
		Inicio	Fin	Duración			
Lunes - Sábado	Todos los meses	8:30	8:40	5 min	-	12	Área de producción
		10:30	10:40	5 min			
		12:30	12:40	5 min			
		17:30	17:40	5 min			

Fuente: Elaboración propia

Realizar diariamente las pausas activas durante 5 minutos cada 2 horas de trabajo, es decir, durante una jornada laboral, se utilizarán 20 minutos para ejecutar dichas pausas.

8. BENEFICIOS.

Tabla 161. Beneficios del programa de pausas activas

Aumenta	Disminuye
El bienestar laboral a través del ejercicio físico y la relajación.	El estrés laboral.
Relajan las tensiones laborales ocasionadas por las posturas inadecuadas y rutinarias por el trabajo.	Los factores que causan trastornos musculoesqueléticos de origen laboral que trascienden especialmente en cuello y extremidades superiores.
Rendimiento en la realización de las actividades laborales.	El ausentismo laboral.

Fuente: Elaboración propia

9. PRESUPUESTO.

Para la implementación de esta propuesta la empresa debe requerir el servicio de un profesional que capacite al personal encargado de las pausas activas y así dar a conocer la importancia de su aplicación. Con la finalidad de que la capacitación e implementación sea positiva, se considera necesario capacitar 3 veces al año a 2 trabajadores los cuales rotarán, de modo que los 12 operarios reciban capacitaciones y tengan la responsabilidad de liderazgo del Programa de Pausas Activas.

Tabla 162. Costo de implementación de pausas activas

Servicio	N° de capacitaciones	Precio unitario (incluido IGV)	Costo total
SII MMA Consultores	3	S/224,2	S/1 345,2

Fuente: SII MMA Consultores [52]

Por lo tanto, si la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL implementa este programa de pausas activas tendrá que invertir S/1 345,2.

➤ **Análisis de mejoras**

Se realiza el análisis de mejoras de los puestos de trabajo de recepción, pesado y selección. Este análisis consiste en simular en el programa SOLIDWORKS las nuevas posturas que adoptarán los operarios del área de producción después de la implementación de la mejora y capacitaciones. Para la evaluación ergonómica de las nuevas posturas se utilizará el método REBA.

• **Implementación de mejora en la etapa de recepción y pesado**

El rediseño del puesto de trabajo del operario de recepción y pesado de las mejoras es el siguiente:



Figura 41. Rediseño del puesto de trabajo en la etapa de recepción y pesado

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se procede a realizar la evaluación ergonómica con el método REBA.

Grupo A:

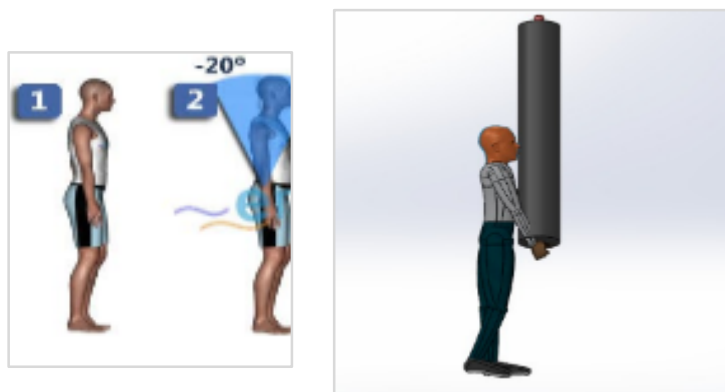


Figura 42. Nueva posición del tronco del operario de recepción y pesado

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el tronco del operario permanece erguido.

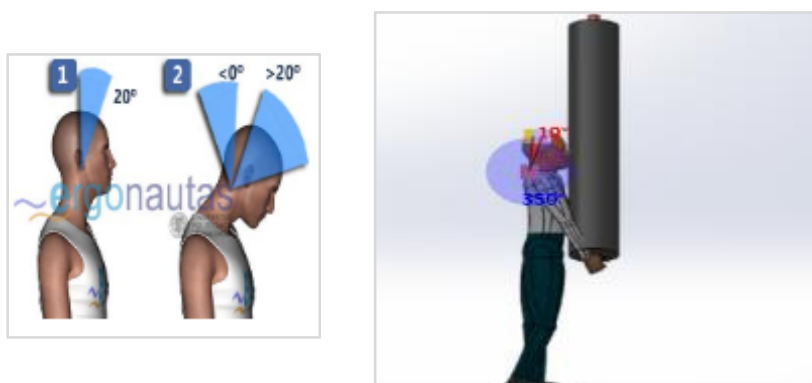


Figura 43. Nueva posición del cuello del operario de recepción y pesado

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el cuello del operario tiene un ángulo de flexión de 10° .

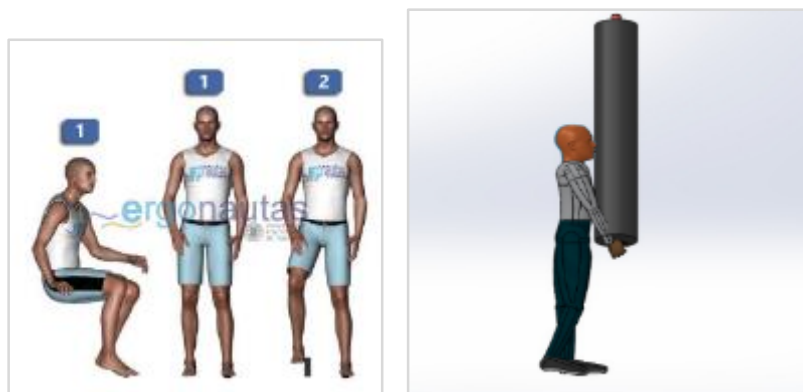


Figura 44. Nueva posición de la piernas del operario de recepción y pesado

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, las piernas del operario tiene la posición adecuada para la manipulación de cargas.

Después de realizar la medición de ángulos de los miembros del Grupo A, se obtiene la siguiente puntuación:

Tabla 163. Nueva puntuación del Grupo A - operario de recepción y pesado

Grupo A	
Miembro	Puntuación
Tronco	1
Cuello	1
Piernas	1

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas 2012 [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación global del Grupo A.

Tabla 164. Nueva puntuación global del Grupo A – operario de recepción y pesado

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

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo A, se obtiene una puntuación global de 1.

Grupo B:



Figura 45. Nueva posición del brazo del operario de recepción y pesado

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el brazo del operario tiene un ángulo de extensión de 23°.

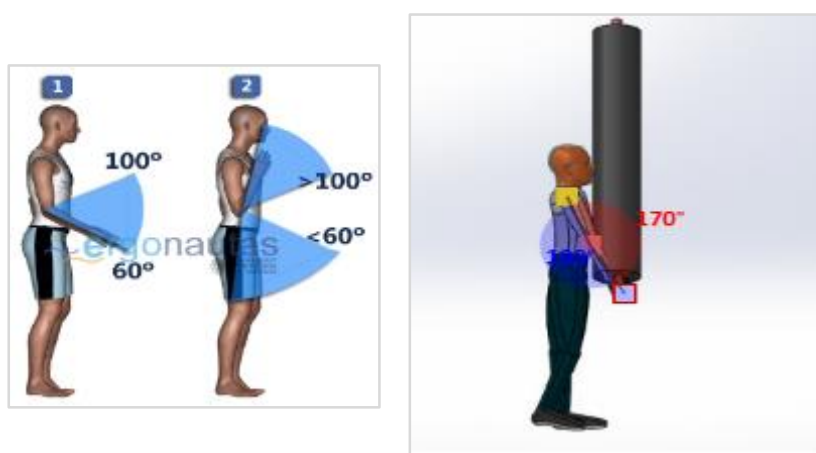


Figura 46. Nueva posición del antebrazo del operario de recepción y pesado

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el antebrazo del operario tiene un ángulo de flexión de 170°.



Figura 47. Nueva posición de la muñeca del operario de recepción y pesado

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, la muñeca del operario se encuentra en posición neutra.

Después de realizar la medición de ángulos de los miembros del Grupo B, se obtiene la siguiente puntuación:

Tabla 165. Nueva puntuación del Grupo B - operario de recepción y pesado

Grupo B	
Miembro	Puntuación
Brazo	2
Antebrazo	1
Muñeca	1

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas 2012 [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación global del Grupo B.

Tabla 166. Nueva puntuación global del Grupo B – operario de recepción y pesado

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

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo B, se obtiene una puntuación global de 2.

Puntuación A: Carga o fuerza

El trabajador maneja manualmente las cargas ya que no existe ayuda mecánica para realizar esta actividad, es decir, el operario transporta y alza los fardo de tela y cajas de materias prima hacia el área de almacén. Por ello, es que la puntuación del grupo A incrementa en 2 puntos.

Tabla 167. Nuevo incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas – operario de recepción y pesado

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 5 kg	0
Carga o fuerza entre 5 y 10 kg	1
Carga o fuerza mayor de 10 kg	2

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Puesto que existe carga o fuerza mayor de 10 kg, pero no aplicada bruscamente, la puntuación A es de 3.

Puntuación B: Tipo de agarre

Al realizar este tipo de trabajo el agarre es bueno, por lo tanto no se le adicionó ningún punto.

Tabla 168. Nuevo incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre – operario de selección

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	3

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Puntuación C

Correlacionando la puntuación A (3 puntos) y B (1 punto), se obtiene la puntuación C de 10, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 169. Nueva puntuación C – operario de recepción y pesado

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Puntuación final

La puntuación final está relacionada con los movimientos repetitivos o cambios de postura, por lo tanto, a la puntuación C no se le adicionó ningún punto.

Tabla 170. Nueva puntuación final – operario de recepción y pesado

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Nivel de actuación

Después de obtener la puntuación final de 2, se procede a determinar el nivel de actuación de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 171. Nivel de actuación según la nueva puntuación final obtenida – operario de recepción y pesado

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación.
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

De acuerdo a la tabla 171, el nivel de riesgo es 1, lo que significa un riesgo bajo, cuya actuación puede ser necesaria.

A continuación se muestra una comparación de los niveles de acción antes y después de la mejora.

Tabla 172. Comparación del nivel de acción antes y después de la mejora – operario de recepción y pesado

Nivel de acción	Riesgo	Nivel de acción	Riesgo
0	Inapreciable	0	Inapreciable
1	Bajo	1	Bajo
2	Medio	2	Medio
3	Alto	3	Alto
4	Muy alto	4	Muy alto

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 172 el nivel de acción pasó de 4 con riesgo muy alto a un nivel de acción 1 con riesgo bajo.

- **Implementación de mejora en la etapa de selección**

El rediseño del puesto de trabajo del operario de recepción y pesado de las mejoras es el siguiente:



Figura 48. Rediseño del puesto de trabajo en la etapa de selección

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se procede a realizar la evaluación ergonómica con el método REBA.

Grupo A:

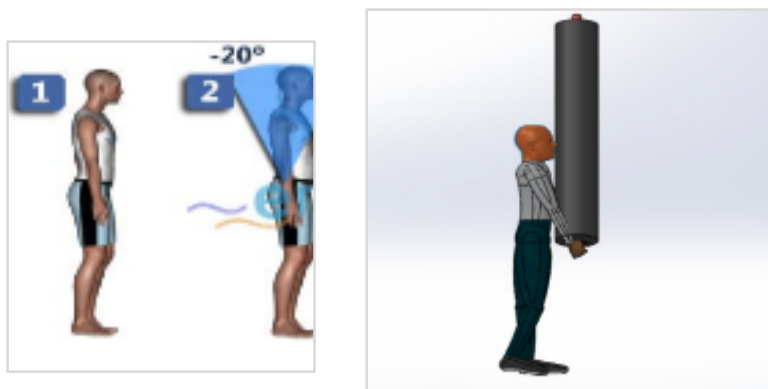


Figura 49. Nueva posición del tronco del operario de selección

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el tronco del operario permanece erguido.

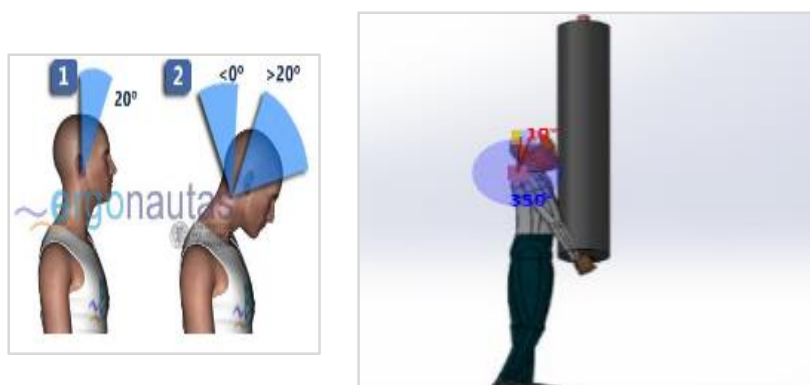


Figura 50. Nueva posición del cuello del operario de selección

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el cuello del operario tiene un ángulo de flexión de 10° .



Figura 51. Nueva posición de las piernas del operario de selección

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, las piernas del operario tiene la posición adecuada para la manipulación de cargas.

Después de realizar la medición de ángulos de los miembros del Grupo A, se obtiene la siguiente puntuación:

Tabla 173. Nueva puntuación del Grupo A - operario de selección

Grupo A	
Miembro	Puntuación
Tronco	1
Cuello	1
Piernas	1

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas 2012 [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación global del Grupo A.

Tabla 174. Nueva puntuación global del Grupo A – operario de selección

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

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo A, se obtiene una puntuación global de 1.

Grupo B:

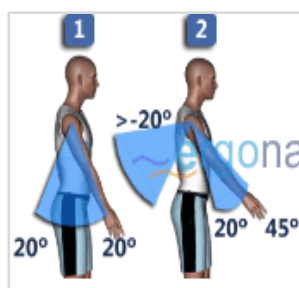


Figura 52. Nueva posición del brazo del operario de selección

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el brazo del operario tiene un ángulo de extensión de 18°.

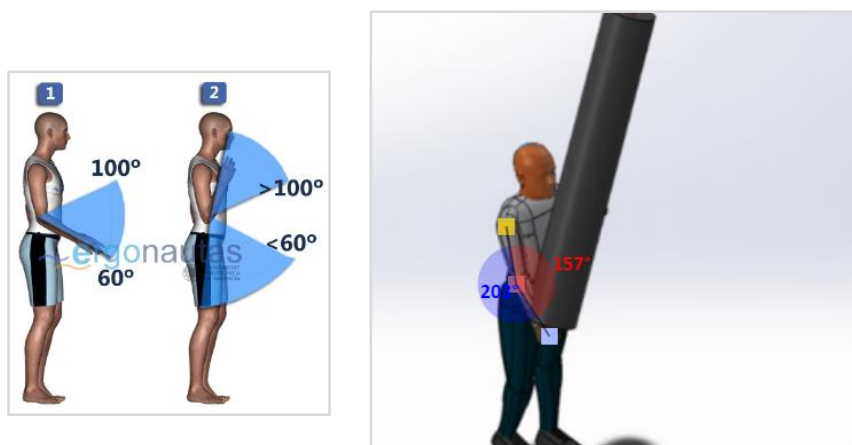


Figura 53. Nueva posición del antebrazo del operario de selección

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el antebrazo del operario tiene un ángulo de flexión de 157°.



Figura 54. Nueva posición de la muñeca del operario de selección

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, la muñeca del operario se encuentra en posición neutra.

Después de realizar la medición de ángulos de los miembros del Grupo B, se obtiene la siguiente puntuación:

Tabla 175. Nueva puntuación del Grupo B - operario de selección

Grupo B	
Miembro	Puntuación
Brazo	2
Antebrazo	1
Muñeca	1

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas 2012 [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación global del Grupo B.

Tabla 176. Nueva puntuación global del Grupo B – operario de selección

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

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo B, se obtiene una puntuación global de 1.

Puntuación A: Carga o fuerza

El trabajador maneja manualmente las cargas ya que no existe ayuda mecánica para realizar esta actividad, es decir, el operario transporta y alza los fardo de tela y cajas de materias prima hacia el área de almacén. Por ello, es que la puntuación del grupo A incrementa en 2 puntos.

Tabla 177. Nuevo incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas – operario de selección

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 5 kg	0
Carga o fuerza entre 5 y 10 kg	1
Carga o fuerza mayor de 10 kg	2

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Puesto que existen carga o fuerza mayor de 10 kg, pero no aplicada bruscamente, la puntuación A es de 3.

Puntuación B: Tipo de agarre

Al realizar este tipo de trabajo el agarre es bueno, por lo tanto no se le adicionó ningún punto.

Tabla 178. Nuevo incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre – operario de selección

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	3

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Puntuación C

Correlacionando la puntuación global obtenida del Grupo A (3 puntos) y Grupo B (1 punto), se obtiene la puntuación C de 2, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 179. Nueva puntuación C – operario de selección

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Puntuación final

La puntuación final está relacionada con los movimientos repetitivos o cambios de postura, por lo tanto, a la puntuación C no se le adicionó ningún punto.

Tabla 180. Nueva puntuación final – operario de selección

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Nivel de actuación

Después de obtener la puntuación final de 2, se procede a determinar el nivel de actuación de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 181. Nivel de actuación según la nueva puntuación final obtenida – operario de selección

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación.
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

De acuerdo a la tabla 181, el nivel de riesgo es 1, lo que significa un riesgo bajo, cuya actuación puede ser necesaria.

A continuación se muestra una comparación de los niveles de acción antes y después de la mejora.

Tabla 182. Comparación del nivel de acción antes y después de la mejora – operario de selección

Nivel de acción	Riesgo	Nivel de acción	Riesgo
0	Inapreciable	0	Inapreciable
1	Bajo	1	Bajo
2	Medio	2	Medio
3	Alto	3	Alto
4	Muy alto	4	Muy alto

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 182 el nivel de acción pasó de 3 con riesgo alto a un nivel de acción 1 con riesgo bajo.

- **Implementación de mejora en la etapa de tendido, trazado y corte**

El rediseño del puesto de trabajo de tendido, trazado y corte después de las mejoras es el siguiente:

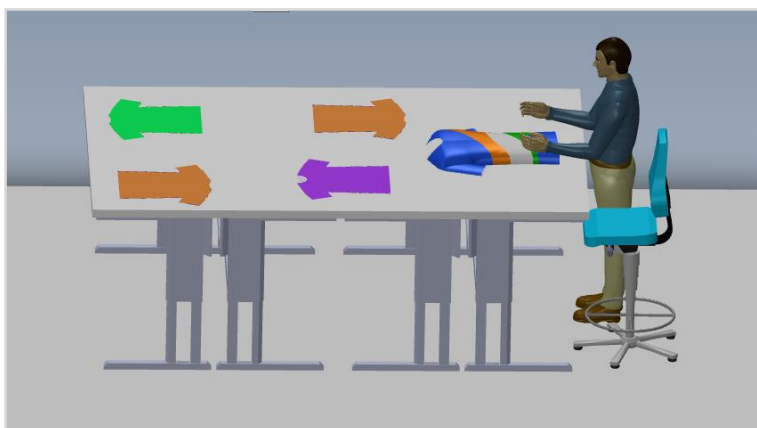


Figura 55. Rediseño del puesto de trabajo en la etapa de tendido, trazado y corte

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se procede a realizar la evaluación ergonómica con el método REBA.

Grupo A:

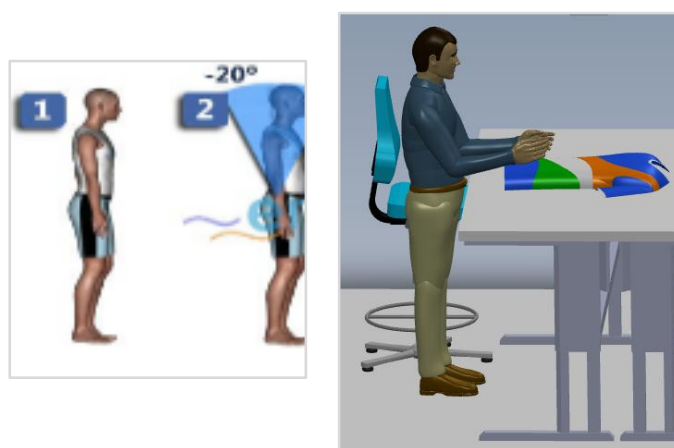


Figura 56. Nueva posición del tronco del operario de tendido, trazado y corte

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el tronco del operario permanece erguido.

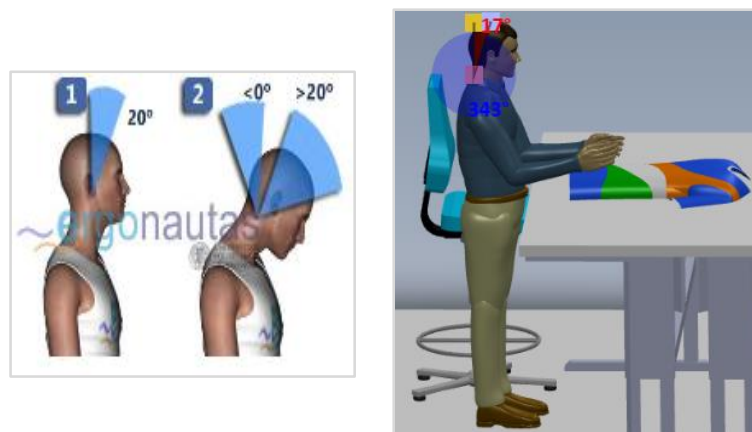


Figura 57. Nueva posición del cuello del operario de tendido, trazado y corte

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el cuello del operario tiene un ángulo de flexión de 17° .

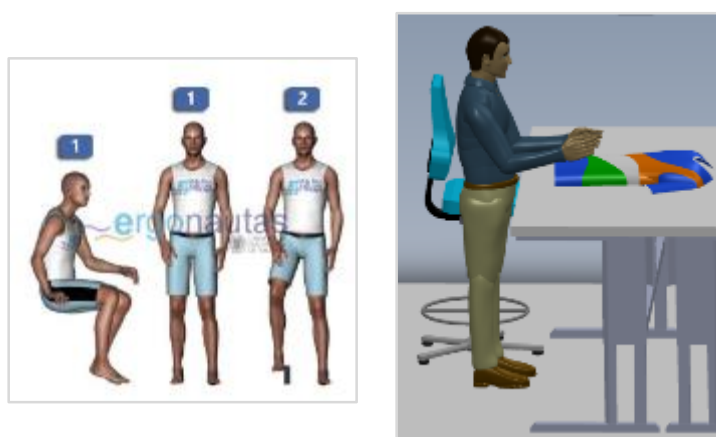


Figura 58. Nueva posición de la piernas del operario de tendido, trazado y corte

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, las piernas del operario tiene la posición adecuada para el trabajo de pie.

Después de realizar la medición de ángulos de los miembros del Grupo A, se obtiene la siguiente puntuación:

Tabla 183. Nueva puntuación del Grupo A - operario de tendido, trazado y corte

Grupo A	
Miembro	Puntuación
Tronco	1
Cuello	1
Piernas	1

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas 2012 [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación global del Grupo A.

Tabla 184. Nueva puntuación global del Grupo A – operario de tendido, trazado y corte

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

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo A, se obtiene una puntuación global de 1.

Grupo B:

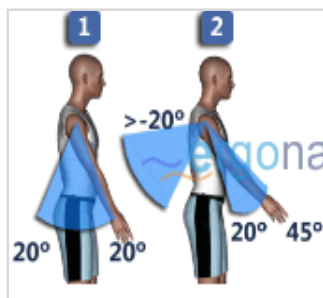


Figura 59. Nueva posición del brazo del operario de tendido, trazado y corte

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el brazo del operario tiene un ángulo de flexión de 19°.

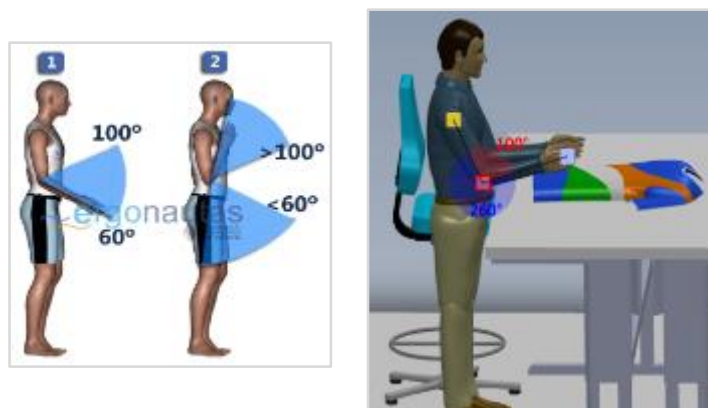


Figura 60. Nueva posición del antebrazo del operario de tendido, trazado y corte

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el antebrazo del operario tiene un ángulo de flexión de 100° .



Figura 61. Nueva posición de la muñeca del operario de tendido, trazado y corte

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, la muñeca del operario tiene un ángulo de flexión de 15° .

Después de realizar la medición de ángulos de los miembros del Grupo B, se obtiene la siguiente puntuación:

Tabla 185. Nueva puntuación del Grupo B - operario de tendido, trazado y corte

Grupo B	
Miembro	Puntuación
Brazo	1
Antebrazo	1
Muñeca	1

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas 2012 [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación global del Grupo B.

Tabla 186. Nueva puntuación global del Grupo B – operario de tendido, trazado y corte

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

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo B, se obtiene una puntuación global de 1.

Puntuación C

Para esta actividad no existen cargas o fuerzas ejercidas por el operario, por lo tanto, correlacionando la puntuación global obtenida del Grupo A (1 punto) y Grupo B (1 punto), se obtiene la puntuación C de 1, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 187. Nueva puntuación C – operario de tendido, trazado y corte

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Puntuación final

La puntuación final está relacionada con los movimientos repetitivos o cambios de postura, por lo tanto, a la puntuación C no se le adicionó ningún punto.

Tabla 188. Nueva puntuación final – operario de tendido, trazado y corte

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Nivel de actuación

Después de obtener puntuación final de 1, se procede a determinar el nivel de actuación de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 189. Nivel de actuación según la nueva puntuación final obtenida – operario de tendido, trazado y corte

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación.
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

De acuerdo a la tabla 189, el nivel de riesgo es 0, lo que significa un riesgo inapreciable, siendo no necesaria la actuación.

A continuación se muestra una comparación de los niveles de acción antes y después de la mejora.

Tabla 190. Comparación del nivel de acción antes y después de la mejora – operario de tendido, trazado y corte

Nivel de acción	Riesgo	Nivel de acción	Riesgo
0	Inapreciable	0	Inapreciable
1	Bajo	1	Bajo
2	Medio	2	Medio
3	Alto	3	Alto
4	Muy alto	4	Muy alto

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 190 el nivel de acción pasó de 3 con riesgo alto a un nivel de acción 0 con riesgo inapreciable.

- **Implementación de mejora en la etapa de remallado**

El rediseño del puesto de trabajo de remallado después de las mejoras es el siguiente:



Figura 62. Rediseño del puesto de trabajo en la etapa de remallado

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se procede a realizar la evaluación ergonómica con el método REBA.

Grupo A:

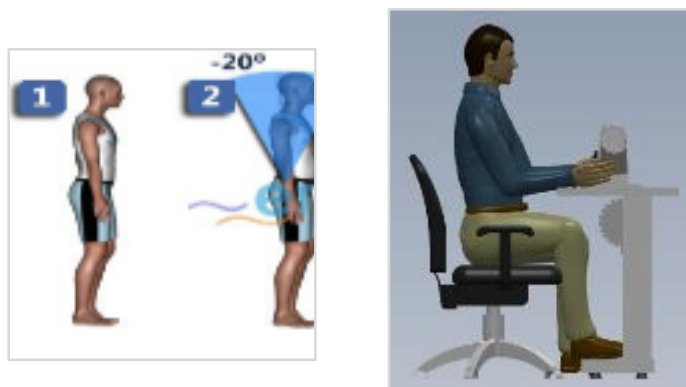


Figura 63. Nueva posición del tronco del operario de remallado

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el tronco del operario permanece erguido.



Figura 64. Nueva posición del cuello del operario de remallado

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el cuello del operario tiene un ángulo de flexión de 17° .



Figura 65. Nueva posición de la piernas del operario de remallado

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, las piernas del operario tiene la posición adecuada para el trabajo sentado.

Después de realizar la medición de ángulos de los miembros del Grupo A, se obtiene la siguiente puntuación:

Tabla 191. Nueva puntuación del Grupo A - operario de remallado

Grupo A	
Miembro	Puntuación
Tronco	1
Cuello	1
Piernas	1

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas 2012 [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación global del Grupo A.

Tabla 192. Nueva puntuación global del Grupo A – operario de remallado

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

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo A, se obtiene una puntuación global de 1.

Grupo B:

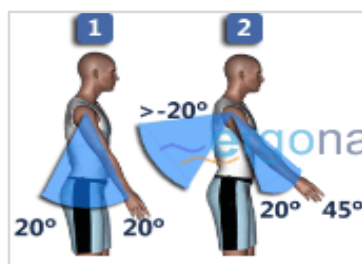


Figura 66. Nueva posición del brazo del operario de remallado

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el brazo del operario tiene un ángulo de flexión de 20°.

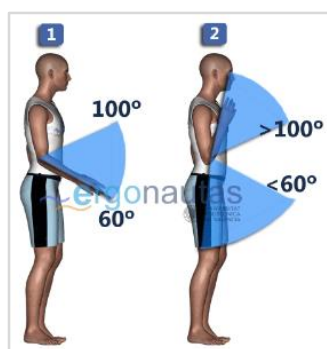


Figura 67. Nueva posición del antebrazo del operario de remallado

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el antebrazo del operario tiene un ángulo de flexión de 110°.



Figura 68. Nueva posición de la muñeca del operario de remallado

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, la muñeca del operario tiene un ángulo de flexión de 12° .

Después de realizar la medición de ángulos de los miembros del Grupo B, se obtiene la siguiente puntuación:

Tabla 193. Nueva puntuación del Grupo B - operario de remallado

Grupo B	
Miembro	Puntuación
Brazo	1
Antebrazo	2
Muñeca	1

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas 2012 [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación global del Grupo B.

Tabla 194. Nueva puntuación global del Grupo B – operario de remallado

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

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo B, se obtiene una puntuación global de 1.

Puntuación C

Para esta actividad no existen cargas o fuerzas ejercidas por el operario, por lo tanto, correlacionando la puntuación global obtenida del Grupo A (1 punto) y Grupo B (1 punto), se obtiene la puntuación C de 1, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 195. Nueva puntuación C – operario de remallado

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Puntuación final

La puntuación final está relacionada con los movimientos repetitivos o cambios de postura, por lo tanto, a la puntuación C no se le adicionó ningún punto.

Tabla 196. Nueva puntuación final – operario de remallado

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Nivel de actuación

Después de obtener la puntuación final de 1, se procede a determinar el nivel de actuación de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 197. Nivel de actuación según la nueva puntuación final obtenida – operario de remallado

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación.
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

De acuerdo a la tabla 197, el nivel de riesgo es 0, lo que significa un riesgo inapreciable, siendo no necesaria la actuación.

A continuación se muestra una comparación de los niveles de acción antes y después de la mejora.

Tabla 198. Comparación del nivel de acción antes y después de la mejora – operario de remallado

Nivel de acción	Riesgo	Nivel de acción	Riesgo
0	Inapreciable	0	Inapreciable
1	Bajo	1	Bajo
2	Medio	2	Medio
3	Alto	3	Alto
4	Muy alto	4	Muy alto

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 198 el nivel de acción pasó de 3 con riesgo alto a un nivel de acción 0 con riesgo inapreciable.

- **Implementación de mejora en la etapa de unión de piezas y cosido**

El rediseño del puesto de trabajo de remallado después de las mejoras es el siguiente:



Figura 69. Rediseño del puesto de trabajo en la etapa de unión de piezas y cosido

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se procede a realizar la evaluación ergonómica con el método REBA.

Grupo A:

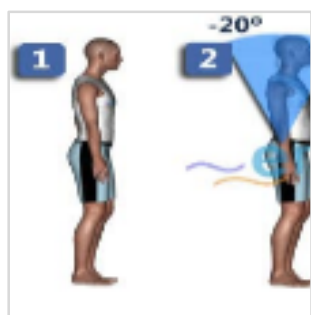


Figura 70. Nueva posición del tronco del operario de unión de piezas y cosido

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el tronco del operario permanece erguido.

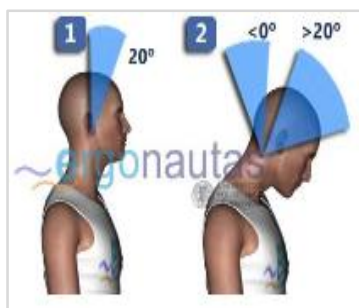


Figura 71. Nueva posición del cuello del operario de unión de piezas y cosido

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el cuello del operario tiene un ángulo de flexión de 17°.



Figura 72. Nueva posición de las piernas del operario de unión de piezas y cosido

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, las piernas del operario tiene la posición adecuada para el trabajo sentado.

Después de realizar la medición de ángulos de los miembros del Grupo A, se obtiene la siguiente puntuación:

Tabla 199. Nueva puntuación del Grupo A - operario de unión de piezas y cosido

Grupo A	
Miembro	Puntuación
Tronco	1
Cuello	1
Piernas	1

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas 2012 [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación global del Grupo A.

Tabla 200. Nueva puntuación global del Grupo A – operario de unión de piezas y cosido

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

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo A, se obtiene una puntuación global de 1.

Grupo B:

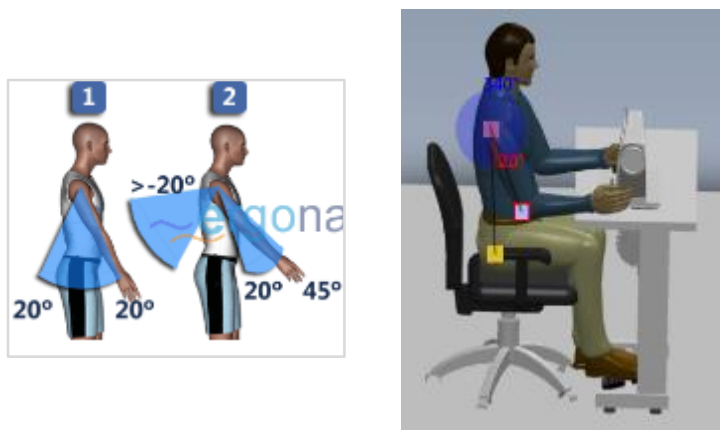


Figura 73. Nueva posición del brazo del operario de unión de piezas y cosido

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el brazo del operario tiene un ángulo de flexión de 20°.

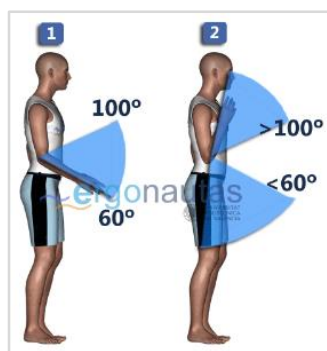


Figura 74. Nueva posición del antebrazo del operario de unión de piezas y cosido

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el antebrazo del operario tiene un ángulo de flexión de 110° .



Figura 75. Nueva posición de la muñeca del operario de unión de piezas y cosido

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, la muñeca del operario tiene un ángulo de flexión de 12° .

Después de realizar la medición de ángulos de los miembros del Grupo B, se obtiene la siguiente puntuación:

Tabla 201. Nueva puntuación del Grupo B - operario de unión de piezas y cosido

Grupo B	
Miembro	Puntuación
Brazo	1
Antebrazo	2
Muñeca	1

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas 2012 [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación global del Grupo B.

Tabla 202. Nueva puntuación global del Grupo B – operario de unión de piezas y cosido

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

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo B, se obtiene una puntuación global de 1.

Puntuación C

Para esta actividad no existen cargas o fuerzas ejercidas por el operario, por lo tanto, correlacionando la puntuación global obtenida del Grupo A (1 punto) y Grupo B (1 punto), se obtiene la puntuación C de 1, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 203. Nueva puntuación C – operario de unión de piezas y cosido

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Puntuación final

La puntuación final está relacionada con los movimientos repetitivos o cambios de postura, por lo tanto, a la puntuación C no se le adicionó ningún punto.

Tabla 204. Nueva puntuación final – operario de unión de piezas y cosido

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Nivel de actuación

Después de obtener la puntuación final de 1, se procede a determinar el nivel de actuación de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 205. Nivel de actuación según la nueva puntuación final obtenida – operario de unión de piezas y cosido

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación.
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

De acuerdo a la tabla 205, el nivel de riesgo es 0, lo que significa un riesgo inapreciable, siendo no necesaria la actuación.

A continuación se muestra una comparación de los niveles de acción antes y después de la mejora.

Tabla 206. Comparación del nivel de acción antes y después de la mejora – operario de unión de piezas y cosido

Nivel de acción	Riesgo	Nivel de acción	Riesgo
0	Inapreciable	0	Inapreciable
1	Bajo	1	Bajo
2	Medio	2	Medio
3	Alto	3	Alto
4	Muy alto	4	Muy alto

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 206 el nivel de acción pasó de 2 con riesgo medio a un nivel de acción 0 con riesgo inapreciable.

- **Implementación de mejora en la etapa de bordado**

El rediseño del puesto de trabajo de bordado después de las mejoras es el siguiente:

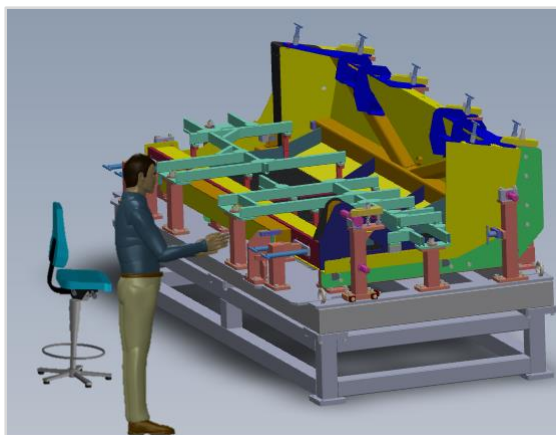


Figura 76. Rediseño del puesto de trabajo en la etapa de bordado

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se procede a realizar la evaluación ergonómica con el método REBA.

Grupo A:

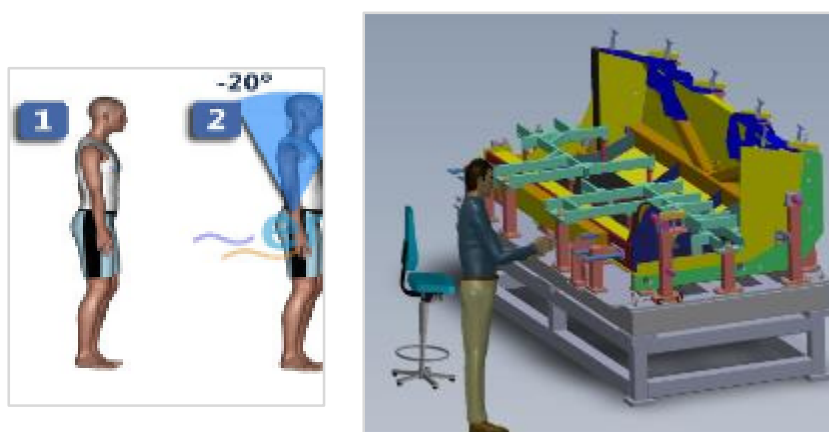


Figura 77. Nueva posición del tronco del operario de bordado

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el tronco del operario permanece erguido.

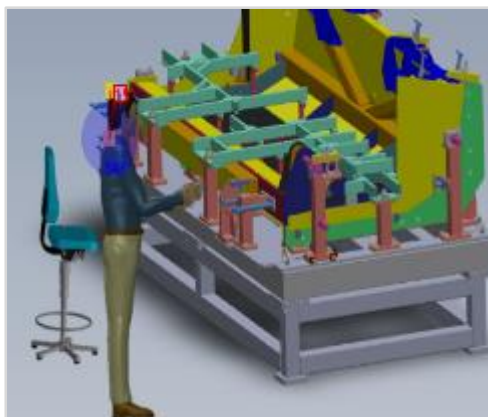
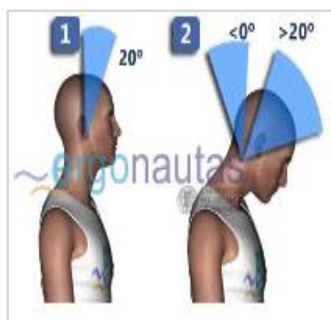


Figura 78. Nueva posición del cuello del operario de bordado

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el cuello del operario tiene un ángulo de flexión de 15° .

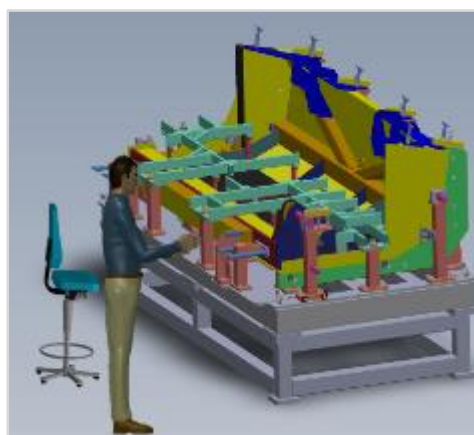


Figura 79. Nueva posición de las piernas del operario de bordado

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, las piernas del operario tiene la posición adecuada para el trabajo de pie.

Después de realizar la medición de ángulos de los miembros del Grupo A, se obtiene la siguiente puntuación:

Tabla 207. Nueva puntuación del Grupo A - operario de bordado

Grupo A	
Miembro	Puntuación
Tronco	1
Cuello	1
Piernas	1

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas 2012 [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación global del Grupo A.

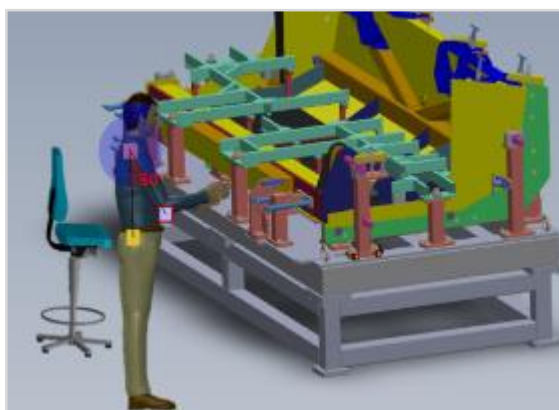
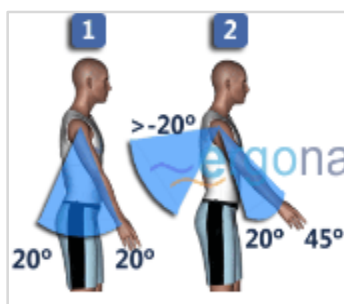
Tabla 208. Nueva puntuación global del Grupo A – operario de bordado

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

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo A, se obtiene una puntuación global de 1.

Grupo B:

**Figura 80. Nueva posición del brazo del operario de bordado**

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el brazo del operario tiene un ángulo de flexión de 30° .

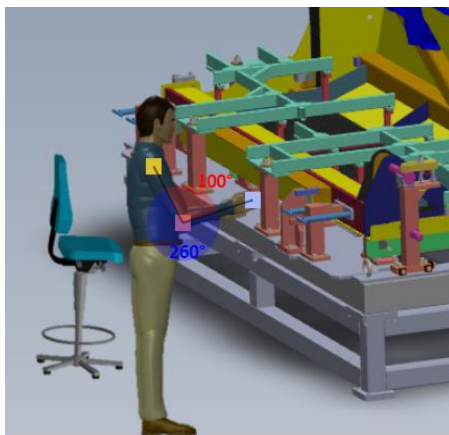
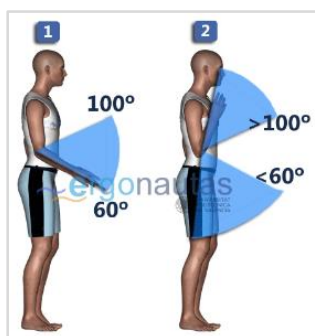


Figura 81. Nueva posición del antebrazo del operario de bordado

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el antebrazo del operario tiene un ángulo de flexión de 100° .

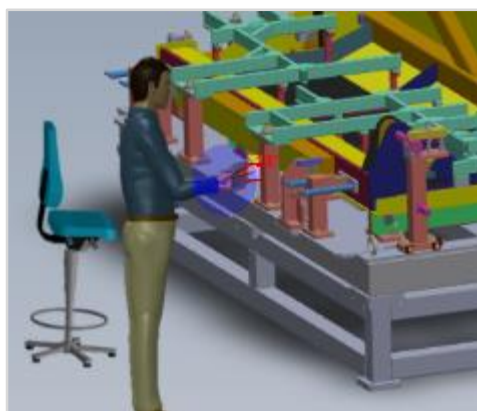
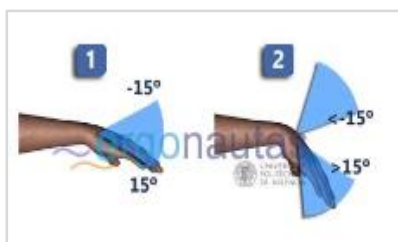


Figura 82. Nueva posición de la muñeca del operario de bordado

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, la muñeca del operario tiene un ángulo de flexión de 13° .

Después de realizar la medición de ángulos de los miembros del Grupo B, se obtiene la siguiente puntuación:

Tabla 209. Nueva puntuación del Grupo B - operario de bordado

Grupo B	
Miembro	Puntuación
Brazo	1
Antebrazo	2
Muñeca	1

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas 2012 [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación global del Grupo B.

Tabla 210. Nueva puntuación global del Grupo B – operario de bordado

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

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo B, se obtiene una puntuación global de 2.

Puntuación C

Para esta actividad no existen cargas o fuerzas ejercidas por el operario, por lo tanto, correlacionando la puntuación global obtenida del Grupo A (1 punto) y Grupo B (2 puntos), se obtiene la puntuación C de 2, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 211. Nueva puntuación C – operario de bordado

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Puntuación final

La puntuación final está relacionada con los movimientos repetitivos o cambios de postura, por lo tanto, a la puntuación C no se le adicionó ningún punto.

Tabla 212. Nueva puntuación final – operario de bordado

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Nivel de actuación

Después de obtener la puntuación final de 2, se procede a determinar el nivel de actuación de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 213. Nivel de actuación según la nueva puntuación final obtenida – operario de bordado

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación.
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

De acuerdo a la tabla 213, el nivel de riesgo es 1, lo que significa un riesgo bajo, cuya actuación puede ser necesaria.

A continuación se muestra una comparación de los niveles de acción antes y después de la mejora.

Tabla 214. Comparación del nivel de acción antes y después de la mejora – operario de bordado

Nivel de acción	Riesgo	Nivel de acción	Riesgo
0	Inapreciable	0	Inapreciable
1	Bajo	1	Bajo
2	Medio	2	Medio
3	Alto	3	Alto
4	Muy alto	4	Muy alto

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 214 el nivel de acción pasó de 3 con riesgo alto a un nivel de acción 1 con riesgo bajo.

- **Implementación de mejora en la etapa de acabado**

El rediseño del puesto de trabajo de acabado después de las mejoras es el siguiente:

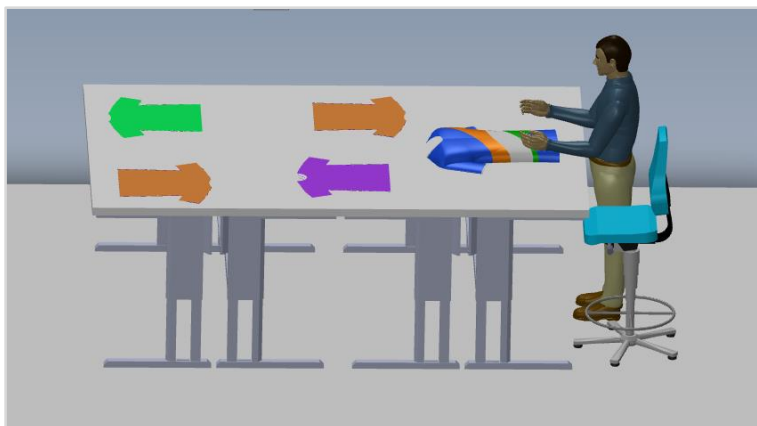


Figura 83. Rediseño del puesto de trabajo en la etapa de acabado

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se procede a realizar la evaluación ergonómica con el método REBA.

Grupo A:

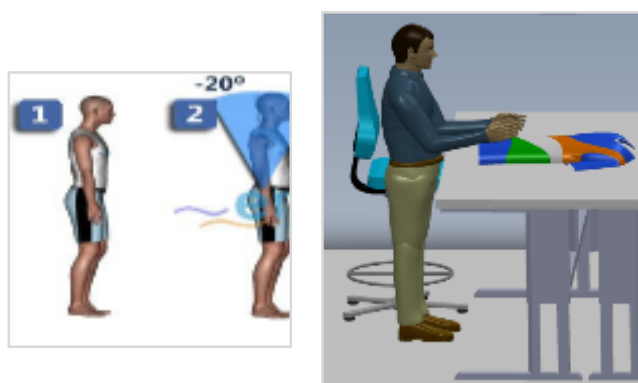


Figura 84. Nueva posición del tronco del operario de acabado

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el tronco del operario permanece erguido.



Figura 85. Nueva posición del cuello del operario de acabado

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el cuello del operario tiene un ángulo de flexión de 17°.



Figura 86. Nueva posición de las piernas del operario de acabado

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, las piernas del operario tiene la posición adecuada para el trabajo de pie.

Después de realizar la medición de ángulos de los miembros del Grupo A, se obtiene la siguiente puntuación:

Tabla 215. Nueva puntuación del Grupo A - operario de acabado

Grupo A	
Miembro	Puntuación
Tronco	1
Cuello	1
Piernas	1

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas 2012 [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación global del Grupo A.

Tabla 216. Nueva puntuación global del Grupo A – operario de acabado

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

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo A, se obtiene una puntuación global de 1.

Grupo B:



Figura 87. Nueva posición del brazo del operario de acabado

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el brazo del operario tiene un ángulo de flexión de 19° .

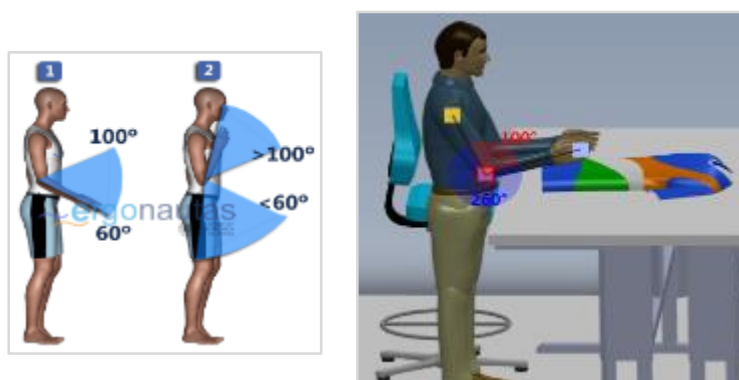


Figura 88. Nueva posición del antebrazo del operario de acabado

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, el antebrazo del operario tiene un ángulo de flexión de 100° .



Figura 89. Nueva posición de la muñeca del operario de acabado

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa que después de la implementación de la mejora, la muñeca del operario tiene un ángulo de flexión de 15°.

Después de realizar la medición de ángulos de los miembros del Grupo B, se obtiene la siguiente puntuación:

Tabla 217. Nueva puntuación del Grupo B - operario de acabado

Grupo B	
Miembro	Puntuación
Brazo	1
Antebrazo	1
Muñeca	1

Fuente: Elaboración propia. Basado en Diego-Mas 2012 [27]

Luego se recurre a la siguiente tabla que utiliza el método REBA para encontrar la puntuación global del Grupo B.

Tabla 218. Nueva puntuación global del Grupo B – operario de acabado

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

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Correlacionando los puntajes obtenidos de cada miembro del Grupo B, se obtiene una puntuación global de 1.

Puntuación C

Para esta actividad no existen cargas o fuerzas ejercidas por el operario, por lo tanto, correlacionando la puntuación global obtenida del Grupo A (1 punto) y Grupo B (1 punto), se obtiene la puntuación C de 1, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 219. Nueva puntuación C – operario de acabado

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Puntuación final

La puntuación final está relacionada con los movimientos repetitivos o cambios de postura, por lo tanto, a la puntuación C no se le adicionó ningún punto.

Tabla 220. Nueva puntuación final – operario de acabado

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

Nivel de actuación

Después de obtener la puntuación final de 1, se procede a determinar el nivel de actuación de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 221. Nivel de actuación según la nueva puntuación final obtenida – operario de acabado

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación.
2 a 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas 2012 [27]

De acuerdo a la tabla 221, el nivel de riesgo es 0, lo que significa un riesgo inapreciable, siendo no necesaria la actuación.

A continuación se muestra una comparación de los niveles de acción antes y después de la mejora.

Tabla 222. Comparación del nivel de acción antes y después de la mejora – operario de acabado

Nivel de acción	Riesgo	Nivel de acción	Riesgo
0	Inapreciable	0	Inapreciable
1	Bajo	1	Bajo
2	Medio	2	Medio
3	Alto	3	Alto
4	Muy alto	4	Muy alto

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 222 el nivel de acción pasó de 2 con riesgo medio a un nivel de acción 0 con riesgo inapreciable.

A continuación se muestra la tabla resumen de la puntuación REBA de las tareas evaluadas después de la propuesta de mejora:

Tabla 223. Nueva puntuación REBA promedio

Tarea	Grupo A				Grupo B			Puntuación final	Riesgo
	Tronco	Cuello	Piernas	Carga/Fuerza	Brazo	Antebrazo	Muñeca		
Recepción y pesado	1	1	1	2	2	1	1	2	Bajo
Selección	1	1	1	2	2	1	1	2	Bajo
Tendido, trazado y corte	1	1	1	0	1	1	1	1	Inapreciable
Remallado	1	1	1	0	1	2	1	1	Inapreciable
Unión de piezas y cosido	1	1	1	0	1	2	1	1	Inapreciable
Bordado	1	1	1	0	1	2	1	2	Bajo
Acabado	1	1	1	0	1	1	1	1	Inapreciable
Máximo	1	1	1	2	2	2	1	2	
Mínimo	1	1	1	0	1	1	1	1	
Promedio	1	1	1	0,57	1,29	1,43	1	1,43	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 223 se puede observar que la nueva puntuación REBA promedio de las tareas evaluadas después de la mejora se han visto reducidas, pasando de 8 a 1,43 puntos, disminuyendo también los riesgos de muy alto a inapreciable.

3.2.1.5. Mejora 5: Proporcionar equipos de protección personal (EPP) que permitan reducir los diferentes tipos de riesgos

Según la Ley N° 29783, en el Artículo 60, se establece que el empleador deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección personal adecuados, de acuerdo al tipo de trabajo y riesgos específicos presentes en el desempeño de sus funciones, cuando no se puedan eliminar en su origen los riesgos laborales o sus efectos perjudiciales para la salud este verifica el uso efectivo de los mismos. [4]

Además, la implementación de estos elementos contribuirá también con la prevención del Sars-COV-2 (COVID-19), el cual se encuentra estipulado en el documento denominado “Lineamientos para la vigilancia de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a COVID-19. [48]

Tabla 224. Uso de EPP necesarios

Clasificación del EPP	EPP	Riesgo de no usar EPP
Protección auditiva	Tapones auditivos	Daño a los oídos
Protección de manos	Guantes anti cortes	Cortes y golpes por manipulación de objetos o herramientas
	Guantes antideslizantes	Caídas del fardo de tela en las etapas de recepción y selección
Protección respiratoria	Mascarillas respiratorias	Propagación de COVID-19
Protección de ojos y cara	Lentes de seguridad	Incrustación de partículas de telas durante el proceso
Protección anti caídas	Zapatos de seguridad	Caídas a igual o a distinto nivel

Fuente: Elaboración propia

➤ **EPP para reducir el riesgo físico: Ruido**

Se consideró una lista de criterios teniendo como referencia los requerimientos ergonómicos de trabajo. A continuación se detalla los requerimientos.

Tabla 225. Criterios de selección para tapones auditivos

Nº	Criterios
1	Precio
2	Nivel de reducción de ruido
3	Material de calidad.
4	Certificación.

Fuente: Elaboración propia

A continuación se realizó una comparación con los tapones más solicitados en el mercado, de acuerdo al tipo de industria, en donde se seleccionaron los tapones auditivos reusables de la marca 3M, modelo 1270 ya que cumple con los criterios establecidos en la tabla 225, a pesar de que los tapones modelo 1241 tienen un NRR igual al del modelo seleccionado, su precio es elevado.

Tabla 226. Comparación de tapones auditivos

Criterios	Tapones reutilizables 3M 1241 con cordón (caja 100 pares)	Tapones auditivos reusables 3M 1270 (caja 100 pares)	Tapones reusables EP-T06C 21db (caja 100 pares)
Precio	S/350	S/339	S/115
Nivel de reducción de ruido	25 dB	25 dB	21 dB
Material de larga duración y de calidad.	Sí	Sí	Sí
Contar con certificación de normativa.	Sí	Sí	No



Fuente: Elaboración propia

Características de los tapones auditivos reusables 3M – 1270

- Fabricados con materiales hipoalergénicos.
- Presentan una estructura de tres falanges (aletas) y una superficie lisa diseñadas específicamente para una mayor comodidad a la mayoría de los canales auditivos.
- Su color naranja permite una mejor visualización y comprobación de su uso.
- Higiénica y efectiva protección a los trabajadores. [49]
- Ensayados respecto a la Norma Europea EN 352-2:1993, cumpliendo con los Requisitos Básicos de Seguridad. También fueron ensayados con la norma IRAM 4126-2:2000.

Para medir el nivel de ruido atenuado, se hace a través de la siguiente fórmula dada por la Agencia de Protección Ambiental (en inglés, Environmental Protection Agency; más conocida por las siglas EPA).

$$\text{NRA} = \text{NPS} - \text{NRR}$$

Donde:

NRA = Nivel de ruido atenuado.

NPS = Nivel de presión sonora.

NRR = Nivel de reducción de ruido.

Reemplazando los datos obtenidos anteriormente, en donde el NPS es de 106,87 dB y siendo el NRR de los tapones de 25 dB se obtiene:

$$\text{NRA} = 106,87 \text{ dB} - 25 \text{ dB}$$

$$\text{NRA} = 81,87 \text{ dB}$$

Por lo tanto, en un ambiente laboral con un nivel de ruido de 106,87 dB, el tapón auditivo con un NRR de 25 dB proporciona un NRA de 81,87 dB.

➤ **EPP para reducir el riesgo de cortes o golpes por objetos o herramientas**

Se consideró una lista de criterios teniendo como referencia los requerimientos ergonómicos de trabajo. A continuación se detalla los requerimientos.

Tabla 227. Criterios de selección para guantes anti cortes

N°	Criterios
1	Precio
2	Garantía
3	Material de calidad.
4	Certificación.

Fuente: Elaboración propia

A continuación se realizó una comparación con los guantes anti cortes adecuados para este tipo de industria.

Tabla 228. Comparación de guantes anti cortes

Criterios	Guante anticorte metálico manulutex (1 par)	KalpePeru guante de malla de acero anticorte (1 par)	Steelpro guante full metal manulutex (1 par)
Precio	S/225	S/225	S/185
Garantía	Sí	Sí	Sí
Material de larga duración y de calidad	Sí	Sí	Sí
Certificación	Sí	Sí	Sí



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla mostrada anteriormente, se seleccionaron los guantes steelpro full metal manulutex, a pesar de que las otras dos opciones también cumplían con los criterios establecidos en la tabla 227, los guantes seleccionados tienen un costo menor y protege tanto la muñeca como el brazo.

Características de los guantes steelpro full metal manulutex

- Fabricados al 100% con malla de Acero Inoxidable 316L.
- Ajuste de muñeca por resortes ultra-planos en acero inoxidable.
- Guante ambidiestro.
- Sigue a la perfección los movimientos de la muñeca y antebrazo.
- Certificado bajo norma Europea. [50]

➤ **EPP para reducir el riesgo de caídas de materia prima**

Los requerimientos a cumplir los guantes antideslizantes son los siguientes:

Tabla 229. Criterios de selección para guantes antideslizantes

N°	Criterios
1	Precio
2	Garantía
3	Material de calidad.
4	Nivel de agarre
5	Certificación.

Fuente: Elaboración propia

A continuación se realizó una comparación con los guantes antideslizantes para este tipo de trabajo.

Tabla 230. Comparación de guantes antideslizantes

Crterios	Guantes 330 showa atlas regrip (1 par)	Guantes VE630 (1 par)	Guantes recubiertos de Latex G40 Jackson Safety (1 par)
Precio	S/10,98	S/15,50	S/9,38
Garantía	Sí	Sí	Sí
Material de larga duración y de calidad	Sí	Sí	Sí
Nivel de agarre	Excelente	Excelente	Excelente
Certificación	No	No	Sí





Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 230, se seleccionaron los guantes recubiertos de látex G40 Jackson Safety, ya que a pesar de ser los más económicos, cuentan con certificación y con un excelente nivel de agarre.

Características de los guantes recubiertos de látex G40 Jackson Safety

- Perfecto nivel de destreza, agarre y comodidad.
- Hecho como tejido de punto poliéster negro sin costuras y recubierto de látex rugoso que proporciona mayor resistencia al rasgado.
- Regulado bajo los estándares: EN388:2003 2142, EN407:2004, EN420:2003. [51]

➤ **EPP para reducir el riesgo de incrustación de partículas de telas durante el proceso de producción**

El uso de lentes de seguridad tiene como objetivo principal proteger a los operarios de la incrustación de partículas de telas durante el proceso de producción de polos de algodón.

Las características generales se detallan a continuación:

- Diseñados para reducir el empañamiento, altos impactos y radiación (rayos UV).
- Anteojos de policarbonato con 99.9 % de absorción UV.
- Visor de policarbonato oftálmico con protecciones laterales.
- Certificación ANSI Z87.1



➤ **EPP para reducir el riesgo de caídas a igual o a distinto nivel**

Existen riesgos de caídas que pueden suceder en cualquier momento debido a la falta de orden y limpieza o pasillos por los que regularmente se transitan se encuentren obstaculizados, es por ello que se propone que la empresa proporcione zapatos adecuados para sus trabajadores, los cuales deben ser cerrados, de cuero y con suela de caucho adherente, esta medida es de suma importancia cuando se trabaja en pisos que pueden volverse resbaladizos o mojarse.



➤ **EPP para reducir el riesgo de propagación de la COVID-19**

Según el documento Aspectos generales de protocolo para reducir y prevenir el riesgo de exposición de los trabajadores al SARS-COV-2, los empleadores deben informar y exhortar a los trabajadores a monitorearse por sí mismos para comprobar si muestran señales y síntomas de la COVID-19. Por ello, es que se debe de proporcionar protección respiratoria a los trabajadores, según su nivel de riesgo. [52]

Se proporcionará mascarillas planas de 3 pliegues descartables para todos los operarios, puesto que realizarán sus actividades a una distancia menor a dos metros, pues el área total de la empresa no permite llevar a cabo este distanciamiento.



Las principales características de las mascarillas son las siguientes:

- Fabricadas de polipropileno no tejido, moldura nasal ergonómica plastificada y flexible con filtro antibacterial.
- El material permite una buena ventilación y alta resistencia mecánica (ruptura o desgarro).
- Hipoalergénicas, no flamables y con repelencia a líquidos
- Elaboradas bajo los Estándares de Calidad ISO 13485:2016.

Entre otras medidas que deberá adquirir la empresa para hacer frente a la COVID-19 son:

- Contar con suministros de gel antibacterial en cada una de las áreas de trabajo.
- Contar en áreas comunes con agua y jabón líquido para realizar el lavado de manos.
- Disponer de alcohol glicerinado para que el trabajador se higienice las manos al momento de comenzar a realizar sus labores.

➤ **Distribución de EPP'S**

Los EPP'S mencionados anteriormente serán distribuidos acorde a los riesgos que se presentan en las áreas de trabajo.

Tabla 231. Distribución de EPP'S según los riesgos de cada área

EPP/Área	Área de recepción, pesado y selección	Área de tendido, trazado y corte de piezas	Área de remallado	Área de cosido	Área de bordado	Área de acabado
Taponos auditivos		X	X	X	X	X
Guantes anti cortes		X	X	X		X
Guantes antideslizantes	X					
Lentes de seguridad	X	X	X	X	X	X
Zapatos de seguridad	X	X	X	X	X	X
Mascarillas planas de 3 pliegues	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia

➤ **Frecuencia de provisión de EPP'S**

La vida útil de los EPP'S' es variada, es decir, depende mucho del uso que se le da y del material. Por eso es que la frecuencia con la que suministrará a los operarios también será variable.

Tabla 232. Frecuencia de suministros de EPPS

EPP/Frecuencia	Diario	Mensual	Trimestral	Anual
Tapones auditivos			X	
Guantes anti cortes		X		
Guantes antideslizantes				X
Lentes de seguridad				X
Zapatos de seguridad				X
Mascarillas planas de 3 pliegues	X			

Fuente: Elaboración propia

➤ **Plan de capacitaciones para el uso y mantenimiento de EPP'S**

Se realizarán capacitaciones para resaltar la importancia del uso de EPP'S y su mantenimiento respectivo.

Tabla 233. Programa anual de capacitaciones

Servicio	Temas	Tiempo de duración	Meses	Nº de personas	Costo por persona (incluido IGV)	Costo total
	Identificación del peligro, evaluación de riesgo y medidas de control	5 horas	Enero	12	S/220	S/2 640
SII MMA Consultores	Importancia y usos EPP'S	3 horas				
	Mantenimiento en el uso de los EPP'S	3 horas	Febrero	12	S/200	S/2 400
	Prevención del COVID-19 en el lugar de trabajo	2 horas				
Descuento corporativo (20%)						S/1 008
Costo total						S/4 032

Fuente: SII MMA Consultores [47]

➤ **Costo de la propuesta de implementación de EPP'S y suministros**

El costo de la propuesta se ha elaborado en base a los EPP'S considerados según el riesgo de trabajo y la frecuencia con la que se proporcionarán, dando como resultado el siguiente costo:

Tabla 234. Costo de la propuesta de implementación de EPP'S y suministros

EPP'S	Cantidad	N° de veces al año	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Taponos auditivos	1 caja (100 und)	1	S/339	S/339
Guantes anti cortes	9	2	S/185	S/3 330
Guantes antideslizantes	2	1	S/9,38	S/18,76
Lentes de seguridad	12	2	S/10	S/240
Zapatos de seguridad	12	1	S/59,9	S/718,8
Mascarillas de 3 pliegues	1 caja (50 und)	4	S/125	S/500
Suministros para evitar la propagación de COVID-19				
Gel antibacterial	Docena (frascos de 500 ml)	5	S/130	S/650
Jabón líquido	Docena (frascos de 400 ml)	6	S/40	S/240
Alcohol glicerinado	1 litro	20	S/17	S/340
Termómetro infrarrojo digital	1	-	S/299,9	S/299,9
Costo total				S/6 676,46

Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Análisis de indicadores de producción y productividad después de la mejora

Para determinar los nuevos indicadores de producción y productividad, se tuvo como base la investigación de Gonzales et al. [6], cuyos resultados de implementación de un programa ergonómico indicaron que la puntuación REBA promedio se vio reducida de 11,5 puntos a 9,25 puntos y que la productividad pasó de 339,7 a 346,3 unidades/hora-hombre, lo cual representa un incremento de 1,95% en la productividad. Por lo tanto, se concluyó que un programa ergonómico impacta en el incremento de la productividad.

Así también, la investigación realizada por Goggins, Spielholz y Nothstein [9], cuyo objetivo principal fue el incremento de la productividad a través de la implementación de mejoras ergonómicas. Se tuvo como resultado después de la implementación de dichas mejoras, la productividad se vio incrementada en 20% a 30%, así como la reducción de los trastornos musculoesqueléticos en un 80%.

Además, según el estudio realizado por el Colegio de Ópticos Optometristas de la Comunidad Valenciana, una adecuada iluminación en los puestos de trabajo incrementa en un 20% la productividad, así como disminuye las ausencias laborales. Menciona también que si las empresas dieran la correcta importancia a este riesgo físico, tendrían no solo un mayor rendimiento sino también una mayor seguridad laboral.

De acuerdo a los antecedentes mostrados anteriormente la aplicación de un programa ergonómico y medidas aplicadas, favorecen a las empresas con un incremento de su

productividad, por ello se espera que la productividad de la empresa en estudio también se vea incrementada con la implementación de la propuesta de mejora.

Se debe tener en cuenta que para los nuevos indicadores se utilizarán las mismas fórmulas de productividad en el diagnóstico.

3.2.3. Nuevos indicadores de productividad

Según la investigación de Goggins, Spielholz y Nothstein [9] la productividad se incrementa en 20% a 30%. Sin embargo, para poder calcular la nueva productividad en el presente estudio, se ha tenido que hallar la nueva producción, la misma que ha sido generada por la suma de la producción real o actual con los polos faltantes de cada mes, pues primero se debe determinar si la empresa es capaz de producir lo demandado por sus clientes, antes de pensar en el incremento de sus ventas.

Tabla 235. Producción estimada de polos de algodón

Mes	Producción real	Faltantes	Producción estimada
Junio	789	151	940
Julio	1 338	238	1 576
Agosto	906	196	1 102
Setiembre	740	170	910
Octubre	854	128	982
Noviembre	1 086	198	1 284
Diciembre	940	311	1 251
Enero	935	170	1 105
Febrero	1 132	75	1 207
Marzo	910	205	1 115
Abril	1 022	196	1 218
Mayo	850	101	951
TOTAL			13 641 polos

Fuente: Elaboración propia. Basado en TEXTILES ROMAJU EIRL

Por lo tanto, la nueva producción anual es de 13 641 polos/año.

A continuación, se procede a calcular los nuevos indicadores de productividad, teniendo como base la nueva producción estimada en la tabla 235.

3.2.3.1. Productividad laboral

$$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Producción}}{\text{Número de operarios}}$$

$$\text{Productividad laboral} = \frac{13\,641 \text{ polos/año}}{12 \text{ operarios}}$$

$$\text{Productividad laboral} = 1\,137 \frac{\text{polos}}{\text{operario} - \text{año}}$$

Interpretación: El nuevo indicador de productividad laboral es de 1 137 polos producidos por cada operario al año.

3.2.3.2. Productividad de mano de obra

Se calculó la nueva productividad de mano de obra mensual en base a la producción mensual que a su vez es la demanda estimada, calculada en la tabla 235.

Tabla 236. Nueva productividad de mano de obra mensual

Mes	Producción (polos)	Horas-hombre/mes	Mano de obra (polos/operario-mes)	% de variación de la productividad de mano de obra
Junio	940	2 400	0,39	-
Julio	1 576	2 400	0,66	67,66%
Agosto	1 102	2 496	0,44	-32,77%
Setiembre	910	2 400	0,38	-14,12%
Octubre	982	2 400	0,41	7,91%
Noviembre	1 284	2 304	0,56	36,20%
Diciembre	1 251	2 496	0,50	-10,06%
Enero	1 105	2 496	0,44	-11,67%
Febrero	1 207	2 304	0,52	18,33%
Marzo	1 115	2 496	0,45	-14,73%
Abril	1 218	2 496	0,49	9,24%
Mayo	951	2 496	0,38	-21,92%

Fuente: Elaboración propia

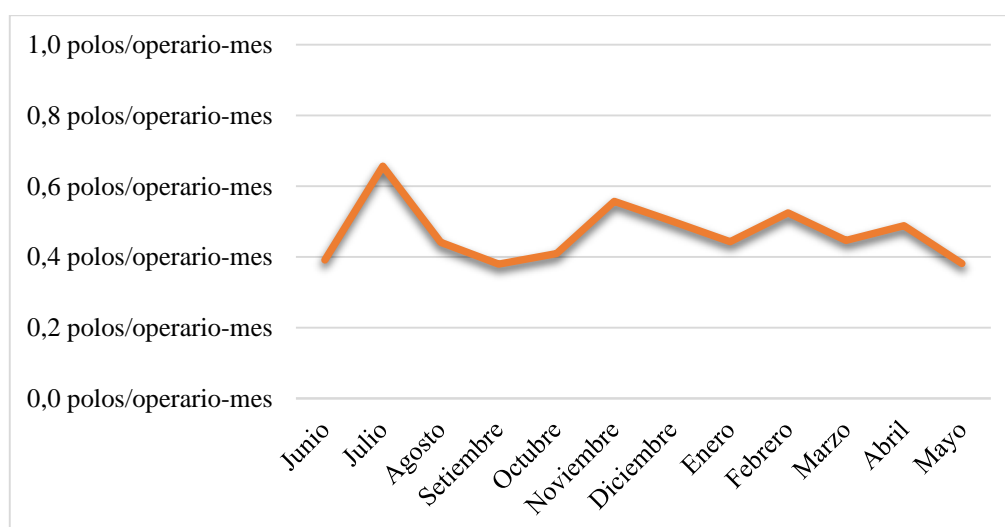


Figura 90. Nueva productividad de mano de obra mensual

Fuente: Elaboración propia

Después de realizar los cálculos, el % de variación de la productividad de mano de obra en la mayoría de los meses se mantiene estable o se ve incrementado, cuyo rango de valores van desde 0,38 a 0,66 polos/operario-mes, lo cual indica una mejora en la productividad de mano de obra de la empresa.

A continuación se calculó la productividad de mano de obra anual mejorada:

$$\text{Productividad de mano de obra} = \frac{\text{Producción}}{\text{N}^\circ \text{ de horas} - \text{operario}}$$

$$\text{Productividad de mano de obra} = \frac{13\,641 \frac{\text{polos}}{\text{año}}}{2\,432 \frac{\text{horas}}{\text{año}} * 12 \text{ operario}}$$

$$\text{Productividad de mano de obra} = 0,47 \frac{\text{polos}}{\text{hora} - \text{operario}}$$

Interpretación: El indicador de productividad de mano de obra con la mejora es de 0,47 polos/hora – operario, lo que quiere decir que por cada hora de trabajo, un operario ha producido 0,47 polos.

3.2.3.3. Productividad económica

A continuación se muestra la nueva productividad económica mensual:

Tabla 237. Nueva productividad económica mensual

Mes	Producción (polos)	Costo de mano de obra al mes	Costo de materia prima mensual (S/)	Otros gastos (S/)	Productividad económica
Junio	940	S/11 160	S/8 500	S/947	S/0,05
Julio	1 576	S/11 160	S/14 000	S/1 233	S/0,06
Agosto	1 102	S/11 160	S/10 000	S/1 041	S/0,05
Setiembre	910	S/11 160	S/8 000	S/934	S/0,05
Octubre	982	S/11 160	S/9 000	S/966	S/0,05
Noviembre	1 284	S/11 160	S/11 500	S/1 081	S/0,05
Diciembre	1 251	S/11 160	S/11 000	S/1 108	S/0,05
Enero	1 105	S/11 160	S/10 000	S/1 042	S/0,05
Febrero	1 207	S/11 160	S/10 500	S/1 046	S/0,05
Marzo	1 115	S/11 160	S/10 000	S/1 047	S/0,05
Abril	1 218	S/11 160	S/11 000	S/1 093	S/0,05
Mayo	951	S/11 160	S/8 500	S/973	S/0,05

Fuente: Elaboración propia

A continuación se calculó el indicador de productividad económica anual mejorado, para ello se sumaron los datos de la tabla anterior:

Tabla 238. Nuevos costos de producción de polos de algodón

Costos	Soles/año
Mano de obra	S/133 920
Materia prima	S/122 000
Insumos	S/6 138,45
Energía	S/6 080
Agua	S/291,84
Costo total	S/268 430,29

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, la nueva productividad económica anual es:

$$\text{Productividad económica} = \frac{\text{Producción o ventas}}{\text{C. mano de obra} + \text{C. materia prima} + \text{C. insumos} + \text{C. suministros}}$$

$$\text{Productividad económica} = \frac{13\,641 \text{ polos/año}}{268\,430,29 \text{ soles/año}}$$

$$\text{Productividad económica} = 0,051 \text{ polos/soles}$$

Interpretación: La productividad económica durante el periodo junio 2018 – mayo 2019, es de 0,051 polos/sol, lo que quiere decir que por cada sol invertido se obtiene 0,051 polos.

3.2.4. Nuevos indicadores de las causas de la baja productividad

3.2.4.1. Indicador de ruido

Los trabajadores del área de producción que se encontraban expuestos a elevados niveles de ruido según la tabla 23, después de la propuesta de implementación de EPP'S, entre ellos los tapones auditivos, sus niveles de ruido se verán reducidos, por lo tanto:

$$\% \text{ de trabajadores expuestos a elevados niveles de ruido} =$$

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores expuestos a elevados niveles de ruido}}{\text{Total de trabajadores del área de producción}} * 100 =$$

$$\frac{0}{12} * 100 = 0\%$$

Después de la propuesta de mejora, se reducirá en su totalidad los trabajadores expuestos a elevados niveles de ruido, es decir, los trabajadores se encontrarán expuestos a niveles de ruido permisibles según el criterio de la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH).

3.2.4.2. Indicador de iluminación

Las áreas de la empresa que presentaban una deficiente iluminación según se muestra en la tabla 25, después de la mejora del diseño de luminarias, contarán con una iluminación adecuada. A continuación se presenta el nuevo indicador:

$$\begin{aligned} \text{\% cumplimiento del nivel de iluminación en las áreas de la empresa} &= \\ &= \frac{\text{Cantidad de áreas que cumplen los niveles de iluminancia}}{\text{Total de áreas de la empresa}} * 100 = \\ &= \frac{7}{7} * 100 = 100\% \end{aligned}$$

Esto quiere decir que todas las áreas de la empresa cumplirán con el nivel de iluminación exigido por la Norma Técnica EM. 010.

3.2.4.3. Indicadores de los puestos de trabajo con riesgos disergonómicos

➤ Posturas incómodas o forzadas

% Cantidad de etapas del proceso productivo con riesgos disergonómicos por posturas forzadas

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Etapas con riesgos disergonómicos por posturas forzadas}}{\text{Número de etapas totales}} * 100 \\ &= \frac{0}{7} * 100\% = 0\% \end{aligned}$$

Por lo tanto, con las mejoras implementadas los puestos de trabajo no presentan riesgos disergonómicos por posturas forzadas.

3.2.4.4. Indicadores de ausentismo

Una vez recibidos los EPP'S y dadas las capacitaciones sobre el uso e importancia de los mismos, los accidentes laborales por ausencia de estos elementos se reducirán. Para realizar el cálculo de los nuevos indicadores se utilizó información de la empresa, la cual trabaja 2 432 horas – operario al año.

➤ **Índice de frecuencia**

$$\text{Índice de frecuencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de accidentes en el año}}{\text{N}^\circ \text{ de horas – hombre en el año}} * 1\,000\,000$$

$$\text{Índice de frecuencia} = \frac{0}{2\,232 \frac{\text{horas – operario}}{\text{año}}} * 1\,000\,000$$

$$\text{Índice de frecuencia} = 0$$

El nuevo índice de frecuencia por cada 1 000 000 horas – hombre trabajadas al año en el proceso de confección de polos de algodón durante el periodo junio 2018 – mayo 2019, después de la propuesta de mejora, es de 0 accidentes.

➤ **Índice de severidad**

$$\text{Índice de severidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de días perdidos por accidentes en el año}}{\text{N}^\circ \text{ de horas – hombre en el año}} * 1\,000\,000$$

$$\text{Índice de severidad} = \frac{0}{2\,232 \frac{\text{horas – operario}}{\text{año}}} * 1\,000\,000$$

$$\text{Índice de severidad} = 0$$

El nuevo índice de severidad por cada 1 000 000 horas – hombre trabajadas al año en el proceso de confección de polos de algodón durante el periodo junio 2018 – mayo 2019, después de la propuesta de mejora, es de 0 días perdidos.

3.2.5. Resumen de nuevos indicadores

Tabla 239. Nuevos indicadores de productividad

Nuevo indicador	
Productividad laboral	1 137 polos/operario
Productividad de mano de obra	0,47 polos/hora - operario
Productividad económica	0,051 polos/sol

Fuente: Elaboración propia

Tabla 240. Nuevos indicadores de las causas de la baja productividad

Nuevo indicador	
% de trabajadores expuestos a elevados niveles de ruido	0%
% de cumplimiento del nivel de iluminación en las áreas de la empresa	100%
Puestos de trabajo con riesgos disergonómicos por posturas forzadas	0%
Ausentismo laboral: Índice de frecuencia	0 accidentes
Ausentismo laboral: Índice de severidad	0 días perdidos

Fuente: Elaboración propia

3.2.6. Comparación de actuales y nuevos indicadores de productividad

En las tablas 241 y 242 se muestran los actuales y nuevos indicadores, de acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación.

Tabla 241. Comparación de actuales y nuevos indicadores de productividad

Indicador	Actual indicador	Nuevo indicador	Incremento	% de incremento
Productividad laboral	958 polos/operario – año	1 137 polos/operario – año	179	18,68%
Productividad de mano de obra	0,39 polos/operario – hora	0,47 polos/operario – hora	0,08	20,51%
Productividad económica	0,047 polos/soles	0,051 polos/soles	0,004	8,51%

Fuente: Elaboración propia

Al comparar los indicadores de la situación actual con los indicadores después de la propuesta de mejora, se tiene un incremento favorable en la productividad de la empresa. Como se observa, la productividad laboral se incrementa en 18,68%; la productividad de mano de obra en 20,51% y la productividad económica en 8,51%.

Tabla 242. Comparación de actuales y nuevos indicadores de las causas de la baja productividad

Indicador	Actual indicador	Nuevo indicador
% de trabajadores expuestos a elevados niveles de ruido	83,33%	0%
% de cumplimiento del nivel de iluminación en las áreas de la empresa	14,29%	100%
Puestos de trabajo con riesgos disergonómicos por posturas forzadas	100%	0%
Ausentismo laboral: Índice de frecuencia	2 241 accidentes	0 accidentes
Ausentismo laboral: Índice de severidad	3 585 días perdidos	0 días perdidos

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, al comparar los indicadores actuales de las causas de la baja productividad con los indicadores después de la propuesta de mejora, los trabajadores de la empresa expuestos a elevados niveles de ruido se reduce en su totalidad, así como también el cumplimiento al 100% del nivel de iluminación en las áreas de la empresa. Respecto al ausentismo laboral, con dicha mejora, los accidentes de trabajo y días perdidos se verán reducidos en su totalidad.

Se debe tener en cuenta que el cálculo de indicadores mejorados es a los que debe aspirar la empresa en condiciones óptimas de trabajo.

3.3. ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO

A continuación se determinará los costos necesarios para llevar a cabo la propuesta de rediseño de puestos de trabajo en el área de producción, mejorando no solo las condiciones de trabajo de los operarios de la empresa TEXTILES ROMAJO EIRL, sino también previniendo los trastornos musculoesqueléticos que perturben la salud de los mismos y que originen el ausentismo laboral, teniendo como objetivo principal incrementar la productividad de la empresa y su rendimiento laboral.

3.3.1. Costo de inversión

El costo de inversión para implementar la propuesta constituyen los egresos en los cuales la empresa va a incidir el primer año, con el fin de dar solución a su principal problema: la baja productividad.

En la siguiente tabla se muestra la inversión total.

Tabla 243. Costos de inversión total de la propuesta

Inversión	Costo
Diseño de luminarias	S/3 286
Rediseño de puestos de trabajo ergonómicos	S/15 149,06
Gastos	
Implementación de pausas activas	S/1 345,20
Implementación de EPP'S y suministros	S/6 676,46
Capacitación para el uso y mantenimiento de EPP'S	S/4 032
Imprevistos (3%)	S/914,66
Total	S/31 403,38

Fuente: Elaboración propia

3.3.2. Cálculo de la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR)

Al término del año 2019 la tasa de inflación en el Perú según el Banco Central de Reserva, fue de 1,9%. [53]

En cuanto al riesgo de inversión propia, se considera a la propuesta de mejora un nivel de riesgo medio, puesto que la demanda y el nivel de competencia son variables.

$$\text{TMAR} = \text{Tasa de inflación} + \text{Riesgo de inversión}$$

$$\text{TMAR} = 1,9\% + 10\%$$

$$\text{TMAR} = 11,9\%$$

3.3.3. Cálculo de Gasto Financiero

En la siguiente tabla se especifican los gastos financieros que tendrá la empresa por el préstamo solicitado el cual será pagado en solo un año.

Tabla 244. Cálculo del gasto financiero

Ítems	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Préstamo	S/31 403,38												
Amortización		S/2 507,77	S/2 527,11	S/2 546,61	S/2 566,25	S/2 586,05	S/2 606,00	S/2 626,10	S/2 646,36	S/2 666,77	S/2 687,34	S/2 708,07	S/2 728,96
Intereses		S/242,25	S/222,90	S/203,41	S/183,77	S/163,97	S/144,02	S/123,92	S/103,66	S/83,24	S/62,67	S/41,94	S/21,05
Gastos financieros		S/2 750,02	S/2 750,02	S/2 750,02	S/2 750,02	S/2 750,02	S/2 750,02	S/2 750,02	S/2 750,02	S/2 750,02	S/2 750,02	S/2 750,02	S/2 750,02

Fuente: Elaboración propia

3.3.4. Flujo de Caja Económico

La empresa proyecta sus ingresos para los primeros 5 años a partir de la propuesta de mejora, en donde se considera como ingresos a aquellas pérdidas de producción que se incrementarán en un 5% anual, pérdidas por ausentismo laboral (horas extras generadas y producción) y las multas impuestas por SUNAFIL, basándose en que se realizarán inspecciones en el futuro. Respecto a los egresos, se considera a los nuevos costos que conllevaría la nueva producción y el incremento del 5% también de éstos.

Tabla 245. Flujo de caja económico

Concepto/Años	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión	S/31 403,38					
1. Total ingreso		S/342 574,68	S/358 943,88	S/376 131,54	S/394 178,58	S/413 127,98
Pedidos atendidos		S/327 384	S/343 753	S/360 941	S/378 988	S/397 937
Ausentismo laboral		S/1 706,68	S/1 706,68	S/1 706,68	S/1 706,68	S/1 706,68
Pérdida de producción por horas extras		S/240	S/240	S/240	S/240	S/240
Multas impuestas por SUNAFIL		S/13 244	S/13 244	S/13 244	S/13 244	S/13 244
2. Total egresos	S/31 403,38	S/301 430,48	S/281 851,80	S/295 944,39	S/310 741,61	S/326 278,70
(Costos de producción)		S/268 430,29	S/281 851,80	S/295 944,39	S/310 741,61	S/326 278,70
(Gastos financieros)		S/33 000,19	S/0,00	S/0,00	S/0,00	S/0,00
Utilidad operativa		S/41 144,20	S/77 092,07	S/80 187,14	S/83 436,97	S/86 849,28
Impuesto a la renta (30%)		S/12 343,26	S/23 127,62	S/24 056,14	S/25 031,09	S/26 054,78
Flujo de caja económico	-S/31 403,38	S/28 800,94	S/53 964,45	S/56 131,00	S/58 405,88	S/60 794,50
Flujo de caja acumulado	-S/31 403,38	-S/2 602,44	S/51 362,01	S/107 493,01	S/165 898,88	S/226 693,38

Fuente: Elaboración propia

Se obtiene un flujo de caja económico cuya utilidad es positivo. A continuación se calcula el VNA y TIR:

VNA	S/161 028,18
TIR	126,14%

El cálculo del Valor Actual Neto (VNA) del flujo económico aplicando una tasa de descuento del 9,66% es de S/161 028,18, lo cual significa que generará beneficios, considerándose una propuesta aceptable.

Según la TMAR para que un proyecto sea factible la Tasa Interna de Retorno (TIR) debe ser mayor a este. En base a los resultados, el TIR del proyecto es de 126,14%, mientras que la TMAR es de 11,9%, por lo tanto, el proyecto de inversión es aceptable y rentable.

3.3.5. Evaluación económica de la propuesta

3.3.5.1. Periodo de recuperación de la inversión

Para el cálculo del periodo de recuperación de la propuesta se realiza los siguientes cálculos:

Tabla 246. Periodo de recuperación de la inversión

Concepto/Años	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos		S/28 800,94	S/53 964,45	S/56 131,00	S/58 405,88	S/60 794,50
Inversión	-S/31 403,38					
Saldo por recuperar		-S/2 602,44	S/51 362,01	S/107 493,01	S/165 898,88	S/226 693,38

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Periodo de recuperación} = 1 + \left(\frac{2\ 602,44}{53\ 964,45} \right)$$

$$\text{Periodo de recuperación} = 1 \text{ año}$$

Por lo tanto, el tiempo de recuperación de la propuesta es de 1 año.

3.3.5.2. Relación costo – beneficio de la propuesta

Tabla 247. Relación costo – beneficio de la propuesta

Concepto/Años	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Total ingresos		S/342 574,68	S/358 943,88	S/376 131,54	S/394 178,58	S/413 127,98
Total egresos	S/31 403,38	S/301 430,48	S/281 851,80	S/295 944,39	S/310 741,61	S/326 278,70

Fuente: Elaboración propia

$$\frac{B}{C} = \frac{S/1\,429\,222,40}{S/1\,185\,723,54}$$

$$\frac{B}{C} = S/1,21$$

La relación B/C es de S/1,21, lo cual indica que tanto ingresos como egresos de la propuesta, generan por cada S/1 invertido, S/0,21 de ganancia.

Finalmente se concluye que el proyecto de inversión para la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL, según el análisis costo – beneficio es viable, rentable y factible.

3.4. EVALUACIÓN DE IMPACTO DE LA PROPUESTA

La propuesta de mejora tiene un impacto positivo en los siguientes aspectos:

➤ **Aspecto social:**

Este aspecto involucra la importancia de mejorar notablemente la calidad de vida laboral de los trabajadores, los cuales realizarán sus tareas en condiciones seguras y en un ambiente laboral que cumpla con los estándares de ergonomía, a través de las diferentes propuestas de mejora, las cuales son: Diseño de luminarias, implementación de sillas ergonómicas, de mesas de trabajo con altura ajustable, programa de pausas activas, entre otras.

➤ **Aspecto de seguridad:**

Con el uso de los EPP'S los operarios estarán protegidos de los posibles accidentes de trabajo como por ejemplo: el uso de tapones auditivos ante los niveles elevados de ruido, el uso de zapatos adecuados para evitar las caídas o deslizamientos, el uso de guantes para evitar para evitar los cortes o magulladuras.

➤ **Aspecto de salud:**

Con el diseño de luminarias, capacitaciones y uso de los EPP'S los operarios estarán protegidos de las posibles enfermedades ocupacionales de su puesto de trabajo, como por ejemplo: estrés, fatiga visual, hipoacusia, trastornos musculoesqueléticos, COVID-19, entre otros.

➤ **Aspecto legal:**

Con las diferentes propuestas de mejora la empresa de conformidad con lo establecido por la Ley N° 29783: Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, cumplirá con que las actividades se desarrollen en un ambiente saludable y seguro; promoverá una cultura de prevención de riesgos laborales; protegerá, preservará y mejorará continuamente la integridad psicológica y física de los trabajadores, identificando, reduciendo y controlando los riesgos, para minimizar la ocurrencia de incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales.

IV. CONCLUSIONES

1. De la investigación se concluye que la propuesta de rediseño de puestos de trabajo ergonómicos del área de producción en la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL, contribuyó positivamente en el incremento de la productividad en 8,51%.
2. Después de realizar el diagnóstico de la situación actual de los puestos de trabajo del área de producción de polos de algodón en la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL, se identificó problemas de baja productividad y pedidos no atendidos, cuyas principales causas se encuentran relacionadas con las inadecuadas condiciones de trabajo. Para el análisis, como evaluación rápida de las condiciones ergonómicas de la empresa se aplicó la lista de comprobación ergonómica, se realizaron también mediciones con el luxómetro y sonómetro, mientras que para la evaluación de riesgos disergonómicos por posturas inadecuadas se aplicó la metodología REBA, así como el Cuestionario de Cornell Muskuloskeletal para contrastar las valoraciones obtenidas. Los resultados obtenidos fueron: 83,33% de trabajadores expuestos a elevados niveles de ruido, 14,29% de las áreas cumplían con nivel de iluminación adecuada, el 100% de los puestos de trabajo presentaban riesgos disergonómicos por posturas forzadas y finalmente los índices de ausentismo laboral como frecuencia y severidad fueron de 172 y 274 respectivamente.
3. La propuesta de mejora basada en el diseño de luminarias, rediseño de los puestos de trabajo del área de producción, plan de capacitaciones, programa de pausas activas e implementación de equipos de protección personal, dio como resultado, una mejora en las condiciones de trabajo de la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL, cumpliendo con una iluminación adecuada al 100%, una reducción también al 100% de los riesgos disergonómicos y ausentismo laboral. Además, la implementación de la propuesta favoreció que la productividad laboral se vea incrementada en 18,68%, la productividad de mano de obra en 20,51% y la productividad económica en 8,51% generando mayores beneficios económicos, ya que permitió cumplir con toda la demanda.
4. Respecto al análisis costo – beneficio de la propuesta de mejora, se concluye que la propuesta es aceptable, rentable y factible, puesto que resulta un VNA > 0, un TIR > TMAR y una relación B/C > 1, lo que significa que los beneficios son mayores a los costos.

V. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios de otros tipos de riesgo como por ejemplo: estrés térmico por temperaturas extremas, riesgo químico por exposición a agentes partículas respirables como fibras de hilos y telas.

- Se recomienda aplicar anualmente exámenes médicos ocupacionales e implementar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, para complementar las mejoras propuestas con el fin de prevenir incidentes, accidentes y enfermedades en su centro de trabajo.

- Se sugiere realizar otros tipos de estudios que sigan mejorando la productividad en la empresa, considerándose efectivos en su aplicación tras haberse mejorado las condiciones de trabajo. Dichas mejoras pueden estar orientadas en el proceso productivo de los diferentes productos confeccionados.

VI. REFERENCIAS

- [1] Organización Mundial de la Salud, «Protección de Salud de los Trabajadores,» 30 Noviembre 2017. [En línea]. Available: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/protecting-workers'-health>. [Último acceso: 29 Diciembre 2019].
- [2] ILO, «Tendencias mundiales sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales,» España, 2015.
- [3] Sociedad Peruana de Ergonomía, «SOPERGO,» HostingEmprendedores, 2004. [En línea]. Available: <http://sopergo.com/v2/>. [Último acceso: 17 Octubre 2018].
- [4] Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, «Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo,» Lima, Perú, 2012.
- [5] C. Mariño y J. Cruz, «La iluminación y su incidencia en el rendimiento laboral de los trabajadores de la Dirección Provincial del IESS Pastaza,» Ambato, 2018.
- [6] Gonzáles, J. et al, «Impacto de un programa ergonómico en la productividad de una empresa de fabricación de envases de hojalata,» *Agroind Sci*, vol. 6, pp. 200-210, 2016.
- [7] I. Chávez, M. Zaldumbide, J. Lalama y E. Nieto, «Evaluación y control de riesgos ergonómicos con la herramienta REBA en una empresa productora de bebidas azucaradas y leche en polvo,» *Dominio de las Ciencias*, vol. 2, n° 3, pp. 199-210, 2016.
- [8] M. Márquez y M. Márquez, «Factores de riesgo relevantes vinculados a molestias musculoesqueléticas en trabajadores industriales,» *Dialnet*, vol. 24, n° 2, pp. 67-77, 2016.
- [9] R. Goggins, P. Spielholz y G. Nothstein, «Estimating the effectiveness of ergonomics interventions through case studies implications for predictive cost-benefit analysis,» *Journal of safety research*, vol. 39, 2008.
- [10] Ministerio de la Producción, «Industria textil y confecciones,» Ministerio de la Producción, Lima, 2015.
- [11] W. Laurig y J. Vedder, «Ergonomia,» 2012.

- [12] C. Esteva, «SALUD LABORAL: La ergonomía y la planificación del trabajo de oficina de farmacia,» 2001.
- [13] Interactive Training Advanced Computer Applications, S.L., Prevención de riesgos derivados de la organización y la carga de trabajo, Barcelona: Ediciones CEAC, 2006.
- [14] RÍMAC, «Riesgos disergonómicos asociados al trabajo,» 2017.
- [15] B. Niebel y A. Freivalds, Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo, Alfaomega, 2013.
- [16] J. Platas y M. Cervantes, Planeación, diseño y layout de instalaciones: Un enfoque por competencias, Primera ed., Grupo editorial patria, 2014.
- [17] J. Cortés, Seguridad e higiene del trabajo. Técnicas de prevención de riesgos laborales, Novena ed., Madrid: Editorial Tébar, 2007.
- [18] Milenio, 8 Agosto 2019. [En línea]. Available: <https://www.milenio.com/opinion/vari- os- autores/universidad-politecnica-de-tulancingo/la-productividad-laboral>.
- [19] Laboratorio de condiciones de trabajo, «Ergonomía: Diseño de puestos de trabajo. Ruido,» 2011.
- [20] M. Mancera, M. Mancera, R. Mancera y J. Mancera, Seguridad e higiene industrial: Gestión del riesgo, Primera ed., O. Riaño, Ed., Alfaomega, 2012.
- [21] F. Henao, Riesgos físicos II: Iluminación, Segunda ed., Bogotá: Ecoe Ediciones Ltda, 2014.
- [22] EcuRed, «Luxómetro,» [En línea]. Available: <https://www.ecured.cu/Lux%C3%B3metro>. [Último acceso: 30 junio 2020].
- [23] C. Ramírez, Seguridad industrial: Un enfoque integral, Segunda ed., Mexico: Limusa, 2005.
- [24] Recursos CITCEA - UPC, «Cálculo de instalaciones de alumbrado,» 2014.

- [25] Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, «Aprueban la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo,» *El Peruano*, 28 Noviembre 2008.
- [26] S. Asensio, M. Bastante y J. Diego-Mas, «Evaluación Ergonomica de Puestos de Trabajo,» Madrid, Ediciones Parainfo, 2012.
- [27] J. Diego-Mas, «Evaluación postural mediante el método REBA,» *Ergonautas*, 2012.
- [28] Human-Centered Design, «Cornell University Ergonomics Web,» 1 Julio 2019. [En línea]. Available: <http://ergo.human.cornell.edu/>.
- [29] O. Vásquez, «Apuntes de estudio. Ingeniería de métodos,» 2012.
- [30] J. Miranda y L. Tairoc, Indicadores de productividad para la Industria Dominicana, vol. 35, 2010, pp. 235-290.
- [31] M. Pernaut y E. Ortiz, Introducción a la Teoría Económica, Caracas, 2003.
- [32] Instituto Nacional de Estadística y Geografía, «Cálculo de los índices de productividad laboral y del costo unitario de la mano de obra 2015: Metodología,» México, 2015.
- [33] E. Valero, «Antropometría,» España, 2015.
- [34] F. Jiménez y C. Espinoza, Costos industriales, Primera ed., Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica, 2007.
- [35] RIMAC, «Indicadores de Seguridad y Salud en el Trabajo,» 2014. [En línea]. Available: <http://prevencionlaboralrimac.com/Herramientas/Indicadores-sst>. [Último acceso: 2 Junio 2020].
- [36] J. Diego-Mas, «Análisis de riesgos mediante la Lista de Comprobación Ergonómica,» *Ergonautas*, 2015.
- [37] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene, «NTP 270: Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos,» España, 1991.
- [38] Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, «Reglamento Nacional de Edificaciones,» El Peruano, 2006.

- [39] E. Carrasquero, «Adaptación y validación española del instrumento de percepción Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires,» *Desarrollo General*, 2015.
- [40] SUNAFIL, «Decreto Supremo que modifica el Reglamento de la Ley General de Inspección del Trabajo N° 015-2017-TR,» *El Peruano*, 2020.
- [41] ISO 45001, «Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo - Requisitos con orientación para su uso,» Ginebra, Suiza, 2018.
- [42] Philips, [En línea]. Available: https://www.lighting.philips.es/prof/lamparas-y-tubos-convencionales/lamparas-fluorescentes-y-cebadores/tl-d/master-tl-d-super-80-long.-especiales/927922084023_EU/product#downloads. [Último acceso: 25 Marzo 2020].
- [43] Luminotécnico, «Factores de reflexión de colores y materiales,» 2017.
- [44] A. Zarco y A. Martínez, «Ergonomía en operarias de máquinas de coser».
- [45] Centro Canadiense de Salud y Seguridad Ocupacional, «Trabajando en una posición de pie - Trabajando en posiciones de pie / sentado,» 1998.
- [46] L. Mondragon, «Diseño de puestos de trabajo ergonómicos en el proceso de fabricación de sandalias de dama para incrementar la productividad en la Empresa Mateo,» Perú, 2019.
- [47] SII MMA Consultores, «4 capacitaciones obligatorias. Ley 29783,» [En línea]. Available: https://apssom.org/?page_id=425#. [Último acceso: 25 Marzo 2020].
- [48] MINSA, «Lineamientos para a vigilancia de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a COVID-19,» 2020.
- [49] Multimedia 3M, «Tapones auditivos reusables 1270 y 1271,» [En línea]. Available: <http://multimedia.3m.com/mws/media/782607O/reusable-plugs-1270-and-1271-series.pdf>.
- [50] KalpePerú. Safety Company, «Steelpro Guante Full Metal Mamulutex,» [En línea]. Available: <https://kalpeperu.com/producto/steelpro-guante-full-metal-mamulutex/>. [Último acceso: 18 Abril 2020].

- [51] Apsaper, [En línea]. Available: <http://www.apsaper.com/producto/proteccion-de-manos-y-brazos/guantes-recubiertos/guantes-recubiertos-de-latex-g40-jackson-safety>. [Último acceso: 18 Abril 2020].
- [52] Sociedad Nacional de Industrias, «Aspectos generales de protocolo para reducir y prevenir el riesgo de exposición de los trabajadores al COVID-19,» 2020.
- [53] Banco Central de Reserva del Perú, «Reporte de inflación. Diciembre 2019,» 2019.
- [54] M. Parra, «Encuesta clima laboral,» 2012. [En línea]. Available: <https://es.scribd.com/document/80772424/Encuesta-Clima-Laboral-Ong>. [Último acceso: 30 Setiembre 2020].

VII. ANEXOS

Anexo 1. Análisis ABC de acuerdo a su participación en ventas

Nombre del producto	Unidades vendidas	Precio de venta	Total de ventas	Ranking por venta	Posición	Producto	Ventas totales	% ventas	% ventas acumulado	Clasificación
Algodón / Polo	11 502	S/24	S/276 048	2	1	Pique / Polo	S/340 928	27,4%	27,4%	A
Pique / Polo	10 654	S/32	S/340 928	1	2	Algodón / Polo	S/276 048	22%	49,6%	A
Dry / Polo	7 953	S/17	S/135 201	4	3	Taslan / Buzo	S/175 000	14%	63,7%	A
Dry / Short	5 000	S/15	S/75 000	6	4	Dry / Polo	S/135 201	10,9%	74,6%	A
Taslan / Casacas	1 929	S/35	S/67 515	8	5	Poliestresh / Polo	S/102 000	8,2%	82,8%	B
Taslan / Buzo	3 500	S/50	S/175 000	3	6	Dry / Short	S/75 000	6,0%	88,8%	B
Poliestresh / Polo	6 000	S/17	S/102 000	5	7	Poliestresh / Short	S/72 000	5,8%	94,6%	B
Poliestresh / Short	4 000	S/18	S/72 000	7	8	Taslan / Casacas	S/67 515	5,4%	100,0%	C

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Cuestionario Cornell Musculoskeletal Discomfort

Estimado trabajador, solicito su colaboración para responder cada una de ellas de manera veraz. Luego de leer atentamente, responda y marque con (X) la alternativa que corresponda según su criterio a la respuesta que quiere brindar.

Objetivo: Identificar los riesgos disergonómicos en su puesto de trabajo.

Fecha: _____

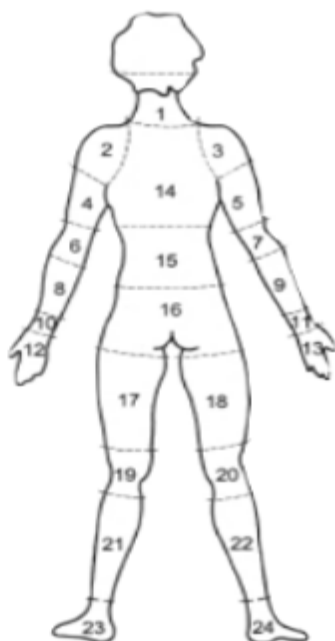
Sexo: _____

Formación Académica: _____

Puesto de trabajo: _____

¿Ha recibido capacitación sobre temas de Ergonomía? _____

1. Si Ud. experimentó dolor o molestia, ¿en qué parte del cuerpo fue esta incomodidad?



- | | |
|----|-----------------------|
| 1 | Cuello |
| 2 | Hombro izquierdo |
| 3 | Hombro derecho |
| 4 | Brazo izquierdo |
| 5 | Brazo derecho |
| 6 | Codo izquierdo |
| 7 | Codo derecho |
| 8 | Antebrazo izquierdo |
| 9 | Antebrazo derecho |
| 10 | Muñeca izquierda |
| 11 | Muñeca derecha |
| 12 | Mano izquierda |
| 13 | Mano derecha |
| 14 | Zona dorsal |
| 15 | Zona lumbar |
| 16 | Naigas/caderas |
| 17 | Muslo izquierdo |
| 18 | Muslo derecho |
| 19 | Rodilla izquierda |
| 20 | Rodilla derecha |
| 21 | Pierna izquierda |
| 22 | Pierna derecha |
| 23 | Pie/Tobillo izquierdo |
| 24 | Pie/Tobillo derecho |

2. Durante su última semana de trabajo, ¿con qué frecuencia experimentó dolor o molestia?
- 1 – 2 veces
 - 3 – 4 veces
 - Una vez al día
 - Varias veces al día
3. Si Ud. experimentó dolor o molestia, ¿la incomodidad era?
- Ligeramente incómodo
 - Moderadamente incómodo
 - Muy incómodo
4. Si Ud. experimentó dolor o molestia, ¿cuánto interfiere esta incomodidad en su capacidad para trabajar?
- No interfiere
 - Interfiere ligeramente
 - Interfiere contundentemente

Anexo 3. Mediciones de ruido en dB en la empresa

Lectura	Fecha	Hora de muestreo	Operario recepción y pesado	Operario de selección	Operario de tendido, trazado y corte de piezas	Operario de tendido, trazado y corte de piezas	Operario de remallado	Operario de remallado	Operario de unión de piezas y cosido	Operario de unión de piezas y cosido	Operario de unión de piezas y cosido	Operario de bordado	Operario de acabado	Operario de acabado
1	17/01/2020		85	85	97,6	98,3	95,8	95,9	95,1	97,2	97,2	97,9	100,6	100,6
2	17/01/2020		84,6	83,7	99,2	99,2	100	94,7	99,4	100,5	100,5	97,8	96,1	96,1
3	17/01/2020	8:45 - 9:45	84,1	84,1	98,2	98,2	96,5	96,2	96,5	100,7	100,7	97,9	99,4	99,4
4	17/01/2020		85,1	84,8	97	97,1	92,7	97,2	90,4	99,4	99,4	98,4	98,1	96,6
5	17/01/2020		84,1	83	96,1	96,1	95,9	94,2	95,9	90,6	90,6	98,6	96,8	96,8
1	17/01/2020		83,2	83,9	98,3	99,1	98	91,2	96,1	95,5	95,5	98,6	99,1	99,2
2	17/01/2020		83,9	83,9	97,5	97,5	100	97,5	95,7	99,8	99,8	99,9	95,4	93,3
3	17/01/2020	10:00 - 11:00	84,6	85	92,6	92,6	97	92,1	97,3	93,3	93,3	94,6	98,8	100,4
4	17/01/2020		83,7	83,7	98,4	98,4	101,9	97,6	96,5	92,7	92,7	97,5	95,6	98,6
5	17/01/2020		84,7	84,7	100,3	100,3	99,9	95,3	98,9	96,6	96,6	94,5	94	96,2
1	17/01/2020		85	85	96,3	96,3	98,1	98,7	94,2	97,7	97,7	97,1	98	98
2	17/01/2020		85,3	85,3	95	95	96,3	95,5	94,1	97,3	97,3	94,1	100,6	100,6
3	17/01/2020	11:15 - 12:15	84,3	84,3	95,2	95,2	94,4	96,1	96,5	97	97	93,4	98,2	98,2
4	17/01/2020		84	85,2	96,4	96,4	98,2	99,6	97,5	97,4	97,4	96,8	96,3	96,3
5	17/01/2020		85,1	85,1	95,4	97,9	95,5	100,7	95,3	99,2	99,2	99,3	98,6	98,6
1	17/01/2020		84,2	84	97,2	97,2	100,5	96,7	95,5	98,6	98,6	93,6	92,5	95,5
2	17/01/2020		85,3	85,3	97,8	97,8	93,7	98,5	97,1	96,5	96,5	94,6	96,8	99,8
3	17/01/2020	12:30 - 13:30	83	83	95,4	95,4	99,3	99,8	97,9	99,1	99,1	97,2	99,2	93,3
4	17/01/2020		83,7	83,7	101,3	101,3	97,1	95,4	98,3	99,5	99,5	95,1	94,2	92,7
5	17/01/2020		83,6	83,6	96,2	96,2	100,9	94,3	99,2	96,0	96	93,1	98,7	96,6
1	17/01/2020		83,6	83,6	96,5	96,5	99,5	98,8	95,1	100,8	100,8	100,7	94,7	92,8
2	17/01/2020		84,3	84,3	97,7	97,7	98,6	93,5	100	97,9	97,9	96,3	97,2	100,4
3	17/01/2020	15:45 - 16:45	84,1	84,1	93,7	93,7	97,5	95,6	95,7	101,3	101,3	99,3	93,2	94,5
4	17/01/2020		84	84	96,2	98,6	98,5	96,6	97	94,7	94,7	94,9	94,8	96
5	17/01/2020		84,1	84,1	97,4	97,4	97,9	99,3	99,5	94,4	94,4	98	97	95,9
1	17/01/2020		84	84	100,2	100,2	96,5	96,4	95,3	100,9	100,9	98,7	97,1	96,4
2	17/01/2020		83,3	83,3	95,7	95,7	93,8	96,4	94,7	98,4	98,4	96,3	98,3	96,4
3	17/01/2020	17:00 - 18:00	82,1	82,1	94,6	94,6	94,2	94,5	94,5	99,6	99,6	97,2	99,6	94,5
4	17/01/2020		83,1	83,1	99	99	96,8	99,8	99,3	100,6	100,6	98,4	98,5	99,8
5	17/01/2020		83,4	83,4	98,7	99,9	96,3	98,7	99,4	100,1	100,1	99,9	97,4	98,7
Promedio			84,1 dB	84,1 dB	97 dB	97,2 dB	97,2 dB	96,5 dB	96,4 dB	96,2 dB	97,6	97,2	97,1	97,1

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Mediciones de iluminación en Lux en la empresa

Lectura	Fecha	Hora de muestreo	Área de recepción, pesado y selección	Área de tendido, trazado y corte de piezas	Remalladora 1	Remalladora 2	Máquina de coser 1	Máquina de coser 2	Máquina de coser 3	Área de bordado	Área de acabado	Área de PT
1	18/01/2020		748,4	115,2	74,1	70,7	114,1	110,7	110,1	102,7	70,7	104,04
2	18/01/2020		749,8	116,7	74,5	69,8	114,5	109,8	109,8	104,0	69,8	103,78
3	18/01/2020	8:30 - 9:20	748,2	117,6	71,1	67,2	111,1	107,2	110,7	97,5	67,2	100,17
4	18/01/2020		749,9	116,5	70,2	69,4	110,2	109,4	107,8	99,8	69,4	100,5
5	18/01/2020		748,7	116,7	74,2	70,1	114,2	110,1	109,4	95,9	70,1	101,5
1	18/01/2020		753,8	118,1	77,8	71,9	117,8	111,9	111,5	103,5	71,89	100,04
2	18/01/2020		753,2	116,4	75	72,8	115	112,8	110,5	98,6	72,8	98,34
3	18/01/2020	9:30 - 10:20	754,3	115,4	73,4	72,0	113,4	112,0	112,8	96,2	72,0	98,3
4	18/01/2020		754,8	118,3	77,8	71,5	117,8	111,5	111,9	103,5	71,5	98,67
5	18/01/2020		754,8	113,2	75,1	69,5	115,1	109,5	115,1	98,4	69	97,99
1	18/01/2020		755	114,5	74,2	75,5	111,7	115,5	110,7	103,5	75,5	98,96
2	18/01/2020		754,7	112,5	73,8	72,6	111,7	112,6	110,9	103,5	72,6	102,33
3	18/01/2020	10:30 - 11:20	754,1	115,7	75,4	71,0	113,4	111,0	110,8	96,6	71,0	103,95
4	18/01/2020		753,3	112,6	75,6	72,0	110,8	112,0	108,4	98,3	72,0	103,69
5	18/01/2020		754,2	115,7	74,5	72,9	111,6	112,9	109,4	100,1	72,9	96,41
1	18/01/2020		758,8	115,2	73,7	70,7	107,3	110,7	111,7	101,6	70,7	101,88
2	18/01/2020		757,7	112,1	73,2	71,9	109,9	107,9	111,7	98,2	71,9	98,02
3	18/01/2020	11:30 - 12:20	757,5	112,7	74,5	70,8	114,5	110,8	113,4	100,5	70,8	100,6
4	18/01/2020		758,9	113,7	74,3	72,4	108,3	108,4	110,8	99,7	72,4	101,1
5	18/01/2020		758,3	112,7	72,7	71	112,7	107	111,6	100,1	70,8	99,6
1	18/01/2020		752,6	117,7	72,1	73,7	106,1	107,0	110,2	102,9	73,7	101,2
2	18/01/2020		751,9	115,5	72,2	73,2	112,2	109,4	112,2	103,7	73,2	99,1
3	18/01/2020	12:30 - 1:20	752,3	115,7	71,8	72	111,8	107,2	111,8	102,6	72	100,5
4	18/01/2020		752,7	111,8	71,4	74,3	109,4	111,7	109,4	101,4	74,3	102,5
5	18/01/2020		751,8	114,8	70	72,1	107,3	107,1	107,3	99,7	72,1	99,4
1	18/01/2020		748,3	113,2	74,8	74,2	114,8	106,8	107,0	103,9	74,2	100,8
2	18/01/2020		748	114,8	73,8	73,8	113,8	106,1	109,4	97,2	73,8	101,3
3	18/01/2020	15:30 - 16:20	746,5	113,4	74,3	71,8	114,3	107,5	107,2	100,1	71,8	99,7
4	18/01/2020		746,9	112,0	74,5	71,1	114,5	106,7	111,7	98,2	71,1	100,9
5	18/01/2020		747,2	114	73,2	69	113,2	106,7	107,1	96,2	69,3	99,7
1	18/01/2020		750,5	114,3	68,0	66,3	115,5	107,0	110,7	95,4	66,3	100,3
2	18/01/2020		750,3	114,3	68,2	69,4	115,2	109,4	107,9	103,9	69,4	100,21
3	18/01/2020	16:30 - 17:20	751,8	111	67,5	68,7	113	107,2	110,8	99,8	68,7	99,5
4	18/01/2020		751,0	111,5	67,1	67	114,5	111,7	108,4	100,6	67,0	98,8
5	18/01/2020		750,4	111,8	65,0	67,1	111,4	107,1	107	96,3	67,1	99,69

1	18/01/2020		750,3	105,0	65,7	67,8	105,7	110,7	105,7	95,0	67,8	97
2	18/01/2020		749,1	105,5	61,8	66	105,6	107,9	105,6	102,9	66,0	96,5
3	18/01/2020	17:30 - 18:20	749,0	104,3	64,7	65,7	104,7	110,8	104,7	100,3	65,7	96,2
4	18/01/2020		750,2	104,8	63,9	66,0	103,9	108,4	103,9	100,3	66,0	97,5
5	18/01/2020		749,3	106,0	63,2	67	103,2	107	103,2	96,0	67,0	97,4
PROMEDIO			752	113,3	71,7	70,5	111,6	109,4	109,5	100	70,5	100

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Partes del cuerpo afectadas por el discomfort corporal en los operarios

Partes del cuerpo	Cuello	Hombro derecho	Brazo izquierdo	Brazo derecho	Codo izquierdo	Codo derecho	Muñeca izquierda	Muñeca derecha	Mano izquierda	Mano derecha	Zona dorsal	Zona lumbar	Nalgas / caderas	Rodilla izquierda	Rodilla derecha	Pie/Tobillo izquierdo	Pie/Tobillo derecho
Recepción y pesado	1	1	1	1							1	1					
Selección	1													1	1	1	1
Tendido, trazado y corte 1	1				1	1	1	1	1	1						1	1
Tendido, trazado y corte 2	1	1			1	1	1	1	1	1						1	1
Remallado 1 y 2 (1)	1				1	1	1	1								1	1
Remallado 1 y 2 (2)	1				1	1	1	1				1	1			1	1
Unión de piezas y cosido	1						1	1	1	1	1		1	1	1	1	1
Unión de piezas y cosido 2	1						1	1	1	1	1		1	1	1	1	1
Unión de piezas y cosido 3	1						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bordado	1				1	1			1	1	1			1	1		
Acabado	1		1	1							1	1	1			1	1
Acabado	1		1	1	1	1					1	1	1	1	1		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Resultados del cuestionario de Cornell Muskuloskeletal aplicado a los operarios

Operario	FRECUENCIA: Durante su última semana de trabajo, ¿con qué frecuencia experimentó dolor o molestia?				SEVERIDAD: Si Ud. experimentó dolor o molestia, ¿la incomodidad era?			PRODUCTIVIDAD: Si Ud. experimentó dolor o molestia, ¿cuánto interfiere esta molestia en su capacidad para trabajar?		
	1 - 2 veces	3 - 4 veces	1 vez al día	Varias veces al día	Ligeramente incómodo	Moderadamente incómodo	Muy incómodo	No interfiere	Interfiere ligeramente	Interfiere contundentemente
Recepción y pesado	0	4	0	2	0	4	2	0	0	6
Selección	2	1	2	0	0	4	1	0	1	4
Tendido, trazado y corte de piezas	2	6	0	1	0	7	2	0	3	6
Tendido, trazado y corte de piezas	1	8	0	1	0	8	2	0	3	7
Remallado	2	4	0	1	2	3	2	2	1	4
Remallado	1	7	0	1	2	6	1	0	2	7
Unión de piezas y cosido	3	7	1	0	4	5	2	4	1	6
Unión de piezas y cosido	2	7		2	4	5	2	4	2	5
Unión de piezas y cosido	0	7	1	4	2	8	2	2	4	6
Bordado	0	2	1	5	2	3	3	0	3	5
Acabado		3	2	3	2	4	2	2	2	4
Acabado	2	3	2	3	2	6	2	2	4	4

Fuente: Elaboración propia

Anexo 9. Silla ergonómica DELPHI A18



CODIGO	DETALLE	CANT	PRECIO UNIT	DSCTO.	SUB TOTAL
DELPHI A18-TIZIANNI	SILLA ERGONOMICA DELPHI A18	3 Un	S/ 490.000	0.00%	S/ 1,470.00
			V.VTA. US\$ 145.401		

DESCRIPCIÓN:

Silla ergonómica operativa de alta calidad.
 Respaldo con soporte lumbar para mayor comodidad.
 Espaldar con función vaivén hasta 120° para elegir entre postura de trabajo o descanso.
 Espaldar ergonómico con soporte lumbar
 Mecanismo simple de una palanca
 Mecanismo de tensión para reclinación más suave
 Soporte lumbar regulable en altura y profundidad
 Brazos regulables en altura para una correcta posición de trabajo.

CARACTERÍSTICAS Y PESO MÁXIMO SOPORTADO

Espaldar ergonómico con curvatura y soporte lumbar reforzado.
 Espaldar de malla retardante al fuego.
 Estructura de poliuretano de alta calidad.
 Brazos con estructura y superficie de poliuretano.
 Asiento de espuma de alta calidad tapizado en tela.
 Base de aluminio de 5 aspas.
 Ruedas de poliuretano de 5cm de diámetro.
 Peso máximo soportado: 120 Kg.

GARANTÍA:

1 año a partir de la fecha de factura

Anexo 10. Silla ergonómica alta para postura semisentado SWING RTL



Silla alta para posición semisentado (ángulo entre tronco y piernas de unos 135°), ergonómica y ajustable. Asiento y respaldo regulables en altura. Ángulo de asiento regulable con rango de inclinación cubriendo el intervalo recomendado para esta postura según estudio del BV. Mecanismo basculante que permite variar la inclinación del asiento con el propio peso del usuario. Opción de fijar el ángulo de asiento en cualquier punto del recorrido con un simple palanca sin levantarse. El asiento es ergonómico, con formas suaves, acolchado y tapizado. Ruedas autofrenantes o tacos de apoyo a elegir. Diversos acabados en tapicería resistente para entorno laboral. Aro reposapiés en aluminio o aluminio pulido. Base de cinco apoyos en dos diámetro y en

Descripción del producto

Las sillas Semisitting para postura semisentada (ángulo entre tronco y piernas de 135° aproximadamente) son la mejor opción para puestos con planos de trabajo elevados (bancos de trabajo, cintas transportadoras) en los que se trabaja de pie con manejo frecuente de cargas moderadas o alta exigencia de atención y precisión. Permite descargar las piernas sin caer en los perjuicios de un taburete alto en postura sentada tradicional (disminución de la lordosis lumbar). Se recomienda alternar las posturas de pie y semisentada.

También pueden utilizarse en casa para trabajos manuales desarrollados en bancadas (descarga de peso en las piernas) o para trabajo con ordenador o documentación (en personas con molestias lumbares) en combinación con una mesa alta (alrededor de 100 cm).

Ayuda a mantener una adecuada postura propiciando una mayor productividad y mejora de la salud, sobre todo en piernas y en zona lumbar.



Anexo 11. Mesa de sala de corte de tela profesional sk-3



Principales características:

- Estabilidad mejorada de la mesa se garantiza gracias al uso de los perfiles cerrados de acero.
- La encimera elaborada de placa laminada de madera prensada de color blanco de grosor de 25 mm.
- De cada lado la encimera está separada con los ángulos de aluminio para la resistencia aumentada al desgaste.
- Todas las uniones de la encimera se basan sobre el perfil horizontal del marco.
- La altura de la mesa es regulable.
- La construcción modular de la mesa permite alargar la mesa en cualquier momento.
- La mesa se puede poner sobre las ruedas con la posibilidad de bloqueo (opcional).
- La mesa puede estar equipada con el cojín de aire (opcional SK-3/AIR).
- La mesa puede ser de cualquier tamaño bajo pedido.
- La mesa puede estar equipada con la estantería inferior (opcional).
- Anchura estándar de la mesa: 1.83 m o 2.07 m.
- Longitudes estándares de la mesa: 2.8 m, 3.9 m, 5 m, 6.1 m, 7.2 m, 8.3 m, 9.4 m, 10.5 m, 11.6 m, 12.7 m, 13.8 m, 14.9 m, 16 m, etc.

Modificaciones adicionales pagables:

- La encimera inferior (estanterías), grosor de la encimera de 18 mm, protegida perimetralmente con PCV.
- Cojín de aire: por cada segmento de longitud de 2,5 m.
- Ruedas con bloqueo.

Solicitud Producto - Mesa de recorte SK-3 / Proveedor REXEL

Hola:

El proveedor REXEL acaba de responder a su solicitud.

--- Respuesta del proveedor ---

Hola,

Precios adjuntos.

SK-3 (3m x 2.07m): 671 EUR neto / pc EXW Poznan (PL).
La altura estándar es de 89 cm, puede ajustarla + -2cm.

Pero también podemos hacer cualquier altura que desee: somos el fabricante.

El tamaño de la caja será (aprox.): 290x120x80 cm, peso bruto: 690 kg

**Anexo 12. Cuestionario Programa Ergonómico en la empresa TEXTILES
ROMAJU EIRL**

Estimado trabajador, por favor dedique unos minutos a completar este cuestionario, el cual está basado en el artículo realizado por Parra [54] y aplicado en una ONG. Sin embargo, para el caso de la presente investigación se adaptó un lenguaje accesible de modo que las preguntas sean claras, precisas y entendibles para los trabajadores de la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL. La información que nos brinde será utilizada para evaluar el nivel de satisfacción en los puestos de trabajo.

Debe saber que sus respuestas serán tratadas de forma CONFIDENCIAL Y ANÓNIMA, mas no serán utilizadas para ningún propósito distinto al de ayudarnos a mejorar.

Nº de trabajador: _____

Fecha: _____

Edad: _____ años

Antigüedad en la empresa: _____

Puesto: _____

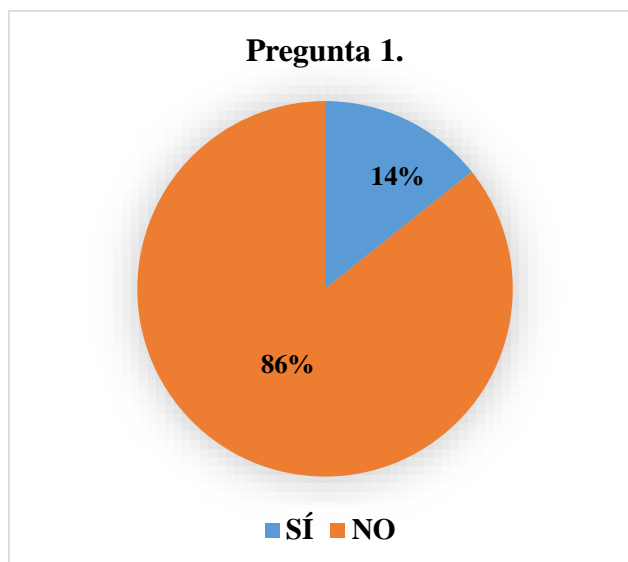
A continuación, se muestra una serie de preguntas, marque con (X) la casilla que corresponda:

DIMENSIÓN	SÍ	NO
Sobre la ergonomía		
1. ¿Su puesto de trabajo es lo suficientemente cómodo?		
2. ¿Tiene espacio suficiente en su puesto de trabajo?		
3. ¿Su trabajo permite combinar la posición de pie – sentado?		
4. Al realizar su trabajo ha sentido algún dolor a consecuencia de un esfuerzo muscular. ¿Qué tipo de esfuerzo: tensión, presión o giro? (Si su respuesta es SÍ, especificar: _____)		
5. ¿Los pesos que manipula son inferiores a 25 kg?		
6. ¿Se le ha enseñado sobre la correcta manipulación de cargas?		
7. ¿La altura de la mesa es adecuada para el puesto de trabajo?		
8. ¿La disposición de los asientos es adecuada (sillas cómodas, buen apoyo postural)?		
9. ¿Las dimensiones del asiento (altura y respaldo) no coinciden con las dimensiones humanas?		
10. ¿Su asiento es regulable?		
Sobre las condiciones ambientales en su puesto de trabajo		

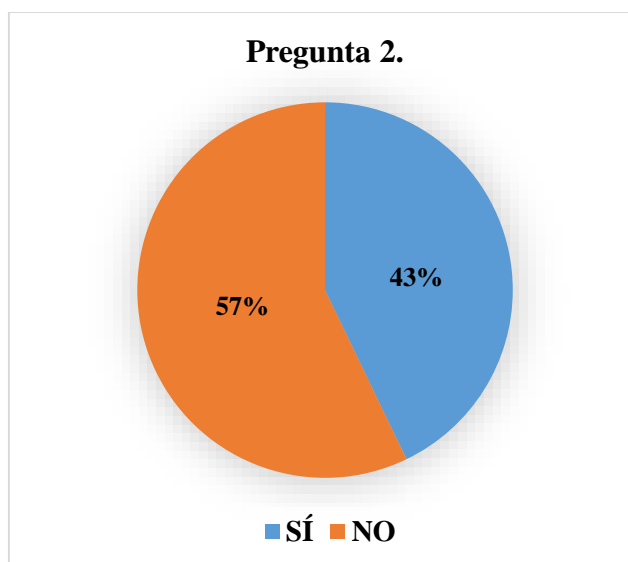
11. ¿El nivel de luz que llega a su puesto, cree que es suficiente para realizar la tarea con comodidad?		
12. ¿Su puesto de trabajo está bien iluminado en todo momento?		
13. ¿Existe uniformidad de iluminación en todas las áreas de trabajo?		
14. ¿El nivel de ruido es soportable?		
15. ¿El nivel de ruido es constante y continuo a lo largo de su jornada laboral?		
16. ¿Cree usted que la concentración en su puesto de trabajo es difícil por el ruido que se genera en el área?		
Sobre el uso de EPP'S		
17. ¿Está obligado a usar equipos de protección personal (EPP'S)?		

Fuente: Elaboración propia basado en Parra [54]

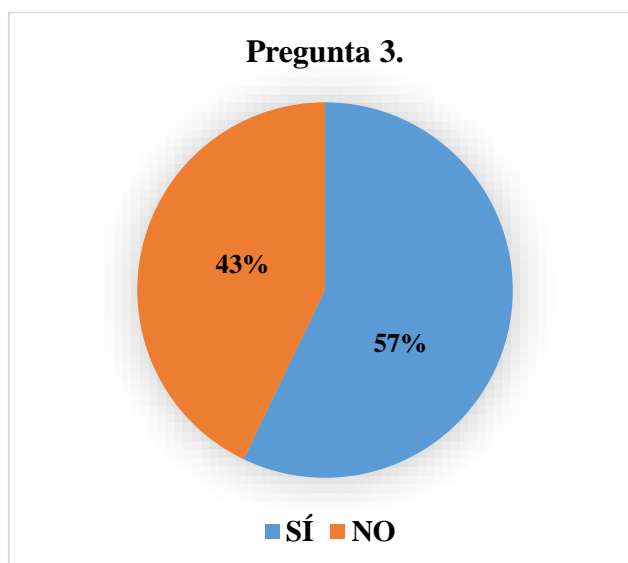
**Anexo 13. Resultados del cuestionario Programa Ergonómico en la empresa TEXTILES
ROMAJU EIRL**



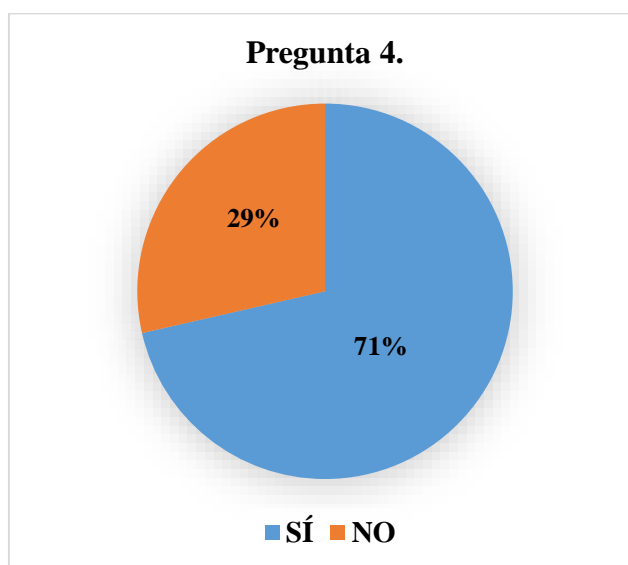
Fuente: Elaboración propia



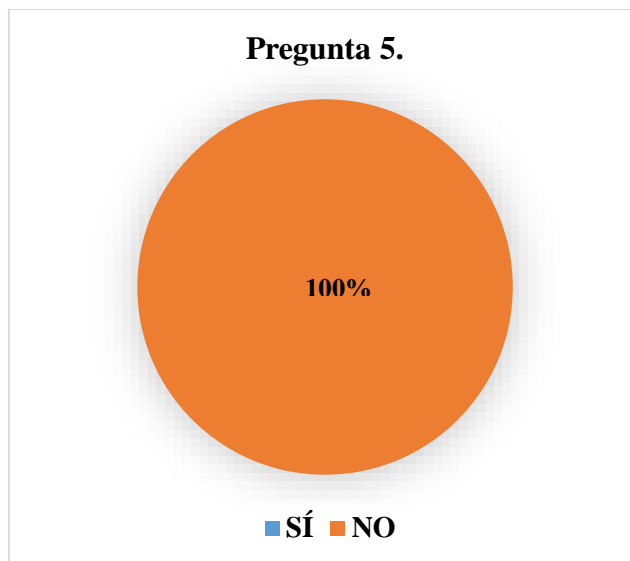
Fuente: Elaboración propia



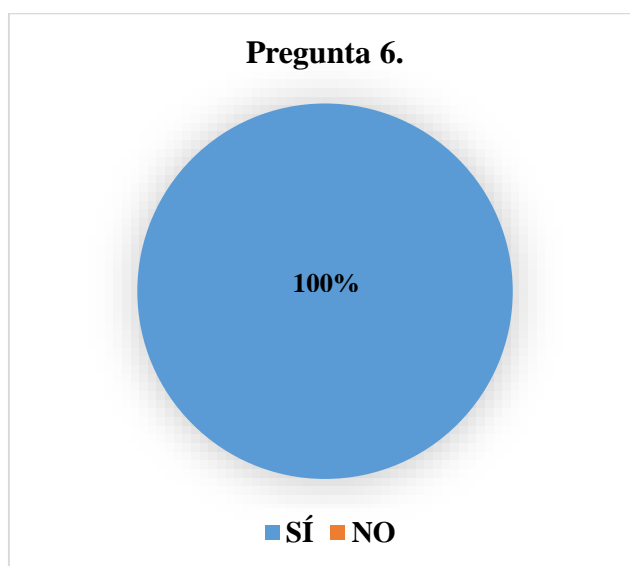
Fuente: Elaboración propia



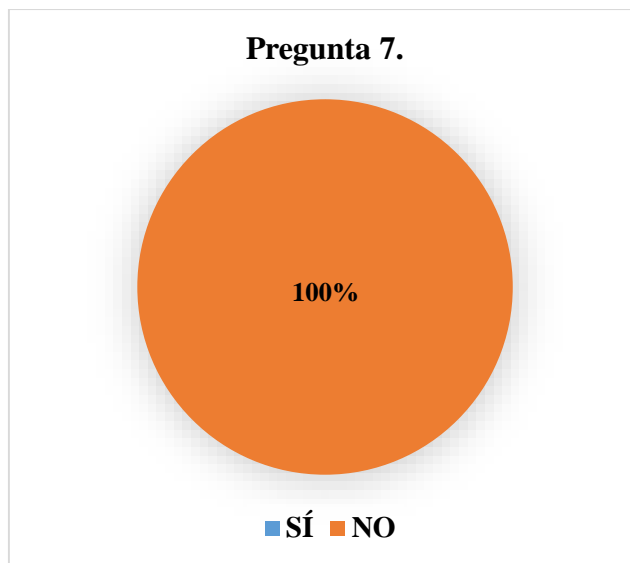
Fuente: Elaboración propia



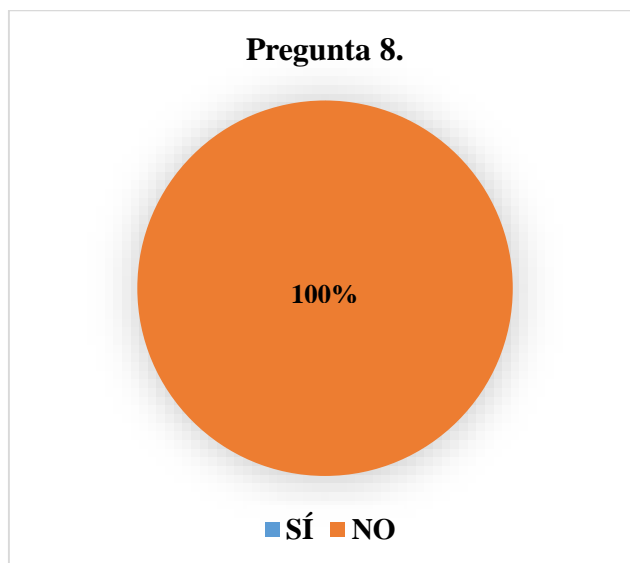
Fuente: Elaboración propia



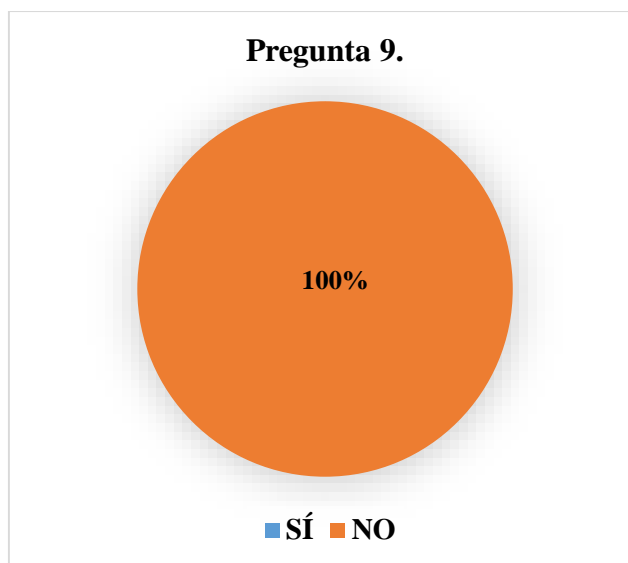
Fuente: Elaboración propia



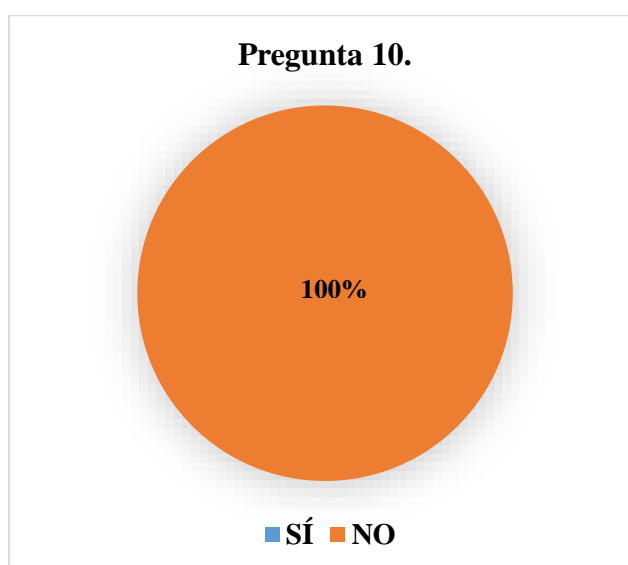
Fuente: Elaboración propia



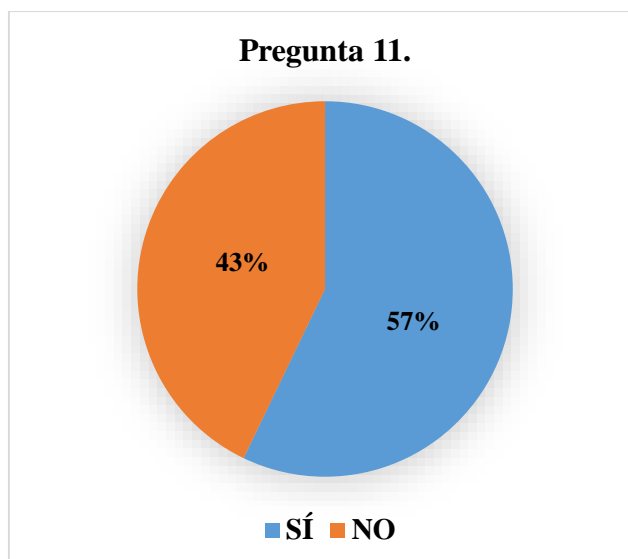
Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



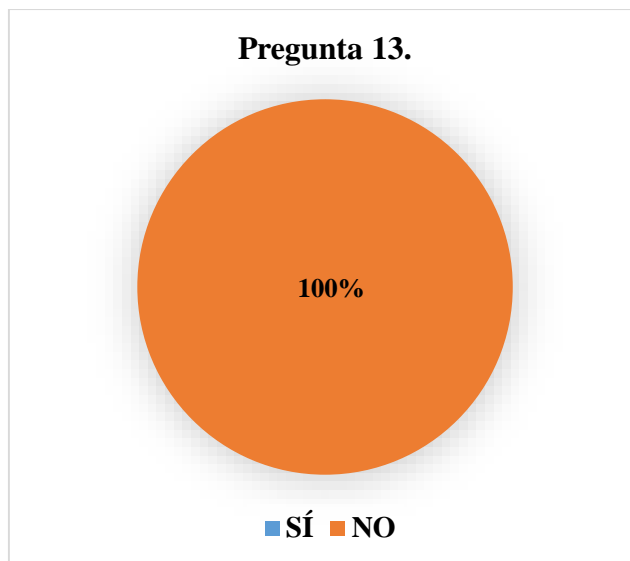
Fuente: Elaboración propia



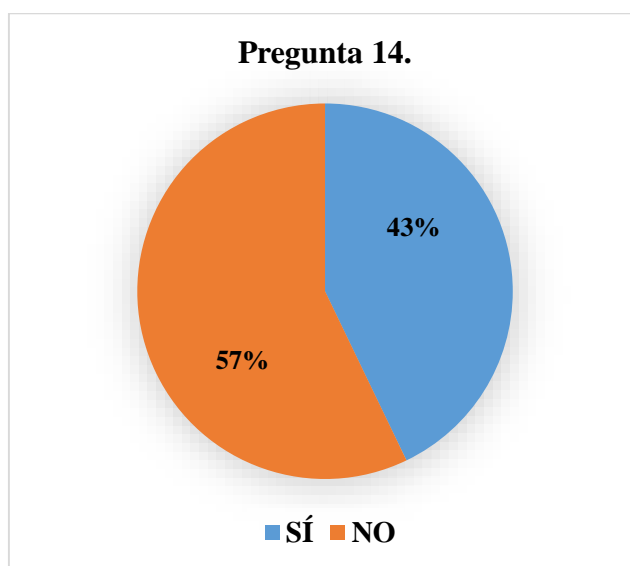
Fuente: Elaboración propia



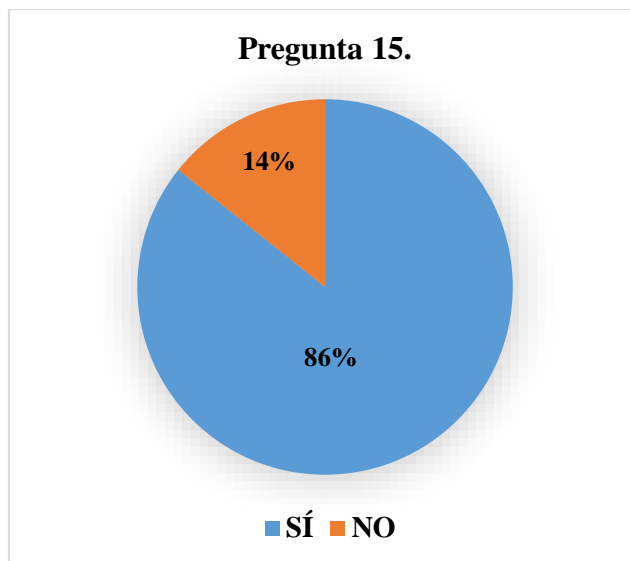
Fuente: Elaboración propia



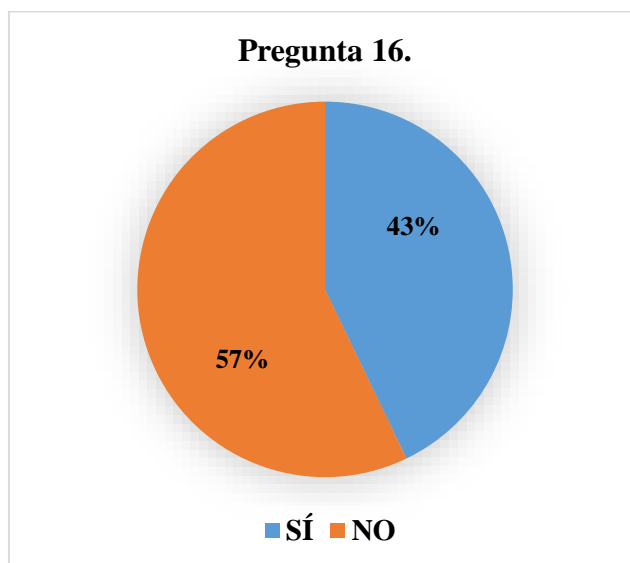
Fuente: Elaboración propia



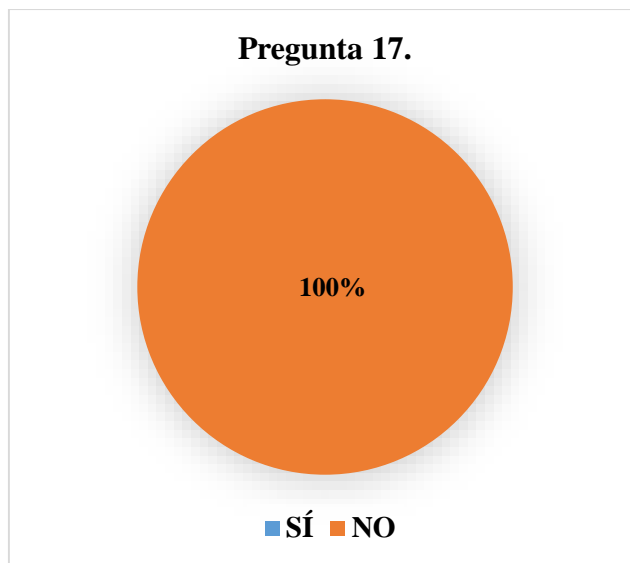
Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Cuestionario Programa Ergonómico en la empresa TEXTILES ROMAJO EIRL

Estimado trabajador, por favor dedique unos minutos a completar este cuestionario, el cual está basado en el artículo realizado por Parra, M. y aplicado en una ONG. Sin embargo, para el caso de la presente investigación se adaptó un lenguaje accesible de modo que las preguntas sean claras, precisas y entendibles para los trabajadores de la empresa TEXTILES ROMAJO EIRL. La información que nos brinde será utilizada para evaluar el nivel de satisfacción en los puestos de trabajo.

Debe saber que sus respuestas serán tratadas de forma CONFIDENCIAL Y ANÓNIMA, mas no serán utilizadas para ningún propósito distinto al de ayudarnos a mejorar.

N° de trabajador: 2

Fecha: 15/10/20

Edad: 42 años
3 años

Antigüedad en la empresa:

Puesto: Selección

A continuación, se muestra una serie de preguntas, marque con (X) la casilla que corresponda:

DIMENSIÓN	SÍ	NO
Sobre la ergonomía		
1. ¿Su puesto de trabajo es lo suficientemente cómodo?		X
2. ¿Tiene espacio suficiente en su puesto de trabajo?	X	
3. ¿Su trabajo permite combinar la posición de pie – sentado?		X
4. Al realizar su trabajo ha sentido algún dolor a consecuencia de un esfuerzo muscular. ¿Qué tipo de esfuerzo: tensión, presión o giro? (Si su respuesta es SÍ, especificar: _____)	X	
5. ¿Los pesos que manipula son inferiores a 25 kg?	X	
6. ¿Se le ha enseñado sobre la correcta manipulación de cargas?		X
7. ¿La altura de la mesa es adecuada para el puesto de trabajo?		X
8. ¿La disposición de los asientos es adecuada (sillas cómodas, buen apoyo postural)?		X

9. ¿Las dimensiones del asiento (altura y respaldo) no coinciden con las dimensiones humanas?		X
10. ¿Su asiento es regulable?		X
Sobre las condiciones ambientales en su puesto de trabajo		
11. ¿El nivel de luz que llega a su puesto, cree que es suficiente para realizar la tarea con comodidad?		X
12. ¿Su puesto de trabajo está bien iluminado en todo momento?		X
13. ¿Existe uniformidad de iluminación en todas las áreas de trabajo?		X
14. ¿El nivel de ruido es soportable?		X
15. ¿El nivel de ruido es constante y continuo a lo largo de su jornada laboral?	X	
16. ¿Cree usted que la concentración en su puesto de trabajo es difícil por el ruido que se genera en el área?	X	
Sobre el uso de EPP'S		
17. ¿Está obligado a usar equipos de protección personal (EPP'S)?		X

Fuente: Elaboración propia basado en Parra.

Cuestionario Programa Ergonómico en la empresa TEXTILES ROMAJO EIRL

Estimado trabajador, por favor dedique unos minutos a completar este cuestionario, el cual está basado en el artículo realizado por Parra, M. y aplicado en una ONG. Sin embargo, para el caso de la presente investigación se adaptó un lenguaje accesible de modo que las preguntas sean claras, precisas y entendibles para los trabajadores de la empresa TEXTILES ROMAJO EIRL. La información que nos brinde será utilizada para evaluar el nivel de satisfacción en los puestos de trabajo.

Debe saber que sus respuestas serán tratadas de forma CONFIDENCIAL Y ANÓNIMA, mas no serán utilizadas para ningún propósito distinto al de ayudarnos a mejorar.

N° de trabajador: 3 Fecha: 15/10/20
 Edad: 39 años Antigüedad en la empresa:
1 año
 Puesto: tendido, trazado y corte de piezas

A continuación, se muestra una serie de preguntas, marque con (X) la casilla que corresponda:

DIMENSIÓN	SI	NO
Sobre la ergonomía		
1. ¿Su puesto de trabajo es lo suficientemente cómodo?		X
2. ¿Tiene espacio suficiente en su puesto de trabajo?		X
3. ¿Su trabajo permite combinar la posición de pie – sentado?	X	
4. Al realizar su trabajo ha sentido algún dolor a consecuencia de un esfuerzo muscular. ¿Qué tipo de esfuerzo: tensión, presión o giro? (Si su respuesta es SÍ, especificar: _____)	X	
5. ¿Los pesos que manipula son inferiores a 25 kg?	X	
6. ¿Se le ha enseñado sobre la correcta manipulación de cargas?		X
7. ¿La altura de la mesa es adecuada para el puesto de trabajo?		X
8. ¿La disposición de los asientos es adecuada (sillas cómodas, buen apoyo postural)?		X

9. ¿Las dimensiones del asiento (altura y respaldo) no coinciden con las dimensiones humanas?		X
10. ¿Su asiento es regulable?		X
Sobre las condiciones ambientales en su puesto de trabajo		
11. ¿El nivel de luz que llega a su puesto, cree que es suficiente para realizar la tarea con comodidad?		X
12. ¿Su puesto de trabajo está bien iluminado en todo momento?		X
13. ¿Existe uniformidad de iluminación en todas las áreas de trabajo?		X
14. ¿El nivel de ruido es soportable?		X
15. ¿El nivel de ruido es constante y continuo a lo largo de su jornada laboral?	X	
16. ¿Cree usted que la concentración en su puesto de trabajo es difícil por el ruido que se genera en el área?		X
Sobre el uso de EPP'S		
17. ¿Está obligado a usar equipos de protección personal (EPP'S)?		X

Fuente: Elaboración propia basado en Parra.

Cuestionario Programa Ergonómico en la empresa TEXTILES ROMAJO EIRL

Estimado trabajador, por favor dedique unos minutos a completar este cuestionario, el cual está basado en el artículo realizado por Parra, M. y aplicado en una ONG. Sin embargo, para el caso de la presente investigación se adaptó un lenguaje accesible de modo que las preguntas sean claras, precisas y entendibles para los trabajadores de la empresa TEXTILES ROMAJO EIRL. La información que nos brinde será utilizada para evaluar el nivel de satisfacción en los puestos de trabajo.

Debe saber que sus respuestas serán tratadas de forma CONFIDENCIAL Y ANÓNIMA, mas no serán utilizadas para ningún propósito distinto al de ayudarnos a mejorar.

N° de trabajador: 4

Fecha: 15/10/20

Edad: 47 años

Antigüedad en la empresa:

3 años

Puesto: Tendido, trizado y corte de piezas

A continuación, se muestra una serie de preguntas, marque con (X) la casilla que corresponda:

DIMENSIÓN	SÍ	NO
Sobre la ergonomía		
1. ¿Su puesto de trabajo es lo suficientemente cómodo?		X
2. ¿Tiene espacio suficiente en su puesto de trabajo?		X
3. ¿Su trabajo permite combinar la posición de pie – sentado?	X	
4. Al realizar su trabajo ha sentido algún dolor a consecuencia de un esfuerzo muscular. ¿Qué tipo de esfuerzo: tensión, presión o giro? (Si su respuesta es SÍ, especificar: _____)	X	
5. ¿Los pesos que manipula son inferiores a 25 kg?	X	
6. ¿Se le ha enseñado sobre la correcta manipulación de cargas?		X
7. ¿La altura de la mesa es adecuada para el puesto de trabajo?		X
8. ¿La disposición de los asientos es adecuada (sillas cómodas, buen apoyo postural)?		X

9. ¿Las dimensiones del asiento (altura y respaldo) no coinciden con las dimensiones humanas?		X
10. ¿Su asiento es regulable?		X
Sobre las condiciones ambientales en su puesto de trabajo		
11. ¿El nivel de luz que llega a su puesto, cree que es suficiente para realizar la tarea con comodidad?	X	
12. ¿Su puesto de trabajo está bien iluminado en todo momento?		X
13. ¿Existe uniformidad de iluminación en todas las áreas de trabajo?		X
14. ¿El nivel de ruido es soportable?		X
15. ¿El nivel de ruido es constante y continuo a lo largo de su jornada laboral?	X	
16. ¿Cree usted que la concentración en su puesto de trabajo es difícil por el ruido que se genera en el área?	X	
Sobre el uso de EPP'S		
17. ¿Está obligado a usar equipos de protección personal (EPP'S)?		X

Fuente: Elaboración propia basado en Parra.

Cuestionario Programa Ergonómico en la empresa TEXTILES ROMAJO EIRL

Estimado trabajador, por favor dedique unos minutos a completar este cuestionario, el cual está basado en el artículo realizado por Parra, M. y aplicado en una ONG. Sin embargo, para el caso de la presente investigación se adaptó un lenguaje accesible de modo que las preguntas sean claras, precisas y entendibles para los trabajadores de la empresa TEXTILES ROMAJO EIRL. La información que nos brinde será utilizada para evaluar el nivel de satisfacción en los puestos de trabajo.

Debe saber que sus respuestas serán tratadas de forma CONFIDENCIAL Y ANÓNIMA, mas no serán utilizadas para ningún propósito distinto al de ayudarnos a mejorar.

N° de trabajador: 5

Fecha: 15/10/12

Edad: 42 años
2 años

Antigüedad en la empresa:

Puesto: Remallado 1 y 2

A continuación, se muestra una serie de preguntas, marque con (X) la casilla que corresponda:

DIMENSIÓN	SI	NO
Sobre la ergonomía		
1. ¿Su puesto de trabajo es lo suficientemente cómodo?		X
2. ¿Tiene espacio suficiente en su puesto de trabajo?		X
3. ¿Su trabajo permite combinar la posición de pie – sentado?		X
4. Al realizar su trabajo ha sentido algún dolor a consecuencia de un esfuerzo muscular. ¿Qué tipo de esfuerzo: tensión, presión o giro? (Si su respuesta es SÍ, especificar: _____)		X
5. ¿Los pesos que manipula son inferiores a 25 kg?	X	
6. ¿Se le ha enseñado sobre la correcta manipulación de cargas?		X
7. ¿La altura de la mesa es adecuada para el puesto de trabajo?		X
8. ¿La disposición de los asientos es adecuada (sillas cómodas, buen apoyo postural)?		X

9. ¿Las dimensiones del asiento (altura y respaldo) no coinciden con las dimensiones humanas?		X
10. ¿Su asiento es regulable?		X
Sobre las condiciones ambientales en su puesto de trabajo		
11. ¿El nivel de luz que llega a su puesto, cree que es suficiente para realizar la tarea con comodidad?	X	
12. ¿Su puesto de trabajo está bien iluminado en todo momento?		X
13. ¿Existe uniformidad de iluminación en todas las áreas de trabajo?		X
14. ¿El nivel de ruido es soportable?		X
15. ¿El nivel de ruido es constante y continuo a lo largo de su jornada laboral?	X	
16. ¿Cree usted que la concentración en su puesto de trabajo es difícil por el ruido que se genera en el área?	X	
Sobre el uso de EPP'S		
17. ¿Está obligado a usar equipos de protección personal (EPP'S)?		X

Fuente: Elaboración propia basado en Parra.

Cuestionario Programa Ergonómico en la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL

Estimado trabajador, por favor dedique unos minutos a completar este cuestionario, el cual está basado en el artículo realizado por Parra, M. y aplicado en una ONG. Sin embargo, para el caso de la presente investigación se adaptó un lenguaje accesible de modo que las preguntas sean claras, precisas y entendibles para los trabajadores de la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL. La información que nos brinde será utilizada para evaluar el nivel de satisfacción en los puestos de trabajo.

Debe saber que sus respuestas serán tratadas de forma CONFIDENCIAL Y ANÓNIMA, mas no serán utilizadas para ningún propósito distinto al de ayudarnos a mejorar.

N° de trabajador: 6

Fecha: 15/10/12

Edad: 35 años

Antigüedad en la empresa:

1 año

Puesto: Bordado

A continuación, se muestra una serie de preguntas, marque con (X) la casilla que corresponda:

DIMENSIÓN	SI	NO
Sobre la ergonomía		
1. ¿Su puesto de trabajo es lo suficientemente cómodo?		X
2. ¿Tiene espacio suficiente en su puesto de trabajo?		X
3. ¿Su trabajo permite combinar la posición de pie – sentado?	X	
4. Al realizar su trabajo ha sentido algún dolor a consecuencia de un esfuerzo muscular. ¿Qué tipo de esfuerzo: tensión, presión o giro? (Si su respuesta es SÍ, especificar: _____)	X	
5. ¿Los pesos que manipula son inferiores a 25 kg?	X	
6. ¿Se le ha enseñado sobre la correcta manipulación de cargas?		X
7. ¿La altura de la mesa es adecuada para el puesto de trabajo?		X
8. ¿La disposición de los asientos es adecuada (sillas cómodas, buen apoyo postural)?		X

9. ¿Las dimensiones del asiento (altura y respaldo) no coinciden con las dimensiones humanas?		X
10. ¿Su asiento es regulable?		X
Sobre las condiciones ambientales en su puesto de trabajo		
11. ¿El nivel de luz que llega a su puesto, cree que es suficiente para realizar la tarea con comodidad?	X	
12. ¿Su puesto de trabajo está bien iluminado en todo momento?		X
13. ¿Existe uniformidad de iluminación en todas las áreas de trabajo?		X
14. ¿El nivel de ruido es soportable?	X	
15. ¿El nivel de ruido es constante y continuo a lo largo de su jornada laboral?		X
16. ¿Cree usted que la concentración en su puesto de trabajo es difícil por el ruido que se genera en el área?		X
Sobre el uso de EPP'S		
17. ¿Está obligado a usar equipos de protección personal (EPP'S)?		X

Fuente: Elaboración propia basado en Parra.

Cuestionario Programa Ergonómico en la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL

Estimado trabajador, por favor dedique unos minutos a completar este cuestionario, el cual está basado en el artículo realizado por Parra, M. y aplicado en una ONG. Sin embargo, para el caso de la presente investigación se adaptó un lenguaje accesible de modo que las preguntas sean claras, precisas y entendibles para los trabajadores de la empresa TEXTILES ROMAJU EIRL. La información que nos brinde será utilizada para evaluar el nivel de satisfacción en los puestos de trabajo.

Debe saber que sus respuestas serán tratadas de forma CONFIDENCIAL Y ANÓNIMA, mas no serán utilizadas para ningún propósito distinto al de ayudarnos a mejorar.

Nº de trabajador: 7

Fecha: 15/30/32

Edad: 40 años

Antigüedad en la empresa:

2 años

Puesto: Acabado

A continuación, se muestra una serie de preguntas, marque con (X) la casilla que corresponda:

DIMENSIÓN	SÍ	NO
Sobre la ergonomía		
1. ¿Su puesto de trabajo es lo suficientemente cómodo?		X
2. ¿Tiene espacio suficiente en su puesto de trabajo?	X	
3. ¿Su trabajo permite combinar la posición de pie – sentado?	X	
4. Al realizar su trabajo ha sentido algún dolor a consecuencia de un esfuerzo muscular. ¿Qué tipo de esfuerzo: tensión, presión o giro? (Si su respuesta es SÍ, especificar: _____)	X	
5. ¿Los pesos que manipula son inferiores a 25 kg?	X	
6. ¿Se le ha enseñado sobre la correcta manipulación de cargas?		X
7. ¿La altura de la mesa es adecuada para el puesto de trabajo?		X
8. ¿La disposición de los asientos es adecuada (sillas cómodas, buen apoyo postural)?		X

9. ¿Las dimensiones del asiento (altura y respaldo) no coinciden con las dimensiones humanas?		X
10. ¿Su asiento es regulable?		X
Sobre las condiciones ambientales en su puesto de trabajo		
11. ¿El nivel de luz que llega a su puesto, cree que es suficiente para realizar la tarea con comodidad?	X	
12. ¿Su puesto de trabajo está bien iluminado en todo momento?		X
13. ¿Existe uniformidad de iluminación en todas las áreas de trabajo?		X
14. ¿El nivel de ruido es soportable?	X	
15. ¿El nivel de ruido es constante y continuo a lo largo de su jornada laboral?	X	
16. ¿Cree usted que la concentración en su puesto de trabajo es difícil por el ruido que se genera en el área?		X
Sobre el uso de EPP'S		
17. ¿Está obligado a usar equipos de protección personal (EPP'S)?		X

Fuente: Elaboración propia basado en Parra.