



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE
AUTOMATIZACIÓN**

TEMA:

**ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN EN EL ÁREA DE
MONTAJE DE LA EMPRESA DE CALZADO WONDERLAND**

Trabajo de graduación modalidad TEMI Trabajo Estructurado de Manera Independiente, presentado previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización.

SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Gestión de procesos integrados de diseño y manufactura utilizando sistemas computacionales.

AUTOR: Ronquillo Freire Paúl Vicente

TUTOR: Ing. Mariño Rivera Christian, Mg.

AMBATO – ECUADOR

Abril 2015

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema: “ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN EN EL ÁREA DE MONTAJE DE LA EMPRESA DE CALZADO WONDERLAND”, elaborado por el Sr. Ronquillo Freire Paúl Vicente, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el Art.16 del Capítulo IV, del reglamento de graduación para obtener el título terminal de tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Abril 2015

EL TUTOR

.....
Ing. Mariño Rivera Christian, Mg.

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación titulado “ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN EN EL ÁREA DE MONTAJE DE LA EMPRESA DE CALZADO WONDERLAND”. Es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, ha sido desarrollado en base a una investigación íntegra, considerando los derechos intelectuales de terceros, conforme a las citas que constan en el texto y cuyas fuentes se incorporan en la referencia bibliográfica, por lo tanto, los efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, Abril 2015

.....

Ronquillo Freire Paúl Vicente

C.I.: 180379421-1

APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes Ing. John Reyes Vásquez e Ing. Jéssica López Arboleda, revisó y aprobó el Informe Final del trabajo de graduación titulado “ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN EN EL ÁREA DE MONTAJE DE LA EMPRESA DE CALZADO WONDERLAND”, presentado por el señor Ronquillo Freire Paúl Vicente de acuerdo al Art. 18 del Reglamento de Graduación para obtener el título terminal de tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Abril 2015

Para constancia firman:

Ing. Vicente Morales Lozada, Mg.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. John Reyes Vasquez, Mg.
DOCENTE CALIFICADOR

Ing. Jéssica López Arboleda, Mg.
DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico principalmente a Dios, por ser la luz en mi camino y el ser que me dio sabiduría para lograr una meta más en mi vida.

A mis padres Edgar Vicente Ronquillo y María de Lourdes Freire, por ser quienes me han brindado su amor y consejos cuando más lo necesitaba, por siempre ser mi apoyo incondicional y el motivo por el cual día a día lucho para que se sientan orgullosos.

A mis hermanas Ximena y Angélica, por ser mi ejemplo y las personas con las cuales hemos vivido muchas alegrías. Y finalmente, pero igual de importante a mis dos hermosas sobrinas Emily Medina y Pía Espinoza, por ser esos angelitos que todos los días me sacan una sonrisa con sus ocurrencias.

Paúl Ronquillo

AGRADECIMIENTO

Le agradezco infinitamente al Ingeniero Christian Mariño por haberme brindado su tiempo, su apoyo y sus conocimientos durante todo este tiempo. Al Ingeniero John Reyes, por haber sido un gran asesor.

Al Sr. Milton Peñaloza gerente de la empresa de calzado Wonderland y a todos los que constituyen esta organización, por permitirme formar parte de este grupo y brindarme todo el tiempo y la información necesaria para la realización del proyecto.

Agradezco a todas las personas de gran corazón que forman parte de la honorable FISEI, quienes a lo largo de mi trayectoria como estudiante supieron brindarme sus consejos y su sabiduría.

Paúl Ronquillo

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xx
RESUMEN	xxii
ABSTRACT.....	xxiii
INTRODUCCIÓN	xxiv
CAPÍTULO 1.....	1
EL PROBLEMA	1
1.1 Tema.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	1
1.3 Delimitación.....	4
1.4 Justificación.	5
1.5 Objetivos.....	6
1.5.1 Objetivo general.....	6
1.5.2 Objetivos específicos.....	6
CAPÍTULO 2.....	7
MARCO TEÓRICO.....	7
2.1 Antecedentes investigativos.....	7
2.2 Fundamentación teórica.....	10
2.2.1 Estandarización de los procesos.....	10

Definición.....	10
Beneficios de la estandarización.....	11
Metodología y desarrollo de la estandarización.	11
2.2.2 Levantamiento y documentación de los procesos.....	13
Definiciones.....	13
Relación básica de los procesos: proveedor-productor-usuario	14
Identificación de los procesos.	15
Segmentación de procesos.	16
Cadenas de procesos, una relación tipo cliente-proveedor.	16
Jerarquía de procesos.	17
Método de la gestión sistémica de procesos (GSP).	17
Fases del levantamiento de los procesos mediante el método GSP.	18
Primera Fase: Mapa de procesos global y de ámbito.	18
Segunda Fase: Flujograma de información.....	18
Tercera Fase: Detalle del proceso.....	19
2.2.3 Estudio del trabajo.....	20
a) Estudio de métodos	21
Definición.....	21
Técnicas empleadas en el estudio.....	21
Fases del estudio de métodos.	23
b) Estudios de tiempos.....	24
Definición.....	24
Ventajas.....	24
Material empleado en el estudio de tiempos.	25
Formularios para estudiar los datos reunidos.....	25
Selección del trabajo.....	26
Etapas del estudio de tiempos.	27
Descomponer la tarea en elementos.....	27
Tipos de elementos.	28
Delimitar los elementos.	29

Tamaño de la muestra.	29
Cronometraje de cada elemento.	30
Ritmo tipo y desempeño tipo.....	31
Escalas de valoración.	31
Cómo se efectúa la valoración.....	32
Cálculo del tiempo básico.	32
Cálculo de suplementos.	33
Tiempo tipo o estándar.....	34
2.2.4 Software de simulación FlexSim.	34
Introducción.....	34
Terminología.	35
Vistas del modelo.	36
2.3 Propuesta de solución.....	37
CAPÍTULO 3.....	38
METODOLOGIA.	38
3.1 Modalidad de la investigación.	38
3.1.1 Investigación bibliográfica.	38
3.1.2 Investigación de campo.	38
3.2 Población y muestra.	39
3.3 Recolección de información.	39
3.4 Procesamiento y análisis de datos.	40
3.5 Desarrollo del proyecto.	40
CAPÍTULO 4.....	42
DESARROLLO DE LA PROPUESTA	42
4.1 Entrevista.	42
4.2 Levantamiento de procesos mediante el método GSP.	45
Primera Fase: Mapa de procesos global y de ámbito.....	46
Segunda Fase: Flujograma de Información.....	49

4.3	Estudio de métodos.....	52
4.3.1	Selección del trabajo para estudio.....	52
4.3.2	Registro de los hechos pertinentes.....	52
4.3.3	Métodos actuales de trabajo para el montaje del calzado de trabajo y seguridad.....	53
4.3.4	Diagrama de ensamble del método actual.....	53
4.3.5	Cursograma analítico método actual.....	59
4.3.6	Layout actual de la empresa de calzado Wonderland.....	69
4.3.7	Diagrama de recorrido actual.....	70
4.4	Estudio de tiempos del método actual.....	76
4.4.1	Tamaño de la muestra.....	78
4.4.2	Cálculo de suplementos, método actual.....	79
4.4.3	Descripción de los cálculos efectuados en las tablas del estudio de tiempos.....	82
4.4.4	Tiempos del método actual de trabajo para el montaje de calzado.....	83
4.5	Cálculo de la capacidad de producción de las operaciones del proceso actual de montaje de calzado.....	120
4.5.1	Restricciones de la capacidad de producción.....	123
4.6	Método propuesto para la elaboración del calzado de trabajo y seguridad.....	128
4.6.1	Cambios efectuados en el método de trabajo para el proceso del montaje de calzado.....	128
4.6.2	Diagrama de ensamble del método propuesto.....	132
4.6.3	Cursograma analítico método propuesto.....	137
4.6.4	Layout propuesto del área de montaje de la empresa de calzado Wonderland.....	146
4.6.5	Diagrama de recorrido método propuesto.....	148
4.7	Estudio de tiempos del método propuesto.....	150
4.7.1	Cálculo de suplementos, método propuesto.....	150
4.7.2	Descripción de los cálculos efectuados en las tablas del estudio de tiempos.....	153
4.7.3	Tiempos del método propuesto para el montaje de calzado.....	154

4.8	Cálculo de la nueva capacidad de producción del proceso propuesto del montaje de calzado de trabajo y seguridad.	175
4.9	Simulación del método actual vs el método propuesto.	177
4.9.1	Simulación del método actual.	183
4.9.2	Simulación del método propuesto.	184
4.10	Estandarización de las actividades del proceso de montaje.	186
4.11	Análisis e interpretación de los resultados obtenidos por el método propuesto en relación al método actual.	226
4.11.1	Análisis del incremento de la capacidad de producción.	232
4.11.2	Análisis e interpretación de los resultados obtenidos por simulación.	234
CAPITULO 5.....		243
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		243
5.1	Conclusiones.	243
5.2	Recomendaciones.	245
Referencias Bibliográficas.		246
Anexos.		251
ANEXO 1: Segmentación de los procesos		251
ANEXO 2: Layout actual de la empresa de calzado Wonderland.		252
ANEXO 3: Tabla para la designación de suplementos.		253
ANEXO 4. Registros de la toma de tiempos en el método actual.		254
ANEXO 5: Layout propuesto para la empresa de calzado Wonderland.		322
ANEXO 6: Registros de la toma de tiempos en el método propuestos.		323
ANEXO 7: Diagrama de procedimiento de la fabricación de calzado.		365
ANEXO 8: Formato de la orden de producción.		366
ANEXO 9: Formato de la sub orden de producción		367
ANEXO 10: Hoja de registro de recepción de materia prima y materiales.		367
ANEXO 11: Carta de certificación del proyecto DIDE.		368

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Therbligs con su letra y color	21
Tabla 2. Therbligs efectivos	22
Tabla 3. Therbligs no efectivos	22
Tabla 4. Gráficos y diagramas de uso más corriente en el estudio de métodos	23
Tabla 5. Tabla de factores para estimar la desviación estándar (d2) según la muestra (M).	30
Tabla 6. Escalas de Valoración	32
Tabla 7. Simbología de la norma ASME para elaborar diagramas de flujo	53
Tabla 8. Cursograma Analítico del contrafuerte termoadherible-método actual.....	60
Tabla 9. Cursograma Analítico de la punteras composite-método actual	61
Tabla 10. Cursograma Analítico de las suelas-método actual.....	62
Tabla 11. Cursograma Analítico del recuño-método actual	63
Tabla 12. Cursograma Analítico del corte-método actual	65
Tabla 13. Cálculo del número de muestras para cada operación del montado de calzado...	78
Tabla 14. Cálculo de suplementos del método actual	80
Tabla 15. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Preformar talón, método actual	83
Tabla 16. Cálculo del tiempo básico: Preformar talón, método actual	83
Tabla 17. Cálculo del tiempo estándar: Preformar talón, método actual	83
Tabla 18. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Colocar pegamento en los lados del corte, método actual.....	84
Tabla 19. Cálculo del tiempo básico: Colocar pegamento en los lados, método actual	84
Tabla 20. Cálculo del tiempo estándar: Colocar pegamento en los lados, método actual ..	84
Tabla 21. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Recortar forro, método actual	85
Tabla 22. Cálculo del tiempo básico: Recortar forro, método actual.....	85
Tabla 23. Cálculo del tiempo estándar: Recortar forro, método actual.....	85
Tabla 24. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Montar talón, método actual ..	86
Tabla 25. Cálculo del tiempo básico: Montar talón, método actual.....	86
Tabla 26. Cálculo del tiempo estándar: Montar talón, método actual.....	86
Tabla 27. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Colocar corte en horma, método actual.....	87
Tabla 28. Cálculo del tiempo básico: Colocar corte en horma, método actual	87
Tabla 29. Cálculo del tiempo estándar: Colocar corte en horma, método actual	87
Tabla 30. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Aplicar pegamento en la base de la punta, método actual.....	88

Tabla 31. Cálculo del tiempo básico: Aplicar pegamento en la base de la punta, método actual	88
Tabla 32. Cálculo del tiempo estándar: Aplicar pegamento en la base de la punta, método actual.....	88
Tabla 33. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Aplicar pegamento punteras, método actual	89
Tabla 34. Cálculo del tiempo básico: Aplicar pegamento a las punteras, método actual	89
Tabla 35. Cálculo del tiempo estándar: Aplicar pegamento a las punteras, método actual .	89
Tabla 36. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Colocar punteras, método actual	90
Tabla 37. Cálculo del tiempo básico: Colocar Punteras, método actual	90
Tabla 38. Cálculo del tiempo estándar: Colocar punteras, método actual	90
Tabla 39. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Montar punta, método actual .	91
Tabla 40. Cálculo del tiempo básico: Montar punta, método actual.....	91
Tabla 41. Cálculo del tiempo estándar: Montar punta, método actual.....	91
Tabla 42. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Asentar corte, método actual..	92
Tabla 43. Cálculo del tiempo básico: Asentar corte, método actual.....	92
Tabla 44. Cálculo del tiempo estándar: Asentar corte, método actual.....	92
Tabla 45. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Rayar corte, método actual	93
Tabla 46. Cálculo del tiempo básico: Rayar corte, método actual.....	93
Tabla 47. Cálculo del tiempo estándar: Rayar corte, método actual.....	93
Tabla 48. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Desarrugar corte, método actual	94
Tabla 49. Cálculo del tiempo básico: Desarrugar corte, método actual.....	94
Tabla 50. Cálculo del tiempo estándar: Desarrugar corte, método actual.....	94
Tabla 51. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Cardar corte, método actual ...	95
Tabla 52. Cálculo del tiempo básico: Cardar corte, método actual	95
Tabla 53. Cálculo del tiempo estándar: Cardar corte, método actual	95
Tabla 54. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Empastar zapato, método actual	96
Tabla 55. Cálculo del tiempo básico: Empastar zapato, método actual	96
Tabla 56. Cálculo del tiempo estándar: Empastar zapato, método actual.....	96
Tabla 57. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Cardar suela, método actual ...	97
Tabla 58. Cálculo del tiempo básico: Cardar suela, método actual	97
Tabla 59. Cálculo del tiempo estándar: Cardar suela, método actual	97
Tabla 60. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Limpiar suelas, método actual	98
Tabla 61. Cálculo del tiempo básico: Limpiar suelas, método actual.....	98
Tabla 62. Cálculo del tiempo estándar: Limpiar suelas, método actual.....	98
Tabla 63. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Aplicar limpiador	99

Tabla 64. Cálculo del tiempo básico: Aplicar limpiador, método actual	99
Tabla 65. Cálculo del tiempo estándar: Aplicar limpiador, método actual	99
Tabla 66. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Aplicar halogenante, método actual.....	100
Tabla 67. Cálculo del tiempo básico: Aplicar halogenante, método actual	100
Tabla 68. Cálculo del tiempo estándar: Aplicar halogenante, método actual	100
Tabla 69. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Aplicar pegamento en la suela, método actual.....	101
Tabla 70. Cálculo del tiempo básico: Aplicar pegamento, método actual	101
Tabla 71. Cálculo del tiempo estándar: Aplicar pegamento en la suela, método actual	101
Tabla 72. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Pegar y prensar zapato, método actual.....	102
Tabla 73. Cálculo del tiempo básico: Pegar y prensar zapato, método actual.....	102
Tabla 74. Cálculo del tiempo estándar: Pegar y prensar zapato, método actual.....	102
Tabla 75. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Sacar horma, método actual .	103
Tabla 76. Cálculo del tiempo básico: Sacar horma, método actual	103
Tabla 77. Cálculo del tiempo estándar: Sacar horma, método actual	103
Tabla 78. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Colocar cambiión, método actual	104
Tabla 79. Cálculo del tiempo básico: Colocar cambiión, método actual.....	104
Tabla 80. Cálculo del tiempo estándar: Colocar cambiión, método actual	104
Tabla 81. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Aplicar pegamento en el recuño, método actual	105
Tabla 82. Cálculo del tiempo básico: Aplicar pegamento en el recuño, método actual	105
Tabla 83. Cálculo del tiempo estándar: Aplicar pegamento en el recuño, método actual .	105
Tabla 84. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Aplicar pegamento en el interior del zapato, método actual	106
Tabla 85. Cálculo del tiempo básico: Aplicar pegamento en el interior del zapato, método actual.....	106
Tabla 86. Cálculo del tiempo estándar: Aplicar pegamento en el interior del zapato, método actual.....	106
Tabla 87. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Pegar recuño, método actual	107
Tabla 88. Cálculo del tiempo básico: Pegar recuño, método actual	107
Tabla 89. Cálculo del tiempo estándar: Pegar recuño, método actual	107
Tabla 90. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Prensar recuño, método actual	108
Tabla 91. Cálculo del tiempo básico: Prensar recuño, método actual.....	108
Tabla 92. Cálculo del tiempo estándar: Prensar recuño, método actual.....	108

Tabla 93. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Retirar restos de pegamento en suela, método actual	109
Tabla 94. Cálculo del tiempo básico: Retirar restos de pegamento de la suela, método actual	109
Tabla 95. Cálculo del tiempo estándar: Retirar restos de pegamento de la suela, método actual	109
Tabla 96. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Remover restos de pegamento y mina de plata, método actual	110
Tabla 97. Cálculo del tiempo básico: Remover restos de pegamento y mina de plata, método actual.....	110
Tabla 98. Cálculo del tiempo estándar: Remover restos de pegamento y mina de plata, método actual.....	110
Tabla 99. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Quemar hilos, método actual	111
Tabla 100. Cálculo del tiempo básico: Quemar hilos, método actual.....	111
Tabla 101. Cálculo del tiempo estándar: Quemar hilos, método actual.....	111
Tabla 102. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Colocar plantillas, método actual	112
Tabla 103. Cálculo del tiempo básico: Colocar plantillas, método actual	112
Tabla 104. Cálculo del Tiempo Estándar: Colocar plantillas, método actual	112
Tabla 105. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Colocar pasadores, método actual.....	113
Tabla 106. Cálculo del tiempo básico: Colocar pasadores, método actual	113
Tabla 107. Cálculo del tiempo estándar: Colocar pasadores, método actual	113
Tabla 108. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Abrillantar zapatos, método actual.....	114
Tabla 109. Cálculo del tiempo básico: Abrillantar zapatos, método actual	114
Tabla 110. Cálculo del tiempo estándar: Abrillantar zapatos, método actual	114
Tabla 111. Hoja de desglose y delimitación de operaciones. Armar cajas, método actual	115
Tabla 112. Cálculo del tiempo básico: Armar cajas, método actual.....	115
Tabla 113. Cálculo del tiempo estándar: Armar caja, método actual	115
Tabla 114. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Empacar zapatos, método actual	116
Tabla 115. Cálculo del tiempo básico: Empacar zapatos, método actual	116
Tabla 116. Cálculo del tiempo estándar: Empacar zapatos, método actual	116
Tabla 117. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Colocar etiquetas, método actual	117
Tabla 118. Cálculo del tiempo básico: Colocar etiquetas, método actual.....	117
Tabla 119. Cálculo del tiempo estándar: Colocar etiquetas, método actual.....	117
Tabla 120. Tabla de resumen del tiempo estándar	118

Tabla 121. Cálculo de la capacidad de producción en la empresa de calzado Wonderland	121
Tabla 122. Diagrama hombre -máquina, desarrugado del corte.....	124
Tabla 123. Resumen del diagrama hombre-máquina, desarrugado del corte.....	124
Tabla 124. Diagrama hombre-máquina, pegado y prensado	126
Tabla 125. Resumen del diagrama hombre-máquina, pegado y prensado	127
Tabla 126. Inventario de hormas por talla	128
Tabla 127. Consumo de energía - preformadora de talón	129
Tabla 128. Cursograma analítico del contrafuerte termoadherible – método propuesto ...	138
Tabla 129. Cursograma analítico de las punteras – método propuesto	138
Tabla 130. Cursograma analítico de las suelas de caucho – método propuesto	139
Tabla 131. Cursograma analítico del recuño - método propuesto	140
Tabla 132. Cursograma analítico del corte - método propuesto	142
Tabla 133. Propuestas para mejorar las condiciones de trabajo	150
Tabla 134. Cálculo de suplementos del método propuesto	152
Tabla 135. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Preformar y montar talón, método propuesto	154
Tabla 136. Cálculo del tiempo estándar: Preformar y montar talón, método propuesto....	154
Tabla 137. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Colocar pegamento y recortar forro, método propuesto	155
Tabla 138. Cálculo del tiempo estándar: Colocar pegamento y recortar forro, método propuesto.....	155
Tabla 139. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Colocar el corte en la horma, método propuesto	156
Tabla 140. Cálculo del tiempo estándar: Colocar el corte en la horma, método propuesto	156
Tabla 141. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Aplicar pegamento en la punta del corte, método propuesto.....	157
Tabla 142. Cálculo del tiempo estándar: Aplicar pegamento en la punta del corte, método propuesto.....	157
Tabla 143. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Colocar punteras, método propuesto.....	158
Tabla 144. Cálculo del tiempo estándar: Colocar punteras, método propuesto	158
Tabla 145. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Montar punta, método propuesto	159
Tabla 146. Cálculo del tiempo estándar: Montar punta, método propuesto.....	159
Tabla 147. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Asentar corte, método propuesto	160
Tabla 148. Cálculo del tiempo estándar: Asentar corte, método propuesto	160

Tabla 149. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Rayar corte, método propuesto	161
Tabla 150. Cálculo del tiempo estándar: Rayar corte, método propuesto	161
Tabla 151. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Desarrugar corte, método propuesto.....	162
Tabla 152. Cálculo del tiempo estándar: Desarrugar corte, método propuesto	162
Tabla 153. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Cardar corte, método propuesto	163
Tabla 154. Cálculo del tiempo estándar: Cardar corte, método propuesto.....	163
Tabla 155. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Empastar zapato, método propuesto.....	164
Tabla 156. Cálculo del tiempo estándar: Empastar zapato, método propuesto	164
Tabla 157. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Cardar suela, método propuesto	165
Tabla 158. Cálculo del tiempo estándar: Cardar suela, método propuesto	165
Tabla 159. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Pegar y prensar zapato, método propuesto.....	166
Tabla 160. Cálculo del tiempo estándar: Pegar y prensar zapato, método propuesto.....	166
Tabla 161. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Sacar horma y aplicar pegamento, método propuesto	167
Tabla 162. Cálculo del tiempo estándar: Sacar horma y aplicar pegamento, método propuesto	167
Tabla 163. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Pegar recuño, método propuesto	168
Tabla 164. Cálculo del tiempo estándar: Pegar recuño, método propuesto	168
Tabla 165. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Prensar recuño, método propuesto.....	169
Tabla 166. Cálculo del tiempo estándar: Prensar recuño, método propuesto.....	169
Tabla 167. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Retirar los restos de pegamento de la suela y colocar plantillas, método propuesto.....	170
Tabla 168. Cálculo del tiempo estándar: Retirar los restos de pegamento de la suela y colocar plantillas, método propuesto	170
Tabla 169. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Abrillantar zapato, método propuesto.....	171
Tabla 170. Cálculo del tiempo estándar: Abrillantar zapato, método propuesto.....	171
Tabla 171. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Quemar hilos, método propuesto	172
Tabla 172. Cálculo del tiempo estándar: Quemar hilos, método propuesto.....	172

Tabla 173. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Empacar zapatos y colocar etiquetas, método propuesto	173
Tabla 174. Cálculo del tiempo estándar: Empacar zapatos y colocar etiquetas, método propuesto.....	173
Tabla 175. Resumen de los tiempos estándar del método propuesto.....	174
Tabla 176. Cálculo de la nueva capacidad de producción en la empresa de calzado Wonderland.....	176
Tabla 177. Cantidad de actividades reducidas – método propuesto vs método actual	226
Tabla 178. Comparación de distancias de recorrido – método actual vs método propuesto	228
Tabla 179. Comparación de suplementos por descanso - método actual vs método propuesto	229
Tabla 180. Comparación de los tiempos estándar de cada operación – método actual vs método propuesto	231
Tabla 181. Sistema de suplementos por descanso como porcentaje de los tiempos normales	253
Tabla 182. Registro de tiempos - empastar corte, método actual	254
Tabla 183. Registro de tiempos - colocar pegamento, método actual.....	256
Tabla 184. Registro de tiempos - recortar forro, método actual	258
Tabla 185. Registro de tiempos - montar talón, método actual	260
Tabla 186. Registro de tiempos - colocar horma, método actual.....	262
Tabla 187. Registro de tiempos - empastar punta, método actual	264
Tabla 188. Registro de tiempos - empastar punteras, método actual	266
Tabla 189. Registro de tiempos - colocar punteras, método actual	268
Tabla 190. Registro de tiempos - armar punta, método actual	270
Tabla 191. Registro de tiempos - asentar corte, método actual	272
Tabla 192. Registro de tiempos - rayar corte, método actual	274
Tabla 193. Registro de tiempos - desarrugar corte, método actual.....	276
Tabla 194. Registro de tiempos - cardar corte, método actual	278
Tabla 195. Registro de tiempos - empastar zapato, método actual.....	280
Tabla 196. Registro de tiempos - pulir suela, método actual.....	282
Tabla 197. Registro de tiempos - limpiar suela, método actual.....	284
Tabla 198. Registro de tiempos - aplicar limpiador, método actual	286
Tabla 199. Registro de tiempos - aplicar halogenante, método actual.....	288
Tabla 200. Registro de tiempos - aplicar pegamento a la suela, método actual	290
Tabla 201. Registro de tiempos - pegado y prensado, método actual.....	292
Tabla 202. Registro de tiempos - sacar horma, método actual	294
Tabla 203. Registro de tiempos - colocar cambiión, método actual	296
Tabla 204. Registro de tiempos - aplicar pegamento al recuño, método actual	298

Tabla 205. Registro de tiempos - colocar pegamento en el interior del zapato, método actual	300
Tabla 206. Registro de tiempos - colocar recuño, método actual	302
Tabla 207. Registro de tiempos - prensar recuño, método actual	304
Tabla 208. Registro de tiempos - pulir los restos de pegamento, método actual.....	306
Tabla 209. Registro de tiempos - remover restos de mina de plata, método actual.....	308
Tabla 210. Registro de tiempos - quemar hilos, método actual.....	310
Tabla 211. Registro de tiempos - colocar plantillas, método actual	312
Tabla 212. Registro de tiempos - colocar pasadores, método actual	314
Tabla 213. Registro de tiempos - abrillantar zapatos, método actual	315
Tabla 214.Registro de tiempos - armar cajas, método actual	317
Tabla 215. Registro de tiempos - empacar zapatos, método actual	319
Tabla 216. Registro de tiempos - colocar etiquetas, método actual.....	321
Tabla 217. Registro de tiempos - empastar y montar talón	323
Tabla 218. Registro de tiempos - colocar pegamento y recortar forro, método actual	326
Tabla 219. Registro de tiempos - colocar horma, método propuesto.....	328
Tabla 220.Registro de tiempos - aplicar pegamento en la punta, método propuesto.....	330
Tabla 221. Registro de tiempos - colocar punteras, método propuesto	332
Tabla 222. Registro de tiempos - montar punta, método propuesto	334
Tabla 223. Registro de tiempos - asentar corte, método propuesto	336
Tabla 224. Registro de tiempos - rayar corte, método propuesto	338
Tabla 225. Registro de tiempos - desarrugar corte, método propuesto.....	340
Tabla 226. Registro de tiempos - cardar corte, método propuesto	342
Tabla 227. Registro de tiempos - empastar zapato, método propuesto.....	344
Tabla 228. Registro de tiempos - cardar suela, método propuesto	346
Tabla 229. Registro de tiempos - pegar y prensar, método propuesto	348
Tabla 230. Registro de tiempos - sacar horma y aplicar pegamento, método propuesto ...	350
Tabla 231. Registro de tiempos - pegar recuño, método propuesto.....	353
Tabla 232. Registro de tiempos - prensar recuño, método propuesto	355
Tabla 233. Registro de tiempos - retirar los restos de pegamento y colocar plantillas, método propuesto.....	357
Tabla 234. Registro de tiempos – quemar hilos, método propuesto	359
Tabla 235. Registro de tiempos - abrillantar zapatos, método propuesto	361
Tabla 236. Registro de tiempos - empacar zapatos y colocar etiquetas, método propuesto	363

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig.1. Relación básica de los procesos	14
Fig.2. Cadena de procesos, relación cliente-proveedor.....	16
Fig.3. Ejemplo de mapa de procesos.....	18
Fig.4. Ejemplo de flujograma de información con símbolos habituales	19
Fig.5. Interrelación del estudio del trabajo	20
Fig.6. Suplementos.....	33
Fig.7. Ejemplos de simulaciones en FlexSim.....	35
Fig.8. Ejemplos de objetos de FlexSim	35
Fig.9. Vistas del modelo	37
Fig.10. Mapa de procesos global de calzado Wonderland	47
Fig.11. Mapa de procesos del ámbito (montaje).....	48
Fig.12. Flujograma de información.....	50
Fig.13. Flujograma de información - continuación.....	51
Fig.14. Diagrama de ensamble - método actual.....	58
Fig.15. Diagrama de Recorrido - contrafuerte termoadherible.....	71
Fig.16. Diagrama de Recorrido - puntera composite	72
Fig.17. Diagrama de Recorrido - suelas de caucho everest.....	73
Fig.18. Diagrama de recorrido - cartón de piedra y cambrión.....	74
Fig.19. Diagrama de recorrido - corte o armazón de cuero	75
Fig.20. Elementos empleados en la toma de tiempos.....	77
Fig.21. Tiempos tipo o estándar de las operaciones del montado de calzado	119
Fig.22. Diagrama de ensamble - método propuesto.....	136
Fig.23. Diagrama de recorrido - método propuesto	149
Fig.24. Pasos iniciales para el modelo de simulación.	177
Fig.25. Librería	178
Fig.26. Ventana de propiedades	178
Fig.27. Imagen por defecto.....	179
Fig.28. Ventana de propiedades - processor.....	179
Fig.29. Ejemplos de apariencias	179
Fig.30. Cola de almacenamiento.....	179
Fig.31. Ejecutores de tareas	180
Fig.32. Ejemplo de conexión	180
Fig.33. Puertos de los elementos.....	181
Fig.34. Trayectoria de un trabajador	181
Fig.35. Configuración transporte	182
Fig.36. Propiedades maquinaria.....	182

Fig.37. Variaciones del producto en proceso de la simulación.....	183
Fig.38. Simulación del método actual - parte 1	183
Fig.39. Simulación del método actual - parte 2	183
Fig.40. Simulación del método actual - parte 3	184
Fig.41. Simulación del método actual - parte 4	184
Fig.42. Simulación del método propuesto - parte 1	185
Fig.43. Simulación del método propuesto - parte 2	185
Fig.44. Simulación del método propuesto - parte 3	185
Fig.45. Simulación del método propuesto - parte 4	186
Fig.46. Comparación gráfica de la reducción de actividades – método propuesto vs método actual.....	227
Fig.47. Comparación gráfica de la distancia recorrida - método actual vs método propuesto	229
Fig.48. Trabajo en proceso vs tiempo, método actual.....	234
Fig.49. Trabajo en proceso vs tiempo, método propuesto.....	235
Fig.50. Barra de estado, método actual	235
Fig.51. Barra de estado, método actual – continuación 1	236
Fig.52. Barra de estado, método actual – continuación 2.....	236
Fig.53. Barras de estado, método propuesto.....	237
Fig.54. Barras de estado, método propuesto – continuación 1	237
Fig.55. Barras de estado, método propuesto – continuación 2	238
Fig.56. Barras de estado, método propuesto – continuación 3	238
Fig.57. Producción por hora - día, método actual.....	239
Fig.58. Producción por hora - día, método actual.....	239
Fig.59. Producción por hora - día, método actual.....	240
Fig.60. Producción por hora - día, método propuesto	241
Fig.61. Producción por hora - día, método propuesto	241
Fig.62. Producción por hora - día, método propuesto	242
Fig.63. Producción por hora - día, método propuesto	242
Fig.64. Layout actual de la empresa de calzado Wonderland	252
Fig.65. Layout propuesto para la empresa de calzado Wonderland.....	322
Fig.66. Diagrama de flujo del procedimiento de la fabricación de calzado	365

RESUMEN

La presente investigación tiene como propósito el analizar los métodos de trabajo y los tiempos de procesamiento, para establecer mejoras en el proceso de montaje de la empresa de calzado Wonderland. De esta forma se procede a generar una guía técnica y documentada que ayude a la correcta ejecución del trabajo y a la capacitación de los nuevos operarios. El motivo que incentiva a desarrollar los procedimientos e instructivos, es el de poder establecer estándares de trabajo para que el producto en proceso cumpla con los tiempos establecidos, y que se logre obtener un calzado que satisfaga con las expectativas del cliente. Logrando obtener los siguientes resultados: reducción del 41,46% de la distancia total recorrida por el material en proceso, además se alcanza un ahorro de 11,14 minutos por par de zapatos o alrededor de 2 horas 1 minuto por cada lote de 12 pares, conjuntamente se consigue un incremento de 24 pares al día, es decir que el proceso de montaje aumenta la eficiencia a un 88%.

Descriptores: Estandarización, estudio de los métodos de trabajo, análisis de movimientos, estudio de tiempos, análisis de las restricciones de producción, modelos de simulación.

ABSTRACT

The investigation has a purpose to analyze the working methods and processing time, to establish improvements in the assembly process of the footwear company Wonderland. This form will generate a documented and technical guide that helps to the correct execution of the work and training of new operators. The reason that encourages develop procedures and instructions, is to set up work standards for the product in the process comply whit the established times, and it succeeds in obtaining a shoe that meets customer expectations. It achieved the following results: 41.46% reduction of the total distance travelled by the material in process also saves 11.14 minutes per pair of shoes or about 2 hours 1 minute per batch of 12 pairs, furthermore an increase of 24 pairs a day, this means that the assembly process increases the efficiency to 88%.

Descriptors: Standardization, study of the methods of work, analysis of movements, study of time, analysis of the restrictions of production, simulation models.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día la aplicación de estándares de trabajo y tiempos, se encuentran ampliamente aplicados a cualquier tipo de empresa, ya sea de manufactura o de servicios, en relación a las empresas de servicios se ha aplicado la estandarización de los procesos asistenciales en hospitales u hoteles, tratando de esta forma de cuantificar la efectividad de los métodos de una manera colectiva y de determinar la importancia de establecer procedimientos estandarizados [1] [2]. El avance en este tipo de investigaciones se debe a que lo planteado en base a la estandarización, permite mejorar los procesos productivos, por ende obtener una mayor productividad y reducción de costos y tiempos ya sea para mejorar los procesos de almacenamiento, empaque y despacho [3] [4], o incluso para la realización de mantenimientos de vehículos [5]. Además, al contar con instructivos de trabajo se consigue fortalecer el conocimiento sobre la forma correcta en la que se debe trabajar, a más de brindar una ayuda para la correcta capacitación e inducción del nuevo personal en la empresa [6].

El trabajo de investigación tiene como tema: “Estandarización de los procesos de fabricación en el área de montaje de la empresa de calzado Wonderland”, la importancia de este tema de estudio se basa en la necesidad de establecer procedimientos generales para la fabricación de calzado, con el objetivo de controlar el proceso de montaje, establecer tiempos estándares para cada una de las operaciones e incrementar la producción y calidad con la que se fabrica el zapato.

En la presente investigación se presenta un análisis general de la situación actual con la que se está realizando la manufactura de calzado, de esta manera se evidencia los problemas principales que la empresa de calzado Wonderland posee, los cuales van desde el ineficiente control en la empresa hasta el desconocimiento del tiempo y la capacidad de producción. Partiendo del análisis de la situación actual, el trabajo de investigación se direcciona hacia el estudio de los métodos de trabajo y tiempos estándares, con el propósito de establecer mejoras en las operaciones, reducciones en los transportes, esperas e inspecciones, y el implantar tiempos estándares para el método propuesto. Además, se indica la importancia de

utilizar un software de simulación para evaluar las propuestas realizadas por los anteriores estudios. Todas estas etapas de investigación se enfocaran directamente a la elaboración de procedimientos generales de la fabricación de calzado y los instructivos de trabajo del proceso de montaje.

La estructura del trabajo de investigación se establece de la siguiente forma:

En el Capítulo 1, se plantea de forma general la problemática de las industrias de calzado, así como la situación actual en la que la empresa se encuentra, las razones por las cuales se justifica realizar este tipo de estudio y los objetivos con las cuales se van a enfocar el trabajo.

En el Capítulo 2, se inicia con un resumen de cómo han ido evolucionando y cambiando los temas relacionados a la investigación planteada en este trabajo, además se incluye toda la fundamentación teórica que se necesita para cumplir con lo dispuesto, y finalmente en este capítulo se encuentra expuesto la propuesta de solución para resolver los problemas encontrados.

En el Capítulo 3, se habla acerca del tipo de investigación que se va a realizar para la solución de los problemas que existen en la empresa, así como la manera de recolectar la información para el desarrollo del proyecto, el procesamiento y análisis de los datos obtenidos por la investigación, la factibilidad del proyecto, y la determinación de la población y muestra.

En el Capítulo 4, se realiza un análisis exhaustivo de la recolección de datos mediante la aplicación de los métodos de trabajo y tiempos, con la finalidad de proponer soluciones a los problemas encontrados.

En el Capítulo 5, se realizan las conclusiones y recomendaciones que se puedan dar para la propuesta de las mejoras en la empresa.

CAPÍTULO 1

EL PROBLEMA

1.1 Tema.

ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN EN EL ÁREA DE MONTAJE DE LA EMPRESA DE CALZADO WONDERLAND.

1.2 Planteamiento del problema.

Las empresas dedicadas a la elaboración y comercialización de calzado a nivel mundial constituyen un mercado equivalente de 95 mil millones de dólares, concentrando la mayoría de su oferta en las economías del Sudeste Asiático [7], aunque las cifras parecen favorables, el mercado internacional de la fabricación de calzado ha tenido una imperceptible recuperación, frente a la crisis económica que se inició alrededor del año 2007. Desde ese instante y con riesgos implícitos del ambiente económico y comercial a escala global, el crecimiento de este sector se ha visto en riesgo, teniendo como claro ejemplo la disminución de la producción y exportación de calzado por parte de los países europeos en un 7.34% y 4.86% respectivamente [8]. Otro de los problemas a los que se ha enfrentado el sector productivo del calzado, es la injusta competencia en relación a los precios que ofrecen los países asiáticos, ya que gracias a los bajos costos laborales han logrado situarse en las primeras posiciones como productores y comercializadores, por ejemplo China tiene un 63 % de distribución regional de la producción de calzado en el mundo [9], y es uno de los exportadores con un valor de comercio de USD 35,630, 904,410 [10]. Según la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) la notable evolución de los países asiáticos resta importancia para las economías como el Salvador, ya que países de

ingresos medios no pueden competir con una estructura de bajos costos, lo cual conlleva a ir sofisticando su industria, incorporando procesos estandarizados e innovadores para diferenciarse de la competencia asiática [11].

En Ecuador las empresas de calzado han incrementado sus producciones, pasando de fabricar 15 millones de unidades en el año 2008, a producir 28 millones de pares de zapatos en el año 2011 [12]. A pesar del éxito presente, esta labor estuvo a punto de cesar, ya que como menciona Lidia Villavicencio presidenta de la Cámara Nacional de Calzado (CALTU), alrededor de 600 empresas que existían en el país estuvieron a punto de quebrar, porque desde el año 2006 al 2008 ingresaron al país un total de 51 millones de pares de zapatos de Brasil, Colombia, Perú y China [13], estas importaciones de calzado afectaron el ámbito industrial del país, ya que las empresas no tenían la capacidad para poder competir con los precios bajos, puesto que estas organizaciones no tienen las ventajas de los bajos costos laborales e incluso la mayoría de las empresas no pretendían mejorar los ámbitos productivos, teniendo como resultado un amplio costo en la producción y por ende un considerable costo del producto final, logrando de esta manera que las personas prefieran los zapatos más baratos. En vista de este problema en Enero del 2008, el Comité de Comercio Exterior (COMEX) implantó una salvaguardia por balance de pagos, que consistía en cancelar un 10% de recargo sobre el valor del producto, logrando de esta manera una reducción del 80% en las importaciones de calzado, un año después el gobierno canceló este mecanismo, pero decidió aplicar un arancel mixto de USD 6 por cada par de zapatos [14], estos valores siguen siendo permanentes hasta el día de hoy, logrando una paulatina mejora en las empresas, un claro ejemplo es la provincia de Tungurahua, la cual tiene el 50% de producción de calzado a nivel nacional [15]. Además en uno de sus cantones, la manufactura y el diseño de zapatos se ha convertido en una de las actividades más dinámicas, según el censo económico del INEC realizado en el cantón Ambato, existen 45 empresas que fabrican calzado y emplean a 3199 personas, donde sus ingresos anuales son alrededor de USD 139 millones [16]. A pesar de todas las mejoras y ayudas hacia el sector de calzado, muchos de los productores no toman en cuenta que deben introducir la investigación enfocada al área de producción en sus organizaciones, puesto que el sector industrial se vuelve más competitivo y la demanda de zapatos se incrementa. Según datos del Ministerio de Industrias (MIPRO) la demanda anual

de zapatos fue de 29,382,485 pares, satisfaciendo con calzado local 28,875,000 pares, teniendo que cubrir el resto de la demanda por 507,485 pares de zapatos importados [14], según los datos presentados todavía existe parte de la demanda que es cubierta por las importaciones, ya que las personas siguen prefiriendo el zapato importado, porque contiene mayor tecnología en su elaboración y tiene variedad de diseños, la preferencia permanece a pesar del excesivo precio que por los aranceles establecidos los consumidores deben pagar. Asimismo estos aranceles trajeron un poco de dificultades a los productores, ya que como afirma Mario Aguirre presidente de los importadores de calzado, los fabricantes han inflado los costos de producción, de manera que al importar las piezas para armar el producto, el resultado final va a tener estos costos adicionales, por ende el precio final se incrementa, causando molestias a los consumidores [14]. Conjuntamente con la problemática de los elevados precios, está la falta de interés del sector de calzado para exportar sus productos, ya que según la Federación Nacional de Exportadores (FEDEXPORT) durante los años 2008 al 2010 las exportaciones se han mantenido en alrededor de USD 30 millones y 9.000 toneladas anuales, y para los otros años solo se ha tenido un incremento del 24%, teniendo de esta manera un decremento del interés en este ámbito y en lo relacionado con las mejoras y aumentos en la producción [17].

La empresa Wonderland ubicada en el cantón Ambato, en la Pichincha Alta N° 58 y Daquilema, es una de las industrias que se vio afectada por el ingreso de los productos importados, ya que no podía competir con los precios a los que esos zapatos empezaron a ser comercializados, teniendo que reducir el nivel de producción e incluso reducir la nómina de empleados. Una de las falencias es que esta empresa no cuenta con estrategias enfocadas a la mejora de la producción, convirtiéndose en una empresa no competitiva con la industria nacional y mucho menos con la internacional, adicionalmente no cuenta con una adecuada organización de las estaciones de trabajo empleadas en la manufactura de zapatos, consiguiendo que se desperdicie mucho tiempo en el transporte de la materia prima y de los lotes de producción entre cada una de dichas estaciones. Al mismo tiempo se ha presentado fallas en la programación de las entregas de los pedidos, ya que se indica al cliente un tiempo erróneo en el cual el pedido estará listo y será entregado, creando de esta manera

inconformidad y molestias en los clientes, así como la pérdida de credibilidad de la empresa por la falla en las entregas. Estos problemas son productos del desconocimiento del tiempo total en el que se realiza un lote de producción y de la falta de regulación en los procesos productivos. Asimismo, se producen muchos inventarios en proceso, puesto que la incorrecta distribución del producto a cada una de las estaciones de manufactura, obliga a los empleados a mantener cierta parte de la producción en cada una de las estaciones de trabajo e incluso algunas veces se debe parar la producción por falta de materia prima, logrando de esta manera la generación de sobrecostos en el producto. Todos estos problemas se engloban en la falta de uno estudio de tiempos y métodos de trabajo, además del ineficiente control, actualización y documentación de las actividades productivas en la empresa de calzado Wonderland, puesto que la ausencia de estos factores provoca el descenso de productividad en la empresa y la constante presencia de errores en el servicio.

1.3 Delimitación.

Área Académica:	Industrial y Manufactura
Línea de Investigación:	Manufactura
Sub línea de Investigación:	Gestión de procesos integrados de diseño y manufactura utilizando sistemas computacionales.
Delimitación Espacial:	La presente investigación se desarrolla en la empresa de calzado Wonderland, ubicada en la provincia de Tungurahua cantón Ambato, en la Pichincha Alta N° 58 y Daquilema.
Delimitación Temporal:	La siguiente investigación se desarrolla en el periodo asignado, desde el 17 de abril del 2014 a febrero del 2015.

1.4 Justificación.

El siguiente trabajo se justifica porque contribuye a la capacitación de las personas que deseen indagar sobre el tema en cuestión, con el fin de mejorar los procesos productivos, teniendo como meta principal la estandarización y el estudio del trabajo, asimismo ayuda a asociar y focalizar el interés de las empresas en este tipo de investigaciones, por el hecho de ser novedoso e interesante y por el grado de aplicación y beneficio que trae para cada organización que decida aplicar este tipo de estudio.

En lo referente al ámbito provincial se orienta a establecer a Tungurahua como un ejemplo para la aplicación e incremento de la manufactura y diseño de zapatos, con el único fin de que las demás provincias observen los datos y beneficios que la investigación presentaría. Pero de manera más clara los beneficiarios directos son los clientes y la empresa, ya que con las mejoras que se plantearían, se pudiera obtener un producto de calidad y además se lograría implantar estrategias con la finalidad de disminuir los transportes y demoras que se presentan en la producción de zapatos, teniendo de esta manera mayores ganancias para la empresa y la satisfacción total de los clientes.

La utilidad del proyecto de investigación es beneficiosa para diferentes campos de aplicación, de manera que no solo se lo va a tomar como una fuente bibliográfica para las futuras indagaciones sobre estandarización de procesos y estudios de los métodos de trabajo, sino que también es una guía para el empleo de este tipo de indagaciones en otras empresas del mismo tipo, teniendo de esta manera dos útiles campos de aplicación, sin mencionar la nueva información que brindará a los estudiantes y profesionales. Además, la factibilidad de la realización viene dada por parte de la empresa, puesto que la realización de la estandarización y el estudio de los métodos de trabajo requiere a una persona enteramente dedicada a esta actividad, por lo que la empresa ha visto oportuno que este análisis sea realizado por un estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, también se tiene apoyo de la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial, en vista de que esta investigación presenta mejoras para las empresas de nuestra localidad y se incrementa el interés por parte de estas organizaciones en referencia a los profesionales de esta carrera.

1.5 Objetivos.

1.5.1 Objetivo general.

- ✚ Normalizar los procesos de fabricación en el área de montaje de la empresa de calzado WONDERLAND.

1.5.2 Objetivos específicos.

- ✚ Analizar de manera crítica los procesos actuales en la fabricación de calzado en la empresa Wonderland.
- ✚ Examinar los métodos de trabajo y flujo de material del área de montaje.
- ✚ Determinar los tiempos de los procesos del área de montaje de calzado.
- ✚ Elaborar los procedimientos e instructivos de cada puesto de trabajo en el montaje de calzado.
- ✚ Evaluar el método estandarizado mediante una simulación.
- ✚ Integrar los resultados de la investigación al proyecto DIDE titulado, “Evaluación antropométrica y de métodos para el diseño de puestos de trabajo en la fabricación de calzado en la pequeña y mediana industria de Tungurahua-Ecuador”

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos.

La administración científica se orienta a la reducción de los tiempos y movimientos necesarios para producir, esto permite que las habilidades que se requieran de los trabajadores sean dirigidas hacia la puntualidad y confiabilidad, teniendo siempre en cuenta la optimización del tiempo y motivando a que los trabajadores se desempeñen de acuerdo con los lineamientos de Frederick Winslow Taylor [18]. La gran contribución de Taylor fue la sistematización de aquellas prácticas organizativas que, al ser simplificadas para enfrentar el ejercicio del oficio, permitieron la entrada en masa de obreros no calificados a la industria [19].

Las habilidades y destrezas con la que se alineaban los puestos, obligó a que se empiece a desarrollar métodos de trabajo más rápidos, con menos tiempos muertos, acercando los instrumentos al trabajador, minimizando sus desplazamientos, estudiando sus movimientos y desarrollando sus habilidades manuales y de operación [18].

La estandarización de los procesos y el estudio de los tiempos por lo general va de la mano con analizar los métodos de trabajo, puesto que se necesita observar dichos métodos para tomar los datos de tiempos, y como añadidura obtener oportunidades de mejora, este estudio ha ido mejorando día a día gracias al empleo de varias técnicas como: registros tomados en el pasado para crear la tarea, estimaciones de tiempos de realización de la actividad, tiempos predeterminados, análisis de película, estudio de tiempos con cronómetro, siendo la última técnica la utilizada con mayor frecuencia [20].

Hoy en día la estandarización de los procesos se aplica a cualquier tipo de trabajo, como es en el caso de los servicios de salud, ya que se ha venido llevando una estandarización de los procesos asistenciales durante varios años, con la única diferencia de que en este caso se trata de medir la efectividad de los métodos pero de una manera más colectiva y no de forma individual entre cada paciente y personal de la salud [1]. Igualmente se puede observar este método empleado para los servicios de un hotel, como se lo menciona en un trabajo de investigación, en donde se realiza un estudio de la importancia de un procedimiento operativo estandarizado o como en el documento lo mencionan POE [2].

Pero particularmente los trabajos de estandarización de los procesos están dirigidos hacia las empresas que tengan como mentalidad aumentar la productividad y mejorar los procesos productivos, como se puede analizar en el trabajo de grado titulado estandarización y mejoramiento de los procesos de empaque y despacho en la empresa de cementos ARGOS S.A, en el cual se evaluó las propuestas de mejora que se evidenciaron en el desarrollo de esta actividad, para que de esta manera se aumente la productividad y se agregue valor tanto a los productos como a los procesos [3] . Además, la estandarización es una herramienta clave para introducir sistemas de mejoramiento en diferentes áreas de una organización, ya que puede ser aplicada a la mejora de los procesos logísticos, un claro ejemplo es el trabajo de grado realizado en la empresa Dana Transejes Colombia, en la cual se mejoró la eficiencia y la productividad de las áreas de almacenamiento y empaque, logrando de esta manera la minimización de costos y tiempos [4].

Asimismo la estandarización de los procesos ayuda al establecimiento de las actividades necesarias para la realización del mantenimiento vehicular de una manera más segura y precisa, como se lo plantea en el trabajo titulado: estandarización de los procesos de mantenimiento de vehículos para la empresa Quito Motors S.A.C.I. [5]. También nos permite documentar los sistemas de abastecimiento, como se lo planteó en el trabajo de grado titulado diseño, implementación y estandarización del sistema de abastecimiento bajo el esquema de consignación y outsourcing, para equipos de protección personal (epp) y rodamientos en la división de suministros de acerías Paz del Rio S.A [21]. Igualmente es importante señalar que este tipo de investigación o herramienta de análisis de los procesos, a más de ser

empleada en el área de la manufactura de productos que satisfacen las necesidades del consumidor, también es utilizado para el ramo de la manufactura de equipos de distribución eléctrica en baja tensión, enfocándose al mercado técnico y de rentabilidad económica, como es el trabajo titulado estandarización del alambrado de control y medición de equipos auto soportados baja tensión para reducir tiempos y costos de operación [22].

Del mismo modo el tema de la estandarización ha dado cabida a otro tipo de investigaciones, como el estudio de caso sobre el impacto de la capacitación interna en la productividad y estandarización de procesos productivos, en el cual se explicó el incremento de la productividad relacionada con la estandarización de los procesos y la reducción de costos, enfocándose directamente a la capacitación del personal, ya que el fortalecer el conocimiento de estos temas por parte de los trabajadores, permitirá que ellos tengan las herramientas necesarias para desarrollar actividades de formación personal o de adiestramiento a nuevos trabajadores [6]. A la par el trabajo titulado evaluación, medición y estandarización de procesos con el sistema de gestión kodawari, presenta el empleo de la estandarización pero utilizando el sistema mencionado anteriormente, el cual fue creado por la empresa Toyota de Colombia para proporcionar respuestas precisas a las solicitudes del cliente, pudiendo cumplir de esta manera con la filosofía de Justo a Tiempo [23]. Las técnicas han ido evolucionando gracias a los avances tecnológicos, de manera que han permitido incorporar herramientas de punta aplicadas a este objetivo, facilitando el trabajo del analista, como por ejemplo, se logra estudiar las operaciones mediante video grabación, en donde se puede medir lapsos muy pequeños de tiempo, de aquí surgen métodos de análisis como MTM (*Methods Time Measumerent*), MOST (*Maynard Operation Sequence Tecnique*), WORK FACTOR, entre otros. Pero si se quiere aplicar la técnica de la medición de tiempos con cronómetros se puede utilizar el COMPU-RATE, este dispositivo es un cronómetro electrónico asistido por computadora, cuando se haya terminado con la toma de datos se conecta el dispositivo a una computadora compatible para que se realice todos los cálculos necesarios y poder completar el estudio. También se puede enfocar el estudio de métodos hacia la aplicación de paquetes computacionales como MTM (*Methods Time Measumerent*) y MODAPTS (Sistema de Disposición Modular de Tiempos Predeterminados) los cuales sirven para el análisis y documentación de la información [24].

Este interés por el avance de las tecnologías se aplicó en una tesis de grado, denominada propuesta de instrumento de valoración de tiempos industriales, en la cual a más de apuntar hacia la idea principal del estudio de tiempos y movimientos, también se dirige a la creación de un software que pueda realizar este análisis mediante el método MTM-1 [25].

Otra importante aplicación de este método es la estandarización y el estudio de tiempos y movimientos para el mejoramiento de la cosecha manual de café en condiciones normales, y en condiciones de alta pendiente, en las cuales se realizó un análisis de las características de los movimientos en el lote, el surco, el árbol y las ramas, pudiendo así obtener el porcentaje de tiempo invertido y las posturas típicas de los recolectores, logrando de esta manera normalizar el tiempo de cosecha y las posiciones más eficientes y rápidas [26] [27].

2.2 Fundamentación teórica



2.2.1 Estandarización de los procesos.

Definición.

Es un proceso dinámico mediante el cual se evidencia los trabajos a realizar, la secuencia, los materiales y herramientas de seguridad a usar en los mismos, proporcionando la facilidad para el empleo de la mejora continua, con el fin de lograr niveles de competitividad a nivel mundial [28].

También hay que tener en cuenta que un estándar es la forma más segura, más fácil y más efectiva de hacer un trabajo o prestar un servicio. Su misión es aflorar condiciones anómalas en el proceso, de manera que nos facilite tomar las acciones correctivas necesarias, y también nos permita sentar la base para futuras mejoras. Los estándares en el ámbito de la producción hacen referencia a dos aspectos principales: las especificaciones del producto, el análisis y la mejora del proceso productivo [29].

La estandarización de los procesos nos permite:

-  Descarta la variabilidad de los procesos
-  Mantiene los resultados que se esperan al emplear la estandarización

- ✚ Optimiza los recursos como materiales y herramientas
- ✚ Se incrementa la calidad y seguridad en toda la empresa u organización
- ✚ Acondiciona las operaciones y los sistemas, de modo que se pueda introducir la mejora continua [28].

Beneficios de la estandarización.

- ✚ **Seguridad:** se disminuyen todas y cada una de las condiciones de trabajo inseguras al estandarizar las operaciones
- ✚ **Calidad:** permite resaltar las actividades críticas que se realizan sin cumplir con estándares de calidad
- ✚ **Costo:** se minimizan los costos causados por daños y pérdidas
- ✚ **Capacidad de Respuesta:** se reduce el tiempo de ciclo de las operaciones
- ✚ **Desarrollo Organizacional:** se incrementa la organización del trabajo y conocimientos sobre la estandarización [28].

Metodología y desarrollo de la estandarización.

a. Describir el proceso actual:

El objetivo es describir como se realiza en el presente el proceso, no como debería realizarse. En algunas ocasiones la mejor opción es que una sola persona la describa, en otras puede ser más efectivo, involucrar a todo el equipo. Los empleados pueden, por ejemplo, describir como realizan cada paso; o pueden observar como realiza el proceso el que mejor lo hace. Es importante utilizar diagramas de flujo, fotografías o dibujos que describan el proceso [30].

b. Planear una prueba del proceso:

Crear un equipo que realice una prueba del proceso, realizarlo como actualmente se aplica. Para este paso, se requiere decidir algunas de las siguientes cuestiones:

- ✚ ¿Cuánta gente se involucrará en la prueba?, si son pocas personas las que elaboran el proceso, es conveniente involucrarlas a todas. Si son muchos los que realizan el proceso, hay que seleccionar a los que más lo dominen.

- ✚ ¿Cómo serán entrenados los participantes? ¿Quién los entrenará?
- ✚ ¿Cómo registrarán los participantes sus progresos? ¿Cómo sabrán que funciona y que no?
- ✚ ¿Cómo se documentará el proceso y los cambios que se le hagan? ¿Cómo se mantendrá actualizada la documentación? [30].

c. Ejecutar y monitorear la prueba:

Requiere recolectar información y obtener ideas de todo el equipo para implementar mejoras del proceso en cuestión [30]. Pueden centrarse en algunas de las siguientes cuestiones:

- ✚ ¿Hay instrucciones poco claras o innecesarias?
- ✚ ¿Cuáles son los problemas que ocurren?
- ✚ ¿Qué cosas ocurren que no están descritas en el diagrama del proceso?
- ✚ ¿Han mejorado los resultados? ¿Se ha reducido la variación en el proceso? ¿Podrían reducirse más?

d. Revisar el proceso:

Utilizar la información que se ha obtenido para mejorar el proceso. Simplificar la documentación, tratando de mantenerla lo más simple y gráfica posible. Detectar formas de probar o ensayar el proceso y enfatizar los aspectos claves de él.

e. Difundir el uso del proceso una vez revisado:

Si solo unas cuantas personas fueron involucradas en la prueba del proceso, se requiere difundir el uso del nuevo proceso a los demás.

f. Mantener y mejorar el proceso:

Asegúrate que todos utilizan el proceso mejorado, anímalos a buscar nuevas mejoras en él. Desarrolla métodos para capturar, probar e implementar las ideas de la gente. Desarrolla procedimientos para revisar sistemáticamente el proceso y mejorarlo por lo menos cada 6 meses. Mantén los documentos actualizados y asegúrate de que son usados, particularmente para entrenar a los nuevos empleados.

2.2.2 Levantamiento y documentación de los procesos.

Para iniciar con la explicación del levantamiento de procesos es necesario conocer algunas definiciones relacionadas a este tema.

a. Definiciones

Procedimiento: forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso [31].

Producto (bien/servicio): resultado tangible obtenido de la transformación de los insumos que agregan valor al proceso [32].

Insumos: es aquello que se necesita o es requerido para transformar y realizar un producto y/o servicio [32].

Estandarizar: actividad que tiene por objetivo formalizar un proceso a través del cual se unifican criterios respecto a determinadas materias y se posibilita la utilización de un lenguaje común en un determinado campo de acción [32].

Proveedores: organización o puesto de trabajo que proporciona un insumo y/o servicio [33].

Productor: persona, grupo de trabajo o departamento que asegura una operación de proceso fluida y eficaz. El productor entrega el producto conforme a los requerimientos de los clientes del proceso [33].

Cliente: persona, grupo de trabajo, o departamento que recibe el producto y determina sus requerimientos [33].

✚ **Cliente interno:** persona, grupo de trabajo, o departamento que trabaja para la misma organización que el productor [33].

✚ **Cliente externo:** persona, grupo de trabajo, o departamento que no trabaja en la misma organización que el productor [33].

Registros: documento donde se relacionan acontecimientos que deben constar permanentemente de forma oficial y que proporcionan evidencia objetiva de las actividades realizadas o resultados obtenidos [31].

b. Relación básica de los procesos: proveedor-productor-usuario.

Es importante mencionar que cuando se habla de procesos existe una relación implícita que debe ser comprendida, esta relación se conoce como “Relación Proveedor-Productor-Usuario” Fig.1, y es la base de toda relación de procesos, en ésta, cada eslabón se encuentra interrelacionado y es interdependiente. De esta manera, el proveedor suministra el insumo de acuerdo con los requerimientos del productor, siendo éste el responsable de la operación y quien entrega el producto (bien/servicio) al usuario (interno/externo), el que finalmente determina sus requerimientos. Estos requerimientos son primordialmente las necesidades y expectativas que poseen los usuarios con respecto a la prestación de bienes o servicios por parte de la institución [32].

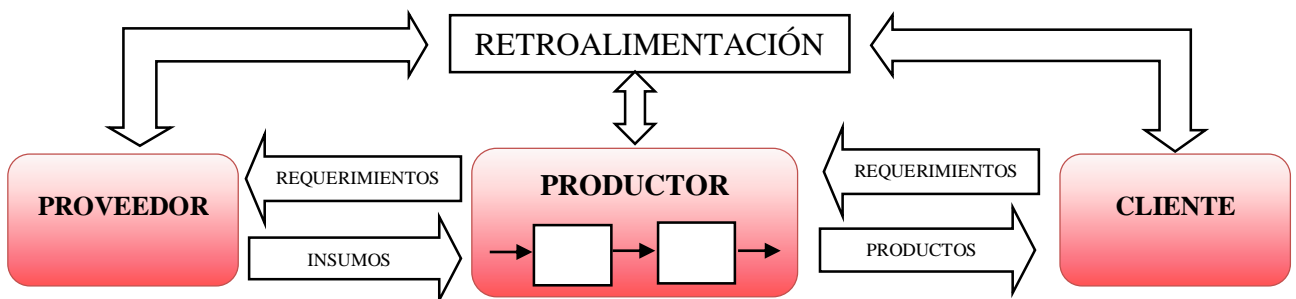


Fig.1. Relación básica de los procesos [32]

Están orientados al usuario, ya que el proveedor debe cumplir con los requerimientos del productor para que éste a su vez satisfaga los requerimientos del usuario, de acuerdo con las necesidades y expectativas que este último haya planteado anteriormente, en relación con el bien y/o servicio por recibir

Es así como este esquema sirve para dejar en claro que el objetivo de toda institución debe ser la satisfacción de las necesidades y expectativas de sus usuarios o clientes. Las necesidades son carencias objetivas, y las expectativas se relacionan con la forma en que el usuario espera que sean satisfechas esas necesidades, en ambos casos, antes de intentar llevar a cabo acciones para satisfacerlas, primero debemos utilizar los mecanismos de recolección de información que nos permitan conocerlas. En otras palabras, diseñar un proceso implica saber que necesita el usuario, como y cuando lo necesita [32].

c. Identificación de los procesos.

Hay que tener en cuenta que los procesos se distinguen en tres tipos, que son: estratégicos, de negocio y de apoyo [34].

Procesos Estratégicos.

Son aquellos que están relacionados con la estrategia de la organización, considera:

- 1) La forma como se establece la visión, misión, valores, directrices funcionales, objetivos corporativos, departamentales y personales y el programa de acción entre otros componentes.
- 2) La forma como se monitorea el cumplimiento de los objetivos, la definición de indicadores y como se mantienen actualizados.
- 3) Las formas de mantener actualizadas las definiciones estratégicas.
- 4) La forma como se comunica la estrategia y la forma de motivar a todos los integrantes de la organización en lograr sus definiciones, entre otros temas relacionados.

Procesos de Negocio.

Los procesos de negocio atienden directamente la misión del negocio y satisfacen necesidades concretas de los clientes. En empresas pequeñas se estima razonable entre 1 y 3 de estos macroprocesos; en empresas grandes este número puede llegar a 8. Estas cantidades también tienen relación con el grado de focalización de la organización, mientras más focalizada se encuentra, menor es el número de procesos del negocio.

Procesos de Apoyo

Son servicios internos necesarios para realizar los procesos del negocio. También se les llama procesos secundarios. En empresas pequeñas es fácil identificar hasta unos 20 procesos de apoyo, los que pueden llegar hasta 400 en grandes organizaciones, sin considerar las diferentes versiones de cada uno. Ejemplos de los procesos de apoyo pueden ser: mantenimiento, gestión financiera, comisión de los proveedores, compras, gestión del personal.

d. Segmentación de procesos.

En la gestión de procesos y sin perder de vista la globalidad, los procesos son segmentados en cadenas, jerarquías y versiones [34]. Desde esta segmentación se obtiene un mapa de procesos. Algunas características de la diagramación:

- + Verbos en infinitivo en lo posible
- + Los nombres de las cajas pueden ser una extensión del título
- + Sin flechas en lo normal, dejar para lo excepcional

El objetivo es lograr un nivel de desagregación que permita llegar al nivel de procesos operativos, de bajo nivel, para comenzar un trabajo más detallado que conduzca a describir, mejorar o rediseñar.

La clave para segmentar es ubicar el nivel mínimo de desagregación, al cual se llega por sentido común y aplicando algunas reglas simples:

- + Un proceso operativo no se puede dividir más como proceso porque da respuesta a un objetivo preciso y con un fin determinado, útil a la organización
- + Un proceso operativo está compuesto por actividades (las actividades son parte de la secuencia interna del proceso)
- + Una actividad es realizada por una persona en un cargo específico

Las tres principales distinciones que se hacen para segmentar son: por cadena, jerarquía y por versiones de procesos.

e. Cadenas de procesos, una relación tipo Cliente-Proveedor.

Es la fórmula más simple en lo referente a la segmentación de procesos, son eslabones que se dibujan hacia el lado, como en la Fig. 2:

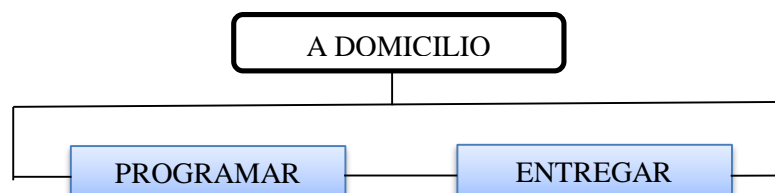


Fig.2. Cadena de procesos, relación cliente-proveedor [34]

Nótese que el despacho a domicilio (un Macroproceso) se desagrega en los procesos operativos programar y entregar. Es una secuencia obligada, no se puede entregar si antes no se ha hecho la programación de la entrega.

f. Jerarquía de procesos.

- ✚ **Macroproceso:** estructura de procesos con la característica de recursividad, es decir, los procesos se desagregan en otros procesos [34].
- ✚ **Proceso:** conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entradas en resultados. Un proceso puede pasar por muchos cargos, por eso se dice que los procesos alcanzan a toda la organización y la cruzan horizontalmente [31].
- ✚ **Actividad:** conjunto de operaciones coordinadas y realizadas por un individuo o un grupo, que permiten suministrar una salida a un cliente interno o externo [34] [32].
- ✚ **Tarea:** conjunto de cada una de las acciones físicas o mentales, pasos o etapas, que son necesarios ejecutar para llevar a cabo una labor determinada [32].

g. Método de la gestión sistémica de procesos (GSP).

Normalmente el levantamiento de procesos se realiza cuando la empresa ya se encuentra conformada y desarrollando las funciones asignadas, sin embargo, es frecuente encontrar empresas que realizan sus actividades con base en el conocimiento empírico y las costumbres de sus funcionarios más experimentados, sin contar con un manual de procesos y/o procedimientos que regule y estandarice la realización de sus actividades. En el caso del levantamiento de los procesos (formalizar la forma de realizar actividades antes ejecutadas de forma empírica) resulta más sencillo establecer los procesos, puesto que se cuenta con información informal sobre la forma de ejecutar las labores. En cambio, en el diseño de procesos (delimitar la forma correcta de realizar funciones nunca antes desarrolladas) se debe empezar de cero para determinar la manera óptima de ejecutar las tareas encomendadas. Para estos efectos, frecuentemente resulta de gran ayuda consultar documentación técnica relacionada con el tema de análisis administrativo e inclusive analizar la forma en que

organizaciones con objetivos y actividades similares han delimitado sus procesos y procedimientos [32].

h. Fases del levantamiento de los procesos mediante el método GSP.

✚ Primera Fase: Mapa de procesos global y de ámbito.

Mapa de Procesos: es una visión de conjunto, holística (de helicóptero) de los procesos. Se incluyen las relaciones entre todos los procesos identificados en un cierto ámbito. Une los procesos segmentados por cadena, jerarquía o versiones. Vital contar con un glosario de términos en la organización, especialmente de los verbos empleados para describir procesos y actividades, así todos entienden lo mismo. Se usa dos tipos de mapas, global-Fig3 (de toda la organización) y de ámbito, este último aporta mayor detalle [34].

Elaborar el mapa de procesos global: lo primero es contar con la visión de conjunto, global, porque muestra todos los procesos de la empresa. Este mapa debe estar siempre actualizado y pegado en las paredes de cada área.

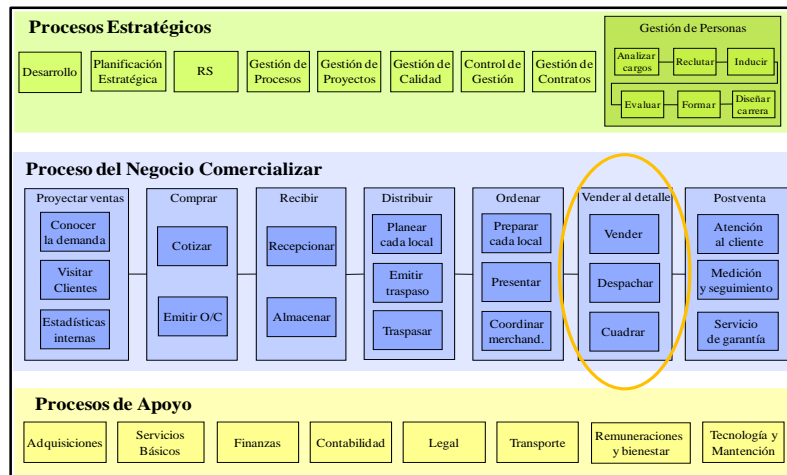


Fig.3. Ejemplo de mapa de procesos [34]

✚ Segunda Fase: Flujoograma de información.

El flujoograma de información Fig.4, describe y representa una guía de las actividades del proceso. Es un tipo de diagrama de flujo de información que proporciona amplia visión acerca de varios aspectos del proceso: flujo, mensajes, actividades, estructura y tecnología.

El flujograma de información describe el curso normal de los eventos, donde se describe gráficamente el esquema habitual, la rutina [34].

Beneficios del Flujograma de información.

- 1) Es una manera eficaz de entender y mejorar los procesos.
- 2) Ayuda a capturar las ideas de mejoramiento.
- 3) Establece canales fluidos de modificación de procedimientos.
- 4) Tiene un efecto de normalización interna, al servir como facilitador de un acuerdo entre todos los interesados.
- 5) Ayuda en la estandarización con el medio.
- 6) Cuando se incluyen los tiempos de duración de las actividades y de reposo de la transacción, se aprecia con claridad las necesidades de optimización.

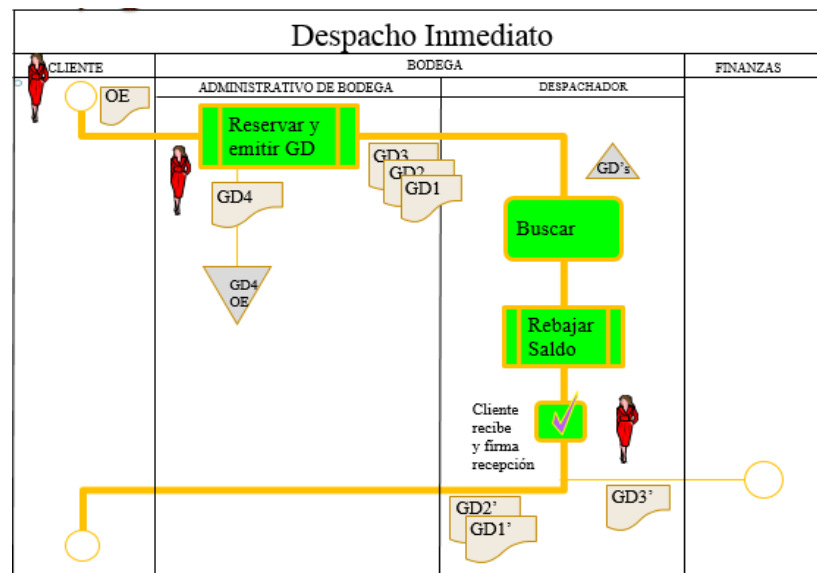


Fig.4. Ejemplo de flujograma de información con símbolos habituales [32]

✚ Tercera Fase: Detalle del proceso.

Esta fase consiste en describir un conjunto de procesos operativos de un ámbito, y contempla una serie de pasos enlistados a continuación [34].

- 1) Objetivo
- 2) Entradas y Salidas

- 3) Relaciones con otros procesos
- 4) Responsable del proceso
- 5) Flujograma de información
- 6) Descripción de actividades
- 7) Contingencias principales
- 8) Normas de operación
- 9) Indicadores principales
- 10) Interfaces de entradas y salidas
- 11) Documentos de apoyo
- 12) Puntos críticos

2.2.3 Estudio del trabajo.

El término estudio del trabajo Fig.5, abarca un grupo de técnicas, especialmente el estudio de métodos y la medición del trabajo, las cuales tienen una mutua relación. De manera general el estudio de métodos abarca la reducción del contenido de trabajo de una tarea u operación. Además, la medición del trabajo se relaciona con cualquier tiempo improductivo asociado al trabajo, y la determinación de normas de tiempos para la ejecución de una operación de una manera mejorada [35].

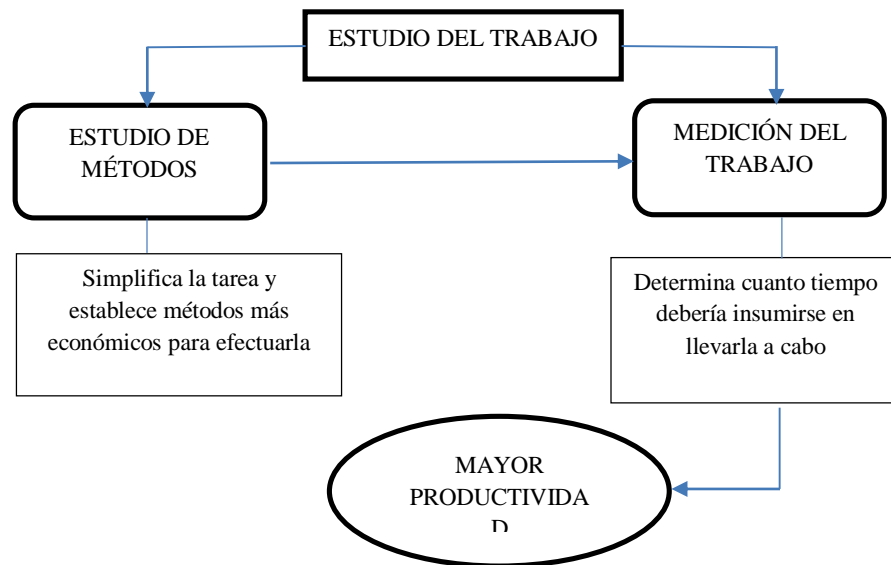


Fig.5. Interrelación del estudio del trabajo [35]

a) Estudio de métodos.

✚ Definición.

El estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras. Esa expresión fue creada por los esposos Gilbreth, la técnica consiste en la descomposición de la tarea en movimientos fundamentales llamados therbligs (Tabla 1) y en la reconstrucción de un ciclo ideal del que se han eliminado todos los movimientos inútiles [35].

✚ Técnicas empleadas en el estudio.

- 1) Estudio de micro movimientos mediante cámara lenta
- 2) Técnica del cronociclógrafo, consiste en sujetar luces a los brazos de los operarios
- 3) Tomar una fotografía con mucho tiempo de exposición a fin de obtener un gráfico en movimiento [35].

Tabla 1. Therbligs con su letra y color [36]

THERBLIG	LETRA O SIGLA	COLOR	THERBLIG	LETRA O SIGLA	COLOR
Buscar	B	Negro	Inspeccionar	I	Ocre Quemado
Seleccionar	SE	Gris claro	Ensamblar	E	Violeta Oscuro
Tomar o asir	T	Rojo	Desensamblar	DE	Violeta Claro
Alcanzar	AL	Verde Olivo	Usar	U	Púrpura
Mover	M	Verde	Retraso Inevitable	DI	Amarillo Ocre
Sostener	SO	Dorado	Retraso Evitable	DEV	Amarillo Limón
Soltar	SL	Carmín	Planear	PL	Castaño o Café
Colocar en Posición	P	Azul	Descansar	DES	Naranja
Pre colocar en posición	PP	Azul Cielo			

El estudio de métodos es el análisis cuidadoso de los movimientos del cuerpo empleados al hacer un trabajo. El propósito de su estudio es eliminar o reducir los movimientos no

efectivos (Tabla 3), facilitar y acelerar los movimientos efectivos (Tabla 2). Por medio del estudio de métodos, en conjunto con los principios de economía de movimientos, se rediseña el trabajo para lograr mayor efectividad y una tasa de producción alta [35].

Tabla 2. Therbligs efectivos [20]

THERBLIG	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Alcanzar	AL	Movimiento de la mano vacía desde y hacia el objeto; el tiempo depende de la distancia; en general precede a soltar y va seguido de tomar
Mover	M	Movimiento con la mano llena; el tiempo depende de la distancia, el peso y el tipo de movimiento, en general precedida por tomar y seguida de soltar o posicionar
Tomar	T	Cerrar los dedos alrededor de un objeto; inicia cuando los dedos hacen contacto el objeto y lo logran
Soltar	S	Dejar el control de un objeto; por lo común es el therblig más corto
Pre posicionar	PP	Posicionar un objeto en un lugar predeterminado para el posterior uso; casi siempre ocurre junto con mover.
Usar	U	Manipular una herramienta al usarla para la que fue echa; se detecta fácilmente al hacer que avance el trabajo.
Ensamblar	E	Unir dos partes que van juntas; suele ir precedido por posicionar o mover y seguido por soltar
Desensamblar	DE	Opuesto al ensamble; precedido por posicionar o mover y seguido por soltar

Tabla 3. Therbligs no efectivos [20]

THERBLING	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Buscar	B	Ojos o manos que deben encontrar un objeto, inicia cuando los ojos se mueven para localizar un objeto
Seleccionar	SE	Elegir un artículo entre varios, por lo común sigue a buscar
Posicionar	P	Orientar un objeto durante el trabajo; en general precedido de mover y seguido de soltar(en contraste a durante para pre posicionar)
Inspeccionar	I	Comparar un objeto con un estándar, casi siempre con la vista, pero también puede ser con otros sentidos.
Planear	PL	Hacer una pausa para determinar la siguiente acción; en general se detecta como una duda antes del movimiento.
Retraso Inevitable	DI	Más allá del control del operario debido a la naturaleza de la operación.
Retraso Evitable	DEV	Sólo el operario es responsable del tiempo ocioso, como al toser
Descanso para contrarrestar la fatiga	D	Aparece en forma periódica, no en todos los ciclos, depende de la carga de trabajo físico
Sostener	SO	Una mano detiene un objeto mientras la otra realiza un trabajo provechoso

✚ Fases del estudio de métodos.

El enfoque básico del estudio de métodos consiste en el seguimiento de ocho fases o pasos [35].

- 1) **Seleccionar:** para iniciar el estudio se debe definir el trabajo que se va a analizar, y establecer los límites del alcance.
- 2) **Registrar:** todos los hechos relevantes que estén relacionados con el trabajo se debe documentar por observación directa, además se debe recolectar de fuentes apropiadas todos los datos adicionales que sean necesarios.

Existen técnicas que se crearon para evitar la dificultad al momento de registrar los datos, entre las más corrientes están los gráficos y diagramas, de los cuales hay varios tipos, cada uno con su respectivo propósito. En la Tabla 4 se puede observar una breve clasificación y descripción de cada uno de los gráficos o diagramas.

Tabla 4. Gráficos y diagramas de uso más corriente en el estudio de métodos [35]

	TIPO	FUNCIÓN	CLASIFICACIÓN
A	Gráficos	Indican la sucesión de los hechos	Cursograma sinóptico del proceso
			Cursograma analítico del operario
			Cursograma analítico del material
			Cursograma analítico del equipo o maquinaria
			Diagrama bimanual
			Cursograma administrativo
B	Gráficos	Indican la escala de tiempo	Diagrama de actividades múltiple
			Simograma
C	Diagramas	Indican el movimiento	Diagrama de recorrido o de circuito
			Diagrama de hilos
			Ciclograma
			Cronociclograma
			Gráfico de trayectoria

- 3) **Examinar:** Se debe emplear un análisis crítico del modo en que se realiza el trabajo, su propósito, el lugar en que se realiza, la secuencia en que se lleva a cabo y los métodos utilizados.
- 4) **Establecer:** en este paso se debe determinar el método más práctico, económico y eficaz, mediante los aportes de las personas que intervienen en el proceso, en este paso se puede utilizar a todo el personal del área involucrada.

- 5) **Evaluar:** las diferentes opciones para establecer un nuevo método, comparando la relación costo-eficacia entre el nuevo método y el actual.
- 6) **Implantar:** el nuevo método como una práctica normal y formar a todas las personas que han de utilizarlo.
- 7) **Controlar:** la aplicación del nuevo método e implantar procedimientos adecuados para evitar una vuelta al uso del método anterior.

b) Estudios de tiempos.

 **Definición.**

El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo, empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos, a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida [35]. Es recomendable antes de hacer un estudio de tiempos el efectuar un estudio de métodos con el fin de simplificar el trabajo [37].

 **Ventajas.**

- 1) La ventaja mayor es la mejora de métodos.
- 2) Nos permite la evaluación de método, sin necesidad de esperar a obtener resultados, después de un periodo de adiestramiento del operario.
- 3) Nos ayudará a diseñar puesto de trabajo más idóneo, empleando tableros, dispositivos, utillajes y accesorios, que nos ayudes a conseguir movimientos de menor costo, pudiendo evaluar la utilidad de cada uno de ellos.
- 4) Nos permite establecer, un plan de formación acelerado de operarios, por medio de movimientos y gestos, definiendo perfectamente cada operación tanto en su ejecución, como en su disposición de materias y útiles.
- 5) No es necesario, apreciar actividades para la determinación de los tiempos, con lo que eliminamos un posible error de apreciación. No obstante, la aplicación de estos

sistemas, servirá al analista para centrar el concepto de actividad al ofrecerle su aplicación un conocimiento mucho más amplio de las operaciones [35].

Material empleado en el estudio de tiempos.

El estudio de tiempos exige cierto material fundamental, a saber:

- 1) Un cronómetro;
- 2) Un tablero de observaciones;
- 3) Formulario de estudio de tiempos;

Cabe anotar que alguno de estos materiales o todos ellos pueden reemplazarse por sus equivalentes electrónicos, el claro ejemplo es el cronómetro ya que se clasifica en digitales y analógicos, en el estudio de tiempos se puede utilizar cualquiera de ellos siempre y cuando esté calibrado y al menos pueda medir décimas de minutos [37].

En principio, estos son los útiles que debe llevar en todo momento el especialista, pero además tendrá en su oficina otros materiales para el análisis, que pueden comprender desde una pequeña calculadora a un ordenador personal [35].

Cronómetro: para el estudio de tiempos se utilizan dos tipos de cronómetro: el mecánico y el electrónico. El mecánico puede subdividirse en otros tres tipos: el cronómetro ordinario, el cronómetro con vuelta a cero y, de uso menos frecuente, el cronómetro de registro fraccional de segundos u otra unidad de tiempo. El electrónico comprende dos subdivisiones: el que se utiliza solo y el que se utiliza integrado en un dispositivo electrónico de registro [35].

Formularios para estudiar los datos reunidos.

- 1) **Hoja de trabajo**, para analizar los datos anotados durante el estudio y hallar tiempos representativos de cada elemento de la operación.
- 2) **Hoja de resumen de estudio**, donde se transcriben los tiempos, seleccionados o deducidos, de todos los elementos, con indicación de su respectiva frecuencia.

3) **Hoja de análisis de los estudios**, donde se transcriben, a partir de las hojas de resumen, los datos de todos los estudios efectuados sobre la operación del caso, independientemente de sus autores o del momento en que se hicieron [35].

Selección del trabajo.

Lo mismo que en el estudio de métodos, lo primero que hay que hacer en el estudio de tiempos es seleccionar el trabajo que se va a estudiar. La selección rara vez se hace sin un motivo preciso, que de por sí obliga a elegir determinada tarea, por ejemplo:

- 1) Novedad de la tarea, no ejecutada anteriormente (cuando son nuevos, el producto, el componente, la operación o la serie de actividades)
- 2) Cambio de material o de método
- 3) Quejas de los trabajadores o de sus representantes sobre el tiempo estándar de una operación.
- 4) Demoras causadas por una operación lenta, que retrasa las siguientes, y posiblemente las anteriores, por acumularse los trabajos que no siguen su curso.
- 5) Fijación de tiempos tipo antes de implementar un sistema de remuneración por rendimiento.
- 6) Bajo rendimiento o excesivos tiempos muertos de alguna máquina o grupos de máquinas.
- 7) Preparación de un estudio de métodos o para comparar las ventajas de dos métodos posibles.
- 8) Costo aparentemente excesivo de algún trabajo, tal como queda puesto de manifiesto por un análisis.

Si el propósito del estudio es fijar normas de rendimiento, normalmente no se debería hacer mientras no se haya establecido y definido con un estudio de métodos la mejor forma de ejecutar el trabajo [35], tomando en cuenta de que el estudio de métodos se realiza con excepciones de ciertas tareas que se efectúan pocas veces al año, el objetivo es que el analista no gaste su tiempo haciendo mediciones de procesos, operaciones y elementos que no sean eficientes [37].

✚ Etapas del estudio de tiempos.

Una vez elegido el trabajo que se va a analizar, el estudio de tiempos suele constar de las ocho etapas siguientes:

- 1) Obtener y registrar toda la información posible acerca de la tarea, del operario y de las condiciones que puedan influir en la ejecución del trabajo.
- 2) Registrar una descripción completa del método descomponiendo la operación en elementos.
- 3) Examinar ese desglose para verificar si se están utilizando los mejores métodos y movimientos, y determinar el tamaño de la muestra.
- 4) Medir el tiempo con un instrumento apropiado, generalmente un cronómetro, y registrar el tiempo invertido por el operario en llevar a cabo cada elemento de la operación.
- 5) Determinar simultáneamente la velocidad de trabajo efectiva del operario por correlación con la idea que tenga el analista de lo que debe ser el ritmo tipo.
- 6) Convertir los tiempos observados en tiempos básicos.
- 7) Determinar los suplementos que se añadirán al tiempo básico de la operación.
- 8) Determinar el estándar propio de la operación [35].

✚ Descomponer la tarea en elementos.

Después de registrar todos los datos sobre la operación y el operario, el especialista deberá descomponer la tarea de elementos.

Definiciones.

Elemento: parte delimitada de una tarea definida que se selecciona para facilitar la observación, medición y análisis.

Ciclo de trabajo: es la sucesión de elementos necesarios para efectuar una tarea u obtener una unidad de producción. Comprende a veces elementos casuales. El ciclo de trabajo empieza al comienzo del primer elemento de la operación o actividad y continúa hasta el

mismo punto en una repetición de la operación o actividad; empieza entonces el segundo ciclo, y así sucesivamente. Es necesario detallar los elementos para poder:

- 1) Separar el trabajo (o tiempo) productivo de la actividad (o tiempo) improductiva.
- 2) Evaluar la cadencia de trabajo con mayor exactitud de la que es posible con un ciclo íntegro: el operario quizá no trabaje al mismo ritmo durante todo el ciclo y tienda a ejecutar ciertas operaciones más rápidamente que otras.
- 3) Reconocer y distinguir los diversos tipos de elementos para ocuparse de cada uno según su tipo.
- 4) Aislar los elementos que causan especial fatiga y fijar con mayor exactitud los tiempos marginales de descanso (suplemento por fatiga).
- 5) Verificar más fácilmente el método, de modo que más tarde se note en seguida si se omite o añaden elementos, para el caso en que haya protestas contra el tiempo estándar de la tarea.
- 6) Hacer una especificación detallada del trabajo.
- 7) Extraer los tiempos de los elementos que se repiten a menudo, como el manejo de los mandos de máquinas o el quitar y poner piezas en los dispositivos de fijación, a fin de poder establecer datos tipo [35].

Tipos de elementos.

Los elementos se han dividido en ocho tipos: repetitivos, casuales, constantes, variables, manuales, mecánicos, dominantes y extraños, según sus características, a saber:

- 1) **Elementos repetitivos**, son los que aparecen en cada ciclo del trabajo.
- 2) **Elementos casuales**, son los que no reaparecen en cada ciclo de trabajo, sino a intervalos tanto regulares como irregulares.
- 3) **Elementos constantes**, son aquellos cuyo tiempo básico de ejecución es siempre igual.
- 4) **Elementos variables**, son aquellos cuyo tiempo básico de ejecución cambia según ciertas características del producto, equipo o proceso, como dimensiones.

- 5) **Elementos manuales**, son los que realiza el trabajador.
- 6) **Elementos mecánicos**, son los realizados automáticamente por una máquina (o proceso) a base de fuerza motriz.
- 7) **Elementos dominantes**, son los que duran más tiempo que cualquiera de los demás elementos realizados simultáneamente.
- 8) **Elementos extraños**, son los observados durante el estudio y que al ser analizados no resulta ser una parte necesaria del trabajo.

Delimitar los elementos.

Hay algunas reglas para delimitar los elementos de una operación:

- 1) Los elementos de identificación fácil, de comienzo y fin claramente definidos, de modo que una vez fijados pueden ser reconocidos una y otra vez.
- 2) Los elementos deberán ser todo lo breves que sea posible, con tal que un analista experto puedan aún cronometrarlos cómodamente.
- 3) Dentro lo posible, los elementos, sobre todo los manuales, deberían elegirse de manera que correspondan a segmentos naturalmente unificados y visiblemente delimitados de la tarea.
- 4) Los elementos manuales deberían separarse de los mecánicos. Estos pueden calcularse a partir de los avances automáticos o las velocidades fijadas y servir para verificar los tiempos cronometrados.
- 5) Los elementos constantes deberían separarse de los variables.
- 6) Los elementos que no aparecen en todos los ciclos (casuales y extraños) deben cronometrarse aparte de los que sí aparecen [35].

Tamaño de la muestra.

La precisión del estudio de tiempos depende del número de ciclos cronometrados. Cuantos más ciclos se estudien, más preciso será el estudio.

Prácticamente en todos los trabajos de estudio de tiempos se propone una precisión de $\pm 5\%$, con un nivel de confianza del 95%. Mediante (1) se consigue establecer otros niveles de precisión y confianza para el cálculo del tamaño de la muestra [38].

$$N = \frac{4R^2}{(A)^2 \times (d_2)^2 \times (\bar{T})^2} \quad (1)$$

En donde:

N= número de ciclos del estudio de tiempos

R= rango de la muestra de observaciones

A= precisión requerida

d_2 = Constante utilizada para estimar la desviación estándar de una muestra. Es una función del tamaño de la muestra. Debe obtenerse de una tabla estadística.

\bar{T} = promedio aritmético; suma de las observaciones dividida entre su número.

Mediante la Tabla 5 se determina la constante utilizada en la estimación de la desviación estándar, teniendo en cuenta el tamaño de la muestra inicial.

Tabla 5. Tabla de factores para estimar la desviación estándar (d_2) según la muestra (M) [39].

M	d_2	M	d_2
5	2,326	15	3,472
6	2,534	16	3,532
7	2,704	17	3,588
8	2,847	18	3,640
9	2,970	19	3,689
10	3,078	20	3,735
11	3,173	21	3,778
12	3,258	22	3,819
13	3,336	23	3,858
14	3,407	24	3,895

Cronometraje de cada elemento.

Una vez delimitados y descritos los elementos, se puede empezar el cronometraje. Existen dos procedimientos principales para tomar el tiempo con cronómetro:

- 1) **Cronometraje Acumulativo:** el reloj funciona de modo ininterrumpido durante todo el estudio; se pone en marcha al principio del primer elemento del primer ciclo y no

se lo detiene hasta acabar el estudio. Al final de cada elemento se apunta la hora que marca el cronómetro, y los tiempos de cada elemento se obtienen haciendo las respectivas restas después de terminar el estudio. Con este procedimiento se tiene la seguridad de registrar todo el tiempo en que el trabajo está sometido a observación.

- 2) **Cronometraje con Vuelta a Cero:** los tiempos se toman directamente: al acabar cada elemento se hace volver el segundero a cero y se lo pone de nuevo en marcha inmediatamente para cronometrar el elemento siguiente, sin que el mecanismo del reloj se detenga ni un momento [35].

Ritmo tipo y desempeño tipo.

La valoración del ritmo es comparar el ritmo real del trabajador con cierta idea del ritmo tipo que uno se ha formado mentalmente al ver cómo trabajan naturalmente los trabajadores calificados cuando utilizan el método que corresponde y se les ha dado motivo para querer aplicarse.

Las variaciones del tiempo efectivo que lleva un elemento dado pueden deberse a factores que dependan del operario o que sean ajenos a su voluntad. Entre estos últimos figuran:

- a. Las variaciones de la calidad u otras características del material utilizado, aunque sea dentro de los límites de la tolerancia previstos.
- b. La mayor o menor eficacia de las herramientas o del equipo dentro de su vida normal.
- c. Los pequeños cambios inevitables en los métodos o condiciones de ejecución [35].

Escalas de valoración.

Para poder comparar acertadamente el ritmo de trabajo observado con el ritmo tipo hace falta una escala numérica que sirva de metro para calcularlos. La valoración se puede utilizar como factor por el cual se multiplica el tiempo observado para obtener el tiempo básico, o sea el tiempo que tardaría en realizar el elemento al ritmo tipo el trabajador calificado con suficiente motivo para aplicarse. Actualmente se utilizan varias escalas de valoración, pero las más corrientes son la 100-133, la 60-80, la 75-100 y la norma británica 0-100, la cual es una

variante de la 75-100. En la Tabla 6 se presenta la descripción de cada una de las escalas [35].

Tabla 6. Escalas de valoración [35]

ESCALAS				DESCRIPCIÓN DEL DESEMPEÑO	VELOCIDAD DE MARCHA COMPARABLE	
60-80	75-100	100-133	0-100		(mi/h)	(km/h)
0	0	0	0	Actividad Nula		
40	50	67	50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo.	2	3,2
60	75	100	75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan	3	4,8
80	100	133	100 (Ritmo Tipo)	Activo, capaz, como de obrero calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.	4	6,4
100	125	167	125	Muy rápido, el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio.	5	8,0
120	150	200	150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos periodos; actuación de "virtuoso", sólo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes.	6	9,6

Cómo se efectúa la valoración.

La cifra 100 representa el desempeño tipo. Si el analista opina que la operación se está realizando a una velocidad inferior a la que en su concepto es la norma, aplicará un factor inferior a 100, digamos 90 o 75 o lo que parezca representar la realidad. Si, en cambio, opina que el ritmo efectivo de trabajo es superior a la norma, aplicará un factor superior a 100, 110, 115 o 120 [35].

Cálculo del tiempo básico.

Si el estudio se cronometró con vuelta a cero, se puede pasar inmediatamente a la conversión, la conversión es el cálculo del tiempo básico a partir del tiempo observado. Si se empleó en

cambio el método acumulativo, hay que restar primero cada indicación del cronómetro de la siguiente, para obtener el tiempo observado de cada elemento. Esas cantidades merecen el nombre de tiempos restados, más bien que de tiempos observados, y se registran en la tercera columna de la hoja de estudio (T.R). No obstante, como los tiempos restados obtenidos con el método acumulativo equivalen exactamente a los tiempos observados con el sistema de vuelta a cero, se utilizará sencillamente la expresión “tiempo observado” para referirse a unos y otros.

Tiempo básico: es el que se tarda en efectuar un elemento de trabajo al ritmo tipo, mediante (2) se determina el tiempo básico. [35].

$$\text{Tiempo básico} = \frac{\text{Tiempo observado} \times \text{Valor del ritmo observado}}{\text{Valor del ritmo tipo}} \quad (2)$$

✚ Cálculo de suplementos.

La Fig.6 presenta el modelo básico para el cálculo de los suplementos. Podrá verse que los suplementos por descanso (destinados a reponer de la fatiga) son la única parte esencial del tiempo que se añade al tiempo básico. Los demás suplementos, como por contingencias, por razones de política de la empresa y especiales, solamente se aplican bajo ciertas condiciones [35].

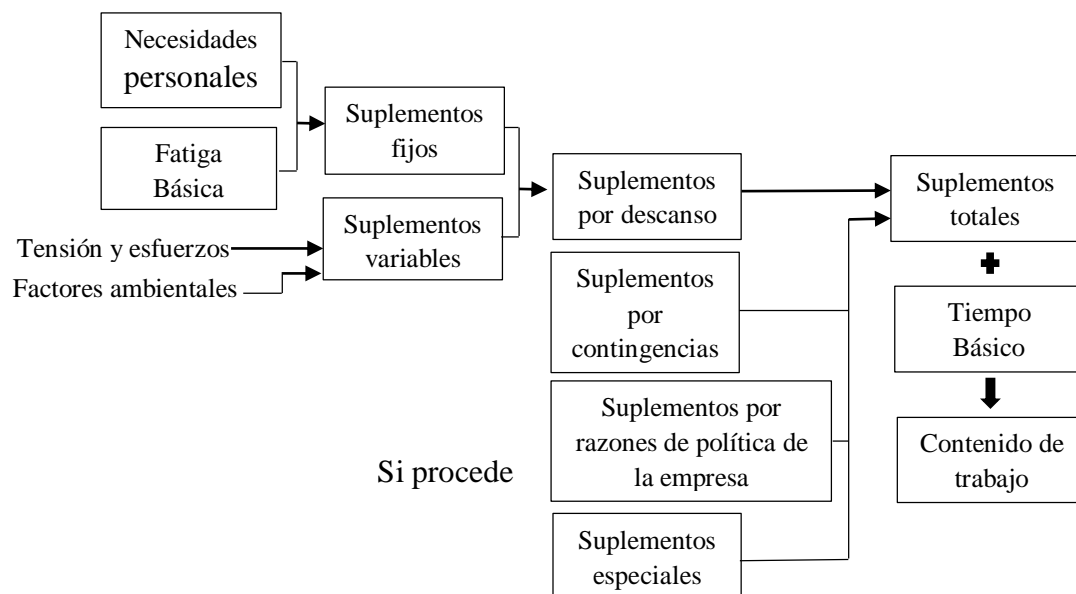


Fig.6. Suplementos [35]

Suplementos por descanso: es el que se añade al tiempo básico para dar al trabajador la posibilidad de reponerse de los efectos fisiológicos y psicológicos causados por la ejecución de determinado trabajo en determinadas condiciones y para que pueda atender a sus necesidades personales [35].

Suplementos por contingencias: es el pequeño margen que se incluye en el tiempo estándar para prever legítimos añadidos de trabajo o demora que no compensa medir exactamente porque aparecen sin frecuencia ni regularidad [35].

Suplementos por razones de política de la empresa: es una cantidad, no ligada a las primas, que se añade al tiempo estándar (o a alguno de sus componentes, como el contenido del trabajo) para que en circunstancias excepcionales, a un nivel definido de desempeño corresponda a un nivel satisfactorio de ganancias [35].

Tiempo tipo o estándar.

El tiempo tipo de la tarea será la suma de los tiempos tipo de todos los elementos que la componen, habida cuenta la frecuencia con que se presenta cada elemento, más el suplemento por contingencias (con su añadido por descanso). En otras palabras:

Tiempo estándar es el tiempo total de ejecución de una tarea al ritmo tipo [35].

2.2.4 Software de simulación FlexSim.

Introducción.

FlexSim es un poderoso programa de simulación que permite visualizar y probar cambios en las operaciones y los procesos de producción, logística, manejo de materiales y servicios de la manera más rápida y sencilla, evitando los altos costos, riesgos y extensos tiempos que conllevan el experimentar con cambios en el mundo real y su análisis por prueba y error.

Permite analizar diferentes escenarios y condiciones, encontrando la solución más conveniente, todo esto en un ambiente gráfico en tres dimensiones (3D), con los últimos avances en tecnología que facilita la comunicación y comprensión de las ideas para una

acertada toma de decisiones. Gráficas, reportes y estadísticas presentan los resultados del modelo de simulación de una manera clara y precisa. Del mismo modo permite rápidamente construir modelos complejos de la forma más sencilla y rápida posible, sin necesidad de conocimientos de programación. Identifica cuellos de botella, analiza costo beneficio de un proyecto conociendo si una inversión es conveniente, prueba rápidamente diferentes escenarios para encontrar la forma más eficiente de trabajar. Puede medir el nivel de servicio, hacer un costeo de la operación, definir capacidades, balanceo de líneas, tamaño de Kanban, evaluar si la automatización se justifica, probar los conceptos de Lean Manufacturing, encontrar el nivel óptimo de inventario y diseñar el mejor layout y probar cualquier otra idea que puedas imaginar [40].

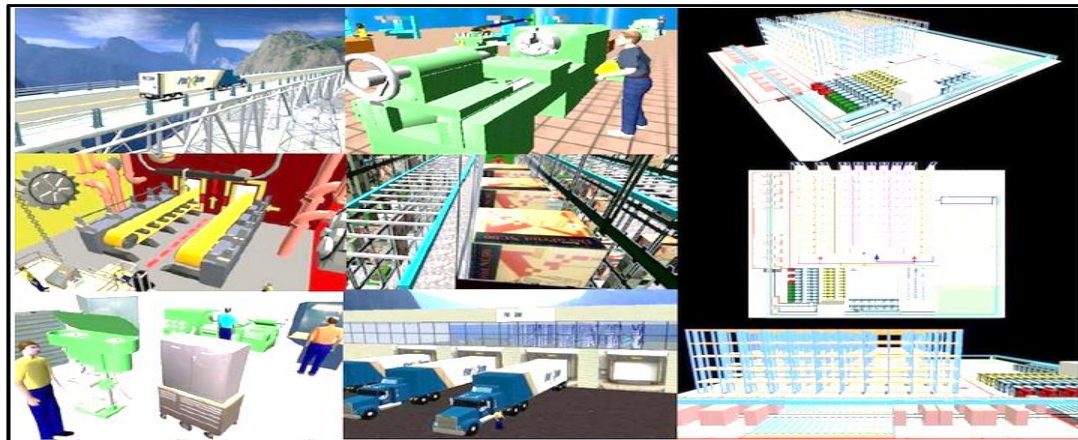
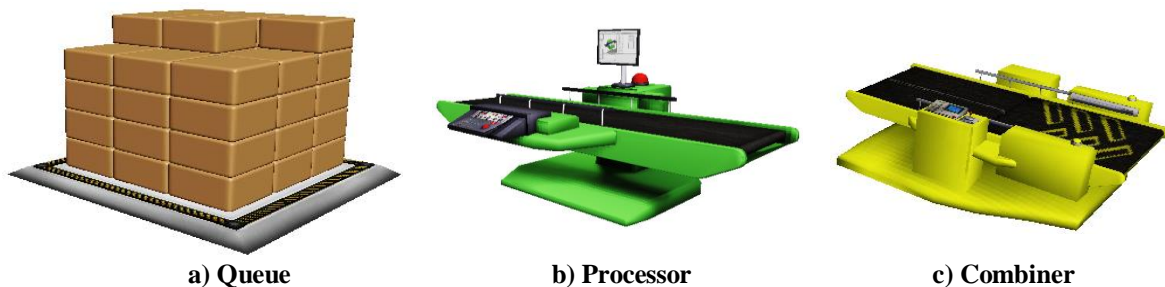


Fig.7. Ejemplos de simulaciones en FlexSim

✚ Terminología.

Objetos de Flexsim: los objetos de Flexsim simulan diferentes tipos de recursos en la simulación, como por ejemplo: queue (Fig.8-a), processor (Fig.8-b), combiner (Fig.8-c) [41].



a) Queue

b) Processor

c) Combiner

Fig.8. Ejemplos de objetos de FlexSim

Modelo de simulación: un grupo de instancias de objetos que representan un proceso industrial [42].

Librería: listas de clases para definir un modelo, las instancias u objetos son creadas en el modelo FlexSim arrastrando el tipo de clase seleccionado de la librería proporcionada por el software al entorno de simulación [42].

Flowitems: son los objetos que se mueven a través del modelo. Se les pueden aplicar procesos a los flowitems y también pueden ser cargados y transportados mediante personas o equipos de manejo de materiales [41].

Itemtype: es una etiqueta que tienen todos los flowitems o productos y puede representar cualquier valor numérico como por ejemplo el código de barras, el tipo de producto o un número de parte [41].

Ports: cada objeto de Flexsim tiene un número ilimitado de puertos llamados ports, a través de los cuales se comunican con otros objetos. Existen 3 tipos de puertos: puertos de entrada (input ports), puertos de salida (output ports) y puertos centrales (central ports) [41].

Triggers: desencadenador que se activa al ejecutarse eventos claves de objeto. El usuario puede especificar una variedad de eventos [42].

Vistas del modelo.

Flexsim utiliza un ambiente de modelación tridimensional. La vista por defecto para construir modelos se llama orthographic view (vista ortográfica), también se puede ver el modelo en una forma más realista en la vista llamada perspective view (vista en perspectiva), los dos tipos de modelos se puede observar en la Fig.9. Generalmente es más fácil construir el modelo con la vista ortográfica y utilizar la vista en perspectiva cuando quieras ver o mostrar el modelo cuando corres la simulación. De todas maneras puedes utilizar cualquiera de estas dos vistas ya sea para construir o para correr el modelo. Puedes abrir cuantas ventanas de vistas desees en Flexsim simultáneamente y cada una puede mostrar partes diferentes del modelo [42].

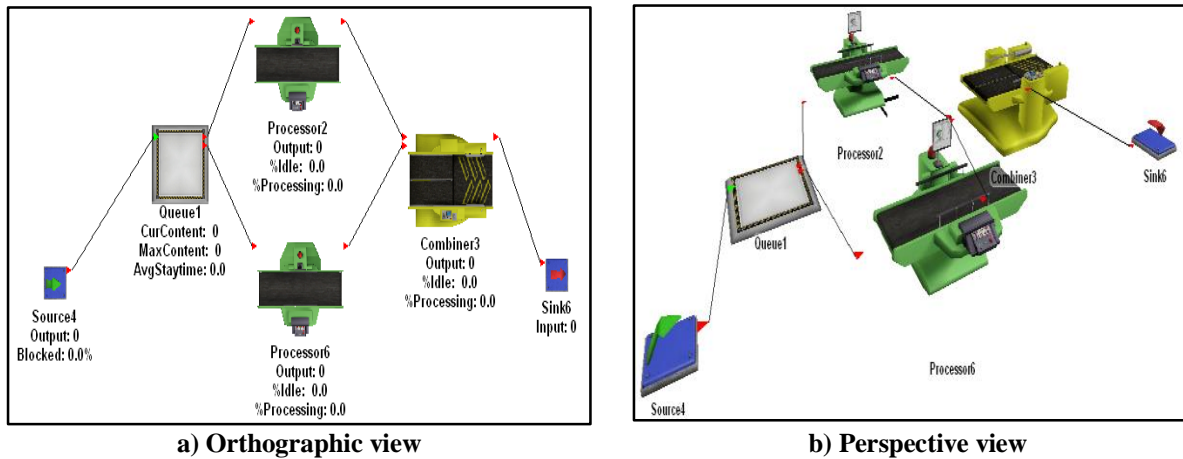


Fig.9. Vistas del modelo

2.3 Propuesta de solución.

En base a los problemas presentes en la empresa, el siguiente trabajo propone desarrollar la estandarización del proceso de producción en el área de montaje de la empresa de calzado Wonderland. Esta propuesta de solución estará enfocada en base a los siguientes aspectos: primeramente, se va a realizar el levantamiento de toda la información del proceso de montaje, para lo cual se empleará el método de la gestión sistémica de procesos, después se realizará un estudio de métodos, con la finalidad de analizar todas y cada una de las actividades presentes en el proceso del montaje de calzado, para poder proponer una mejora en el método de trabajo y en el manejo de los materiales y productos en proceso. Consecutivamente se va a realizar el estudio de los tiempos de procesamiento en cada una de las estaciones del área de montaje, este análisis permitirá establecer un estándar de tiempo de todas las actividades. A continuación, se analizará el método propuesto, para lo cual se va a emplear el software de simulación FlexSim. Finalmente con las mejoras propuestas se procederá a documentar el método de trabajo mediante las hojas de procedimientos e instructivos.

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA.

Con el fin de cumplir los objetivos propuestos se realiza una investigación de tipo aplicada o técnica. La metodología va a consistir en la investigación de los temas específicos de manera independiente, pero sin perder el enfoque general que conlleva el método a emplearse.

La investigación va a estar relacionada a un paradigma cualitativo, ya que el problema presentado requiere una investigación interna en la organización. Se llegará a implantar condiciones y normas aplicables a la empresa de calzado, con la finalidad de dar inicio al establecimiento de la estandarización de los procesos en la elaboración de calzado para optimizar toda clase de recursos en el área de montaje.

3.1 Modalidad de la investigación.

3.1.1 Investigación bibliográfica.

Se efectúa la búsqueda de información bibliográfica actual, que esté relacionada con el tema estandarización de los procesos de manufactura, lo que conlleva a revisar libros, recursos web y revistas científicas, los cuales permitirán conocer, analizar y comparar toda la información que se va a utilizar en este trabajo.

3.1.2 Investigación de campo.

La modalidad que se va a emplear para la realización de este trabajo es una investigación de campo, porque se lleva a cabo en las instalaciones de la empresa de calzado Wonderland del

cantón de Ambato, en estas instalaciones se procederá a la obtención de los datos de tiempos en condiciones reales, a las cuales los trabajadores desempeñan sus funciones.

3.2 Población y muestra.

Para la elaboración del proyecto, se va a utilizar el total del personal del área de montaje, es decir se va a trabajar con una población finita, puesto que se sabe el número exacto de trabajadores que laboran en dicha área, en este caso son 7 operarios. Además, no se va a tomar en cuenta una muestra; porque como la población es muy pequeña y el error tolerado también, prácticamente hay que tomar en cuenta a todos los trabajadores [43].

En relación al estudio de tiempos el tamaño de la muestra va a ser calculado mediante (1), determinando el número de ciclos apropiado para cada subproceso del área de montaje.

3.3 Recolección de información.

Se va a emplear la técnica de observación para obtener los datos necesarios, esta técnica se caracteriza por ser directa y de campo. Será directa y de campo porque la investigación se realizará en contacto con el personal del área de montaje de calzado de la empresa Wonderland, en este paso se va a proceder a observar los métodos de trabajo actuales, además se va a grabar las actividades de los trabajadores, con la finalidad de tener un sustento tangible para los posteriores análisis.

Por medio de la observación directa se procederá a recoger información sobre las actividades utilizadas en las estaciones de trabajo del área de montaje, empleando guías para el análisis del trabajo - lugar de trabajo, estas guías tendrán la finalidad de documentar todas las actividades del proceso en la manufactura de calzado y permitirán identificar los problemas dentro de un área en particular antes de recabar datos cuantitativos. Al finalizar el paso anterior se utilizara tableros de toma de tiempos, los cuales permitirán registrar los datos obtenidos, teniendo en cuenta que cada registro de datos tendrá un membrete de información correspondiente, para el posterior orden y manejo de los datos obtenidos. En cuanto a la determinación del número de observaciones para el cálculo de los tiempos, se va a utilizar el

método estadístico, el cual consta de emplear una fórmula y tablas para determinar el número correcto de observaciones que me den el menor error en la obtención de los datos, y así poder determinar un tiempo tipo o estándar.

3.4 Procesamiento y análisis de datos.

Los datos que se van a recopilar y a documentar en las hojas de registros contarán con membretes informativos, los cuales van a permitir saber en qué condiciones y tiempo se realizó las observaciones, con la finalidad de poder ordenar y controlar todos los datos que se van a obtener en la empresa.

Al mismo tiempo los datos de las guías para el análisis del trabajo serán examinadas de manera cualitativa por parte del analista, ya que gracias a esta entrevista se podrá determinar cuáles son los problemas en el área, además será de gran ayuda para realizar el levantamiento de los procesos con el propósito de contar con la información necesaria y documentada sobre la manufactura de zapatos en la empresa de calzado Wonderland, asimismo con el empleo de la hoja de registros de tiempos se va a poder aplicar fórmulas para la determinación de los tiempos estándar, e incluso se va a determinar los suplementos y los estándares temporales en el área de montaje. Todos los pasos anteriores permitirán realizar las hojas estandarizadas del trabajo, en donde se va a proceder a documentar todas las actividades, tiempos y orden de los procesos de manufactura, para poder iniciar con un proceso de análisis y búsqueda de mejoras, de esta manera se podrá obtener las conclusiones del método de mejora seleccionado para la industria, y para poder ser utilizadas en la simulación del proceso productivo.

3.5 Desarrollo del proyecto.

Para desarrollar el trabajo de investigación se va a realizar las siguientes actividades:

- ✓ Interacción en la empresa para conocer e identificar los procesos de producción que intervienen en la manufactura de calzado.
- ✓ Identificación del área de trabajo en la cual se va a enfocar la investigación.
- ✓ Ejecución de entrevistas al gerente y jefe de producción de la empresa.

- ✓ Obtención de las actividades realizadas por los trabajadores en cada una de las estaciones de fabricación de zapatos.
- ✓ Elaboración del diagrama de ensamble.
- ✓ Elaboración de los cursogramas analíticos.
- ✓ Elaboración del diagrama del proceso de recorrido.
- ✓ Diagramación del flujo del material de los procesos de manufactura de calzado.
- ✓ Elaboración del diagrama de operaciones para la fabricación de calzado.
- ✓ Análisis del método de trabajo.
- ✓ Descomposición de la tarea en elementos.
- ✓ Medición de los tiempos.
- ✓ Determinación del tiempo observado.
- ✓ Valoración del ritmo normal del trabajador promedio.
- ✓ Evaluación de las demoras.
- ✓ Determinación de fatigas.
- ✓ Evaluación de suplementos.
- ✓ Determinación del tiempo estándar.
- ✓ Análisis de las soluciones para la determinación de las hojas de estandarización.
- ✓ Elaboración de la simulación del proceso estandarizado.
- ✓ Elaboración de las hojas de estandarización del trabajo.

CAPÍTULO 4

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

En este capítulo se procede a desarrollar la propuesta de solución para mejorar los problemas presentes en la empresa de calzado; se comienza con un análisis general de la situación actual de la industria, para lo cual se emplea la entrevista y el levantamiento de los procesos; posteriormente se analiza el método de trabajo y los tiempos utilizados en el área de montaje; consecutivamente se presenta el análisis de las mejoras y el método de trabajo propuesto, con la finalidad de poder examinar las mejoras mediante el software FlexSim, para que a continuación se efectúe la estandarización mediante la elaboración de procedimientos e instructivos de trabajo.

4.1 Entrevista.

Para iniciar con la recolección de la información necesaria para el proyecto, se realiza una entrevista de tipo no estructurada enfocada al gerente y al jefe de producción de la empresa de calzado Wonderland, ya que ellos son los encargados y responsables de la fabricación, además el jefe de producción es el que posee más información y está al tanto de todos los procesos. A continuación se presentan las preguntas de la entrevista y sus respuestas.

- 1) ¿Se tienen estandarizados los métodos de trabajo en la empresa?

Gerente.

✚ Respuesta: Si se contaba con una estandarización de los métodos de trabajo, pero la última vez que se actualizó fue en el año 2009, desde entonces se han presentado cambios en la forma de trabajo, e incluso se ha incorporado nuevo personal al área de producción.

Jefe de producción.

✚ Respuesta: Se tienen estandarizados algunos de los métodos de trabajo, pero en algunas áreas como la de montaje, los instructivos no se encuentran actualizados hace mucho tiempo.

Interpretación: La empresa de calzado Wonderland si trabajaba bajo métodos estandarizados, pero el continuo cambio y la falta de preocupación por actualizar los instructivos, causó que hoy en día no se trabaje de una forma estandarizada.

2) ¿Se ha realizado un estudio de métodos y tiempos en la fabricación de calzado?

Gerente.

✚ Respuesta: En el año 2009 se contrató un especialista exterior a la empresa para que realice un estudio de este tipo.

Jefe de producción.

✚ Respuesta: Si se ha realizado un estudio de métodos y tiempos, pero hoy en día solo se aplica el tiempo estándar para el área de corte.

Interpretación: En la empresa si se ha realizado este tipo de estudios, pero el hecho de que se haya mantenido los estándares de tiempo solo para un proceso, significa que los otros procesos no cuentan con la información necesaria sobre el tiempo que se demora en fabricar un par de zapatos.

3) ¿Considera factible que mediante un estudio de métodos se pueda aplicar mejoras a los métodos de trabajo?

Gerente.

✚ Respuesta: Yo considero que un estudio minucioso puede entregar muy buenas soluciones para mejorar las actividades que normalmente los trabajadores están realizando, pero no se ha puesto en práctica últimamente por que el jefe de producción no tiene suficiente tiempo para efectuarlo.

Jefe de producción.

✚ Respuesta: Sería muy bueno el hecho de aplicar un estudio para la búsqueda de mejoras en los métodos de trabajo, puesto que últimamente se han estado presentando problemas en la fabricación del calzado.

Interpretación: La empresa se encuentra totalmente de acuerdo en el hecho de que un estudio de los métodos de trabajo sería muy productivo para mejorar el proceso de fabricación de calzado.

4) ¿Se entrega a tiempo el producto terminado al cliente?

Gerente.

✚ Respuesta: La mayoría de los pedidos si se entregan a tiempo y sin ningún inconveniente al cliente.

Jefe de producción.

✚ Respuesta: No se ha entregado a tiempo unos pocos pedidos.

Interpretación: El desconocimiento de los tiempos estándar de procesamiento, impide que la empresa puede determinar claramente cuando se va a entregar los pedidos.

5) ¿Conoce usted la capacidad de producción por día del proceso de fabricación de calzado?

Gerente.

✚ Respuesta: No conozco cual es la capacidad de producción por día.

Jefe de producción.

✚ Respuesta: Si tengo una idea general de cuantos zapatos se producen al día, pero me gustaría conocer las capacidades de cada operación y en cuál de ellas no se cumple con lo que puede producir.

Interpretación: No se tiene bien establecidas las capacidades de producción por cada una de las operaciones, por ende no se logra controlar cuales son restricciones para la fabricación de calzado.

6) ¿Los empleados reciben capacitación para la ejecución del trabajo?

Gerente.

✚ Respuesta: Si se capacita al personal para que realicen cada una de sus actividades.

Jefe de producción.

✚ Respuesta: A los nuevos trabajadores se les capacita de forma verbal, indicándoles cada una de las actividades que deben realizar.

Interpretación: La capacitación o inducción que se les da a los nuevos trabajadores de la empresa de calzado Wonderland es de forma verbal, no se les entrega o se les indica un documento en el cual se encuentre detallado paso a paso lo que deben realizar de acuerdo a cada puesto de trabajo.

7) ¿Se ha utilizado algún software de simulación para analizar los cambios en la forma de fabricar el zapato?

Gerente.

✚ Respuesta: La última vez que se utilizó un simulador fue en el año 2009, y fue realizado por un asesor contratado.

Jefe de producción.

✚ Respuesta: Últimamente no se ha aplicado un simulador para comprobar si un cambio es o no factibles, lo único que se ha hecho es el método de prueba y error.

Interpretación: Los cambios que se han efectuado en la empresa se han realizado únicamente en la forma de analizarlo, aplicarlo y si no resulta cambiarlo, pero si se empleara un software de simulación se pudiera ahorrar mucho tiempo y dinero al tomar las decisiones para las mejoras o cambios propuestos.

4.2 Levantamiento de procesos mediante el método GSP.

Para continuar con el análisis de los procesos actuales en la empresa de calzado Wonderland, se emplea el método de la gestión sistémica de procesos. El método mencionado anteriormente consta de tres fases: el mapa de procesos global y de ámbito, el flujograma de información, y el detalle del proceso que se va a analizar.

✚ Primera Fase: Mapa de procesos global y de ámbito.

El mapa de procesos es una herramienta que se utiliza para presentar una descripción gráfica de la estructura y relación entre procesos; por esa razón se aplica dicha herramienta en la empresa de calzado Wonderland, de manera que se pueda exhibir en forma parcial la funcionalidad de la empresa, cabe mencionar que el mapa se lo realizó gracias a la información que se recibida por parte de la directiva. En el mapa de procesos de la empresa de calzado Wonderland (Fig.10) se detalla cada uno de los procesos estratégicos, operativos y de apoyo que influyen en el funcionamiento de la organización. Se ubica a la planeación y monitoreo del negocio, a la gestión de la calidad, revisiones gerenciales y a la planificación y ejecución de mejoras como procesos estratégicos, ya que estos procesos son la guía para que se cumpla con los objetivos que la empresa desea alcanzar. Además, se ubica a la ejecución del diseño y ventas, el control de inventarios, la evaluación de proveedores, la recepción de materia prima, la planificación y ejecución de la producción y a la recepción y despacho de producto terminado como procesos operativos, ya que son partícipes directos. Asimismo se ubica a la gestión financiera, al control de la calidad, al mantenimiento de infraestructura, a la gestión del talento humano y servicio al cliente como procesos de apoyo, puesto que sirven de soporte para que se desarrollen los procesos operativos. Una vez que se ha planteado de manera general la relación entre todos los procesos de la empresa de calzado, procedemos a enfocarnos directamente en lo que se refiere a la producción, es decir, se va a especificar las actividades que cada uno de los procesos de corte, aparado y montaje realizan; dicha especificación se plasma mediante la segmentación de los procesos que se presenta en el Anexo 1, en esta imagen se puede encontrar el fraccionamiento de los procesos desde el aspecto macro hasta los procesos operativos de cada área.

Hay que tener en cuenta que la delimitación del trabajo se lo realiza para el área de montaje, por esa razón el mapa de ámbito presenta de manera específica la segmentación del proceso de dicha área. En la Fig.11 se observa la división del proceso de montaje en cada uno de los subprocessos, asimismo, cada subprocesso cuenta con una breve descripción de sus actividades. Este mapa permite conocer de mejor manera el proceso que se va a analizar; puesto que cada división o segmentación coloca en evidencia hasta el nivel más mínimo del proceso de montaje.

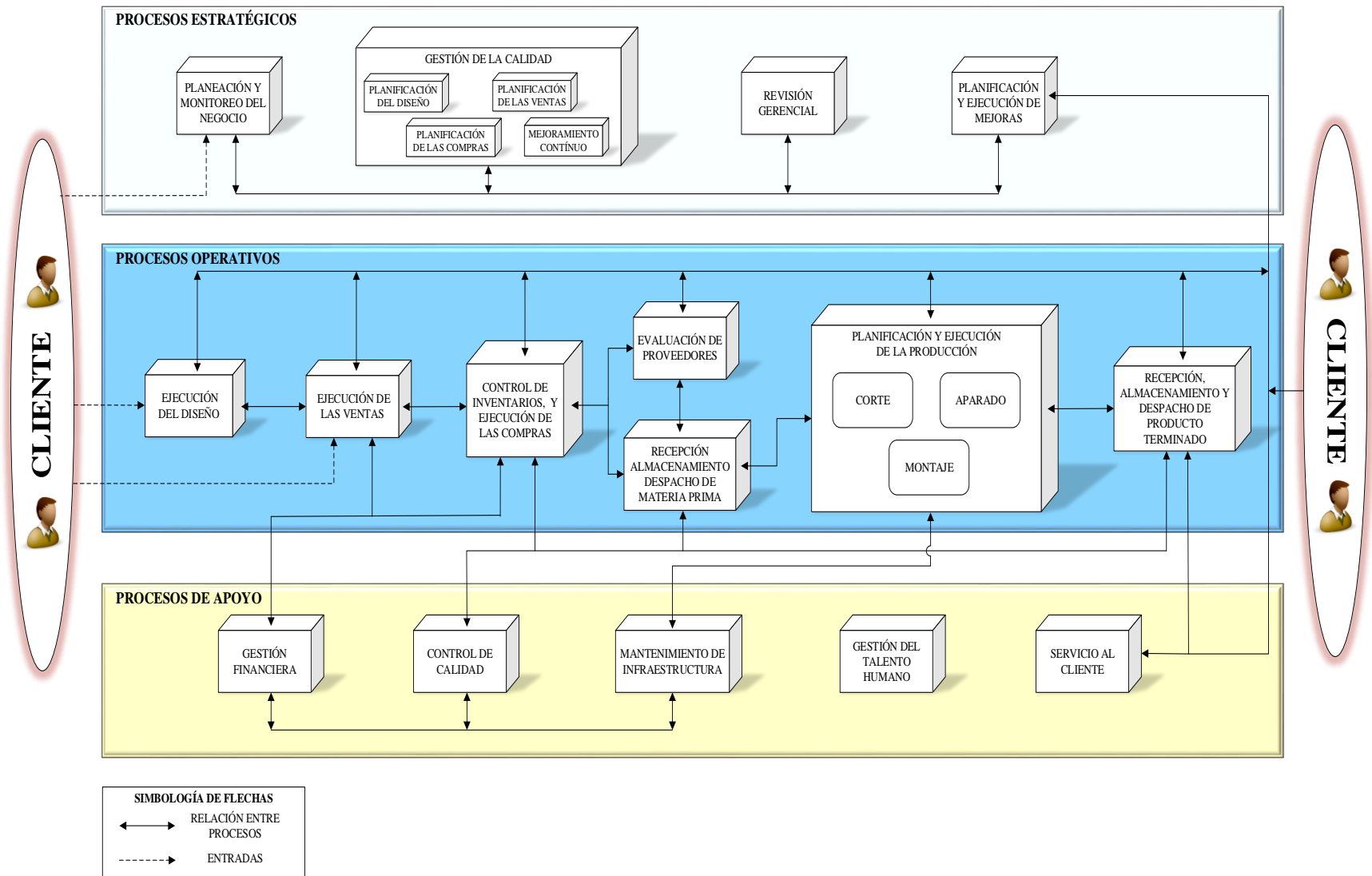


Fig.10. Mapa de procesos global de calzado Wonderland

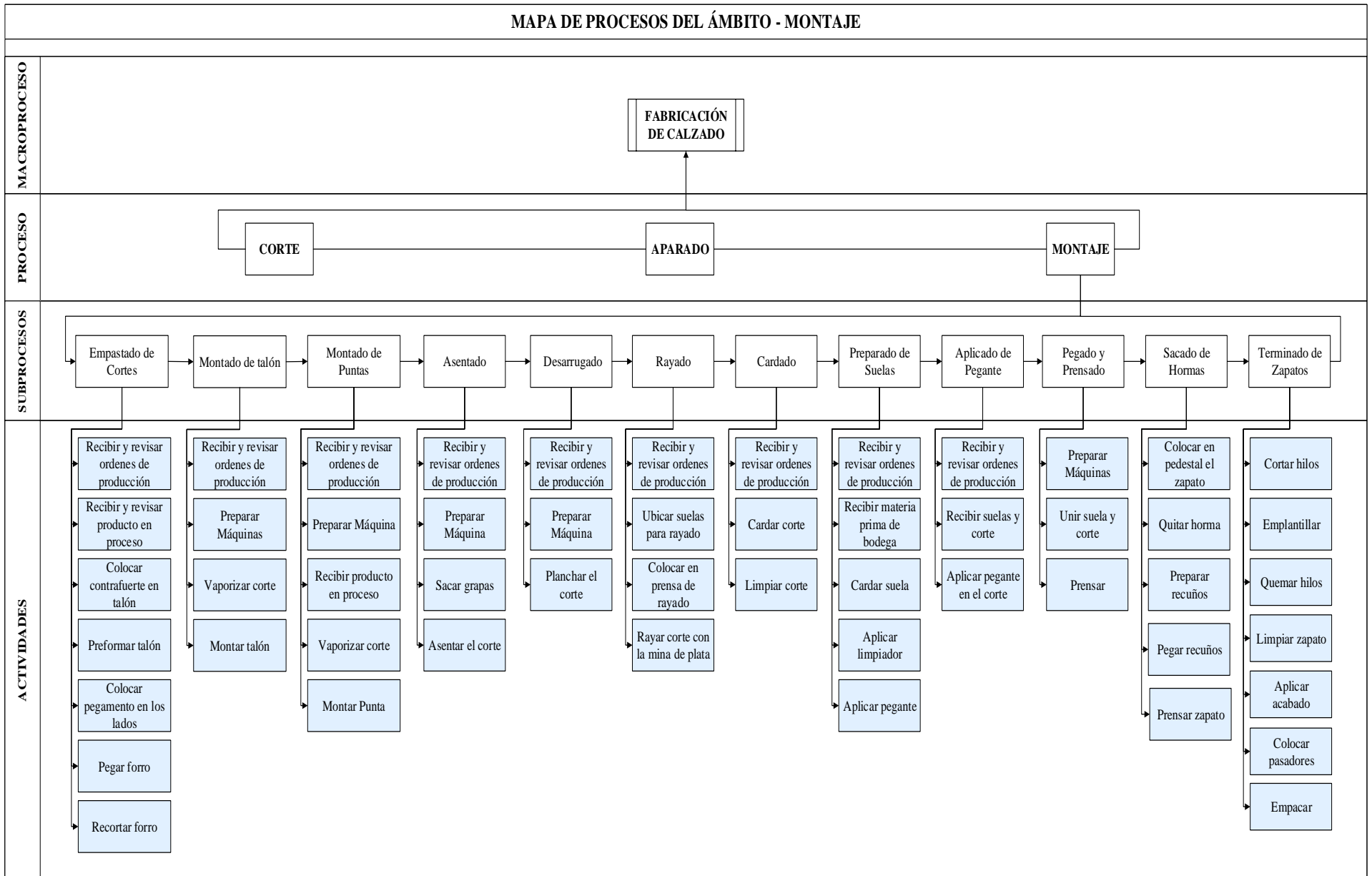


Fig. 11. Mapa de procesos del ámbito (Montaje)

✚ Segunda Fase: Flujograma de Información.

La finalidad con la que se elabora el flujograma de información, es la de describir el proceso operativo, teniendo en cuenta que el gráfico debe presentar el flujo del producto en proceso lo más detallado y claro posible, es decir que en este diagrama se indica cada una de las operaciones y decisiones de cada uno de los subprocesos.

El flujograma de información contiene el proceso completo de la elaboración de calzado, desde que el cliente realiza el pedido hasta que se le entrega el producto. En la Fig.12 se observa una parte del proceso en general, ya que en esta figura el flujograma describe las operaciones realizadas por parte de ventas y gerencia, los cuales son encargados de recibir el pedido, generar los respectivos informes y dar la aprobación del mismo. Posteriormente se presenta el proceso de elaboración de calzado, teniendo como participantes a gerencia de producción y bodega, los cuales están encargados de verificar ordenes de producción, emitir subórdenes de producción y entregar materia prima y materiales, seguidamente se describe las operaciones que se realizan en el área de corte y armado.

En la Fig.13 se presenta el flujograma de información de todos los subprocesos que intervienen en el área de montaje. El flujograma de información de los procesos operativos permite obtener datos más detallados sobre el área de montaje; puesto que gracias a este diagrama se puede determinar las relaciones que existen entre cada área, e incluso facilita conocer cuáles son los productos que se convierten en entradas para el proceso de montaje, teniendo de esta manera una visión más centralizada sobre el proceso de análisis.

Para elaborar el flujograma de información se ocupa la simbología de la *American National Standard Institute* (ANSI) [44]; en razón de que en el proceso operativo se representa flujos de información del procesamiento electrónico de datos y además se utiliza símbolos para diagramas de flujos administrativos. También cabe recalcar que la herramienta utilizada como apoyo para la elaboración del flujograma es el mapa de procesos del ámbito (Fig.11), en vista de que este diagrama presenta de manera resumida cada una de las actividades que intervienen en la manufactura del calzado.

Fig.12. Flujograma de información

Fig.13. Flujograma de información - continuación

4.3 Estudio de métodos.

4.3.1 Selección del trabajo para estudio.

Como se menciona en el Capítulo 1, el estudio se enfoca directamente al área de montaje de la empresa de calzado Wonderland, de manera que la investigación y el análisis va a estar dirigido a los procesos de manufactura del área mencionada.

Al seleccionar el trabajo se toma en cuenta dos aspectos: económico y humano. Si se refiere al aspecto económico, se debe mencionar que el estudio se lo realiza específicamente para el calzado de trabajo y seguridad, se toma esta decisión porque la empresa cambió su línea de producción, y hoy en día el mayor beneficio se obtiene de este tipo de calzado.

En lo referente al aspecto humano, el área de montaje posee una gran cantidad de actividades que llegan a causar fatiga en los operarios, además este proceso es muy importante, ya que es en el cual se establece la forma y calidad del zapato, por lo tanto cada una de las actividades realizadas en este proceso forman parte esencial para obtener un zapato con todas las especificaciones y en el tiempo planificado.

4.3.2 Registro de los hechos pertinentes.

Para el registro de todo lo relativo al método existente, se emplea una serie de diagramas, con la finalidad de establecer información detallada y en forma estandarizada, de modo que todos los datos del procedimiento actual estén determinados de manera concisa y clara.







Los principales diagramas utilizados son: diagrama de ensamble, cursograma analítico, layout de la fábrica.

- ✚ Diagrama de ensamble, se usa para dar una vista general de cómo se unen los componentes y sub ensambles de un producto terminado.
- ✚ Cursograma analítico, muestra la descripción de cada proceso y actividad realizada en la instalación.
- ✚ Layout, se usa para determinar la disposición de una instalación de manera simple, muestra la disposición de cada puesto de trabajo [37].

a) Simbología para los cursogramas.

Cabe indicar que la simbología utilizada en los diagramas son los de la norma ASME (*American Society of Mechanical Engineers*) para elaborar diagramas de flujo. En la Tabla 7 se presenta el símbolo el nombre y la descripción de cada uno de las figuras que forman parte de la norma ASME.

Tabla 7. Simbología de la norma ASME para elaborar diagramas de flujo [44]

SÍMBOLO	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN
	Operación	Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
	Inspección	Indica que se verifica la calidad y/o cantidad de algo.
	Desplazamiento o transporte	Indica el movimiento de los empleados, material y equipo de un lugar a otro.
	Depósito provisional o espera	Indica demora en el desarrollo de los hechos.
	Almacenamiento permanente	Indica el depósito de un documento o información dentro de un archivo, o de un objeto cualquiera en un almacén.
	Actividades combinadas	Indican que dos actividades se están realizando simultáneamente.

4.3.3 Métodos actuales de trabajo para el montaje del calzado de trabajo y seguridad.

En base a los diagramas empleados para el registro de los hechos pertinentes, se va a describir el método que la empresa emplea para la elaboración del calzado, todas las figuras y tablas van a ser utilizadas con la finalidad de presentar de manera gráfica la forma de trabajo.

4.3.4 Diagrama de ensamble del método actual

El diagrama de ensamble actual exhibe de forma integral el proceso de montaje del calzado de trabajo y seguridad en la empresa de calzado Wonderland, este diagrama incluye las principales operaciones e inspecciones, además permite indicar todos los componentes que intervienen en la manufactura y el orden en el cual actúa cada uno de ellos.

El componente principal del diagrama es la estructura del zapato es decir el corte, en base a este componente se va a establecer la relación con los demás materiales involucrados en el

montaje del calzado, a continuación se detalla todas las operaciones e inspecciones que se observan en la Fig.14.

Descripción de las operaciones e inspecciones del diagrama de ensamble del método actual.

La primera operación en el diagrama de ensamble de la Fig. 14 esta denominada como cardar contrafuerte, esta operación es la principal en el montado del calzado y la que da inicio a todo el proceso, puesto que no se puede preformar el talón del corte si no se tiene el contrafuerte. A continuación se describe en orden jerárquico cada una de las operaciones e inspecciones que forman parte del diagrama de ensamble, de esta forma se puede entender con mayor claridad el diagrama presentado en la Fig.14.

Operación 1: Desbastar el contorno del contrafuerte

Operación 2: Doblar el cuero de la parte posterior del corte, colocar el contrafuerte en la sección del talón y preformar.

Inspección 1: Verificar que el contrafuerte este correctamente centrado y preformado.

Operación 3: Cubrir de pegamento los lados del corte específicamente en el forro y unir el cuero con el forro.

Operación 4: Recortar el forro de la parte inferior del corte que sobresalga del cuero.

Operación 5: Colocar el corte en la máquina preformado de talón.

Operación 6: Montar talón.

Inspección 2: Verificar que el talón este montado correctamente.

Operación 7: Colocar el corte en la horma, según corresponda el número.

Inspección 3: Verificar que el corte este centrado en la parte del empeine y en el talón.

Operación 8: Cubrir de pegamento la parte inferior del zapato, solo lo que corresponde al borde de la punta.

Operación 9: Cubrir de pegamento la parte interior de las punteras.

Inspección 4: Verificar que se haya aplicado correctamente el pegamento en las punteras.

Operación 10: Cubrir de pegamento la punta, colocar y centrar la puntera que corresponda, utilizar un martillo de goma para fijar la puntera al corte.

Inspección 5: Verificar que la puntera corresponda al lado correcto (puntera izquierda en zapato izquierdo – puntera derecha en zapato derecho) y que este centrada.

Operación 11: Montar punta.

Inspección 6: Verificar que al finalizar el montado de la punta el corte este correctamente centrado y que en la parte inferior el cuero este pegado.

Operación 12: Asentar los pliegues que se encuentran en la parte inferior del zapato y que se formaron al armar la punta.

Operación 13: Unir el corte y la suela, rayar el borde de la suela sobre el cuero del corte utilizando una mina de plata.

Operación 14: Eliminar cualquier arruga que se encuentre en el corte, especialmente en los bordes.

Inspección 7: Verificar si existe algún tipo de pliegue o arruga en el cuero.

Operación 15: Cardar el corte en forma horizontal, específicamente el área que fue rayada.

Operación 16: Cubrir de pegamento toda el área cardada del corte.

Operación 17: Cardar el borde y la parte interior de la suela.

Operación 18: Limpiar el interior de las suelas con un cepillo, eliminando los restos de la suela que se desprendieron por el cardado.

Inspección 8: Verificar que se haya eliminado por completo la capa brillante de la suela.

Operación 19: Aplicar mediante una brocha el químico limpiador en las suelas y esperar que se seque.

Operación 20: Preparar el halogenante y aplicarlo en toda la suela, específicamente en la zona cardada.

Operación 21: Preparar el pegamento y aplicarlo en toda la suela.

Operación 22: Colocar la suela y el corte en el horno reactivador.

Operación 23: Unir la suela y el corte, utilizando el cuerpo como apoyo, utilizar un martillo para fijar la suela sobre el cuero del corte.

Operación 24: Prensar el zapato.

Inspección 9: Verificar que la suela se encuentre bien adherida y que cubra toda la sección cardada del corte.

Operación 25: Colocar el zapato en el horno enfriador para que el pegamento de la suela se compacte.

Operación 26: Colocar el zapato en el soporte y sacar la horma del zapato.

Operación 27: Colocar el cambiñón en el cartón de piedra, se unen mediante remaches.

Inspección 10: Verificar que el cambiñón este sujeto al cartón de piedra y que los remaches no se desprendan.

Operación 28: Cubrir con pegamento la sección del recuño en donde se encuentra el cambiñón.

Operación 29: Aplicar pegamento en el interior del zapato, específicamente en la zona de enfranque.

Operación 30: Colocar el recuño en la zona de enfranque y presionar para que se pegue.

Operación 31: Colocar el zapato en la horma.

Operación 32: Prensar el zapato para que el recuño se adhiera correctamente en la plantilla de armado.

Operación 33: Sacar la horma del zapato.

Inspección 11: Revisar que el recuño este correctamente pegado y prensado.

Operación 34: Pulir los restos de pegamento en el borde de la suela.

Inspección 12: Verificar si existen restos de pegamento y mina de plata en todo el cuero.

Operación 35: Quitar restos de pegamento y mina de plata en todo el cuero.

Operación 36: Quemar los hilos que sobresalgan de las costuras del zapato.

Operación 37: Colocar las plantillas.

Operación 38: Colocar los pasadores.

Operación 39: Colocar tinta en el borde de la suela y pulir todo el zapato.

Operación 40: Armar las cajas.

Operación 41: Empacar los zapatos cuidadosamente y en orden, percatarse que el izquierdo y derecho sean de la misma talla

Inspección 13: Verificar según orden de producción que los lotes estén completos.

Operación 42: Colocar las etiquetas en las cajas de los zapatos.

En la Fig.14 se exhibe un total de 42 operaciones y 13 inspecciones pertenecientes a cada uno de los componentes que intervienen en el proceso de montaje, es decir que los materiales del recuño, las suelas, las punteras y el contrafuerte poseen las operaciones necesarias para ser preparadas antes de ingresar al flujo de operación del corte, el cual es el componente principal del diagrama de ensamble.

Fig.14. Diagrama de ensamble - método actual

4.3.5 Cursograma analítico método actual.

El cursograma analítico se elabora con la finalidad de agregar más detalles acerca del proceso de montaje, este cursograma se constituye con una cierta similitud al diagrama de ensamble, puesto que a más de describir las principales operaciones e inspecciones también se va a tomar en cuenta los transportes, esperas y almacenamientos que ocurran durante todo el proceso del montaje de calzado de trabajo y seguridad.

A continuación se indica una definición sobre que es el cursograma analítico, cuál es su clasificación y la explicación de cada uno de ellos.

Cursograma analítico: Es un diagrama que muestra la trayectoria de un producto o procedimiento, señalando todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que corresponda. Sea cual sea la base del cursograma que se establezca, siempre se utilizan los mismos símbolos y se aplican procedimientos principales [35].

- ✚ **Cursograma de Operario:** Diagrama en donde se registra lo que hace la persona que trabaja.
- ✚ **Cursograma de Material:** Diagrama en donde se registra cómo se manipula o trata el material.
- ✚ **Cursograma de equipo:** Diagrama en donde se registra cómo se usa el equipo.

En el proceso de montaje de la empresa de calzado Wonderland se establece el cursograma de material, de manera que se registra la forma en la que se manejan y se distribuyen dichos componentes alrededor de la planta de producción, especialmente de los que forman parte esencial del proceso mencionado anteriormente.

Además, con la finalidad de puntualizar y enfocar de la forma más correcta la información, cada componente mencionado a continuación va a tener su cursograma analítico.

- ✚ Contrafuerte termoadherible
- ✚ Punteras composite
- ✚ Suelas de caucho Everest

✚ Recuño (cartón piedra – cambiión de acero)

✚ Corte

En la Tabla 8 se presenta el cursograma analítico del contrafuerte termoadherible, en esta tabla a más de las operaciones de troquelado y cardado existen dos transportes con distancias de 14,38 y 6,55 metros, colocando el transporte de los contrafuertes al área de cardado como el de mayor distancia. Además este componente debe esperar en el área de empastado, esta espera es por causa de que los contrafuertes son enviados directamente del área de troquelado al área de montaje, mientras que las piezas de cuero deben apararse antes de que se dirijan al proceso del montaje.

Tabla 8. Cursograma analítico del contrafuerte termoadherible-método actual

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO					
Diagrama N°	2	Hoja N°	1 de 1	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO			
Producto	Contrafuerte termoadherible			Operación	○	1			
				Transporte	⇒	2			
Actividad	Montaje			Espera	D	2			
				Inspección	□	-			
Lugar	Planta de Producción			Almacenamiento	▽	-			
				Distancia (metros)	20,93				
Método	Actual			Tiempo (minutos)	0,62				
Operarios				Total					
Descripción	Cant.	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO					Observaciones
				○	⇒	D	□	▽	
En espera de que se troquelen	---	---	---						Manualmente
Transportados al área de cardado	---	14,38	---						Manualmente
Cardado de contrafuertes	24	---	0,62						Por cada lote
Transportados al área de empastado	---	6,55	---						Manualmente
En espera que se liberen los cortes del área de aparado	---	---	---						
TOTAL		20,93	0,62	1	2	2	-	-	

El siguiente cursograma analítico es de las punteras (Tabla 9), en este diagrama se presenta las distancias que se producen por el motivo de transportar el componente. Inclusive cada operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento tienen una casilla de

observaciones, en la cual se registra cualquier tipo de información que se considere necesaria e importante.

Tabla 9. Cursograma analítico de la punteras composite-método actual

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO					
Diagrama N°	3	Hoja N°	1 de 1	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO			
Producto	Punteras composite			Operación	○	1			
				Transporte	⇒	3			
Actividad	Montaje			Espera	□	2			
				Inspección	□	1			
Lugar	Planta de Producción			Almacenamiento	▽	-			
				Distancia (metros)	21,03				
Método	Actual			Tiempo (minutos)	0,40				
Operarios				Total					
Descripción	Cant.	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO					Observaciones
				○	⇒	□	□	▽	
Transporte desde bodega al área de montaje	---	15,65	---		●				Manualmente
En espera de un operario	---	---	---			●			
Transporte de punteras a mesa de empastado	24	1,85	---		●				Manualmente (3 veces)
Aplicado de pegamento en el interior de las punteras	24	---	0,40	●					Se coloca pegamento solo para cada pedido
Verificado de que toda la puntera esté con pegamento	---	---	---					●	
En espera de que se una el corte con la horma	---	---	---					●	Dejar punteras en mesa de montaje
Transporte de punteras desde la mesa de montaje	6	3,53	---		●				Se repite hasta completar el lote
TOTAL		21,03	0,40	1	3	2	1		

Conjuntamente los cuadros sinópticos cuentan con casillas de resúmenes, al inicio (en el membrete) o al final (en la sección de total) de cada tabla se va a poder observar la cantidad de operaciones, transportes, esperas, inspecciones y almacenamiento que se produjeron, y en el caso de los transportes también se especifica la distancia.

La suela es uno de los componentes más importantes que forman parte del zapato, por ese motivo en la Tabla 10 se presenta una serie de operaciones que se realizan para que este elemento pueda ingresar al flujo operativo del calzado. Principalmente se debe cardar la sección de la suela que va a entrar en contacto con el corte, esta operación es de suma importancia, ya que si no se elimina la capa brillante de esta sección, el químico limpiador y

halogenante no van a poder causar efecto sobre el caucho, e inclusive no se llegaría a adherir correctamente el pegamento, por lo tanto en la operación de pegado pueden presentarse fallas.

En las operaciones de aplicado de limpiador y halogenante se utilizan químicos importantes para el tratamiento de la suela, en el primer caso se emplea un limpiador 22: este producto es utilizado como removedor de grasas, desmoldantes, plastificantes y óxidos de PVC, caucho y poliuretano, en la segunda operación se emplea un vulcanizante profesional: este reticulante sirve para modificar los adhesivos de poliuretano y de policlorofreno, para obtener uniones más resistentes a las temperaturas (altas y bajas) a las grasas y a la humedad.

Tabla 10. Cursograma analítico de las suelas-método actual

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO						
Diagrama N°	4	Hoja N°	1 de 2	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO				
Producto	Suelas de caucho Everest			Operación	○	5				
				Transporte	⇒	3				
Actividad	Montaje			Espera	□	3				
				Inspección	□	1				
Lugar	Planta de Producción			Almacenamiento	▽	-				
				Distancia (metros)		26,16				
Método	Actual			Tiempo (minutos)		7,19				
Operarios				Total						
Descripción	Cant.	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO					Observaciones	
				○	⇒	□	□	▽		
Transporte desde bodega hacia cardado	---	22,20	---		●					Manualmente
Cardado de suelas en máquina	---	---	4,10	●						
Transporte de suelas para limpieza	---	2,58	---		●					Limpieza general con aire
Limpiado de suelas con pistola de aire	---	---	0,39		●					Todas las suelas al mismo tiempo
Limpiado de suela con cepillo	---	---			●					Se realizan al mismo tiempo
Verificado del cardado de la suela	---	---	---					●		
Aplicado de químico limpiador en las suelas	24	---	0,52	●						
En espera que se seque el limpiador	---	---	---					●		Las suelas están ubicadas en el porta suelas
Aplicado de halogenante en las suelas	24	---	0,57	●						

Tabla 11. Cursograma analítico de las suelas-método actual (continuación)

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO					
Diagrama N°	4	Hoja N°	2 de 2	Continuación					
Descripción	Cant.	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO					Observaciones
				○	⇒	□	□	▽	
En espera que se active el halogenante	---	---	---						Las suelas se reubican en el porta suelas
Aplicado de pegamento en las suelas	24	---	1,90						
En espera que el corte se encuentre en el empastado de la base	---	---	---						
Transporte de suelas hasta el horno reactivador	---	1,38	---						Manualmente
TOTAL		26,16	7,19	5	3	3	1	-	

En la Tabla 11 se indica el cursograma analítico del recuño, este componente se forma por la unión del cartón de piedra y el cambiñón de acero, y se le fija con pegamento en la parte superior de la plantilla de armado específicamente en la zona de enfranque. Al final de la tabla se presenta una espera, esto sucede porque se requiere el zapato montado para que se inicie con las operaciones de fijación.

Tabla 12. Cursograma analítico del recuño-método actual

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO					
Diagrama N°	5	Hoja N°	1 de 2	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO			
Producto	Cartón de piedra, cambiñón de acero			Operación	○	2			
				Transporte	⇒	4			
Actividad	Montaje			Espera	□	3			
				Inspección	□	1			
Lugar	Planta de Producción			Almacenamiento	▽	-			
				Distancia (metros)		35,81			
Método	Actual			Tiempo (minutos)		1,51			
Operarios				Total					
Descripción	Cant.	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO					Observaciones
				○	⇒	□	□	▽	
Cartón de piedra transportado hacia mesa de empastado	---	7,13	---						Manualmente
En espera del cambiñón de acero y remaches	---	---	---						
Cambiñón y remaches transportados desde bodega	---	14,10	---						Manualmente

Tabla 13. Cursograma analítico del recuño-método actual (continuación)

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO					
Diagrama N°	5	Hoja N°	2 de 2	Continuación					
Descripción	Cant.	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO					Observaciones
				○	⇒	□	□	▽	
Cambiñón colocado en cartón de piedra	---	---	0,66	●					Con la ayuda de remaches
Recuño transportado hacia remachadora manual	---	7,29	---		●				Manualmente
En espera de que se remache el cambiñón	---	---	---			●			Izquierdos y derechos
Transporte de recuño hacia mesa de empastado	---	7,29	---		●				Manualmente
Verificar que el recuño este correctamente remachado	---	---	---				●		
Aplicar pegamento	---	---	0,85	●					
En espera que se termine de montar el zapato	---	---	---				●		
TOTAL		35,81	1,51	2	4	3	1	-	

Cada uno de los cursogramas analíticos de los componentes para el calzado terminan con una espera, esto sucede porque muchos de ellos deben almacenarse temporalmente alrededor del área de montaje, de manera que mientras el corte transcurre por todos los subprocesos de montaje, paulatinamente cada elemento va a ingresar en el flujo de producción y se continuará con el proceso operativo.

En la Tabla 12 se indica el cursograma analítico del corte, aquí se presenta todas las operaciones, transportes, esperas, inspecciones y almacenamientos que se producen para el montaje del elemento principal del flujo operativo. Esta tabla permite entrar en detalle sobre cada una de las actividades que se cumplen en el área de montaje, de manera que todas y cada una de ellas son ejes fundamentales para cumplir con el objetivo de obtener un zapato que sobrepase las expectativas del cliente. Además, en esta tabla se detalla todas las observaciones que se consideraron importantes para dejar en claro el proceso de producción en el área de montaje, de tal manera que cualquier persona pueda entender con facilidad toda la información presente en el cursograma analítico del corte.

Tabla 14. Cursograma analítico del corte-método actual

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO						
Diagrama N°	6	Hoja N°	1 de 5	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO				
Producto	Corte			Operación	○	33				
				Transporte	⇒	18				
Actividad	Montaje			Espera	D	7				
				Inspección	□	10				
Lugar	Planta de Producción			Almacenamiento	▽	2				
				Distancia (metros)		125,33				
Método	Actual			Tiempo (minutos)		27,58				
Operarios				Total						
Descripción	Cant.	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO					Observaciones	
				○	⇒	D	□	▽		
Preformar talón	---	---	1,80	●						
Verificar el preformado del corte	---	---	---							
Transporte a mesa de preaparado	24	7,44	---		●					Manualmente (2 veces)
Corte cubierto de pegamento	---	---	0,54	●						En los lados del forro
Transporte a mesa de empastado	24	7,44	---		●					Manualmente (2 veces)
Recorte de forro	---	---	0,82	●						
En espera de un operario para la máquina del montado de talón	---	---	---							
Corte ubicado en máquina preformadora	---	---	---	●						Se repite para todo el lote (24 veces)
Transporte a máquina de montado de talón	---	3,11	---		●					
Montar talón			1,28	●						
Verificar el montado del talón	---	---	---							Se inspecciona cada uno de los cortes
Transporte de cortes hacia la máquina strobel	24	7,40	---		●					Manualmente, en gaveta
En espera de que se una la plantilla de armado al corte	---	---	---							
Transporte de cortes hacia el área de montaje	24	7,40	---		●					Manualmente, en gaveta
Cortes colocados en la horma	---	---	1,11	●						Utilizar soporte, y colocar en coche transportador
Verificar que el corte esté centrado en la horma	---	---	---							La inspección se realiza por cada corte
Parte inferior del corte cubierto con pegamento	---	--	0,64	●						En el borde de la punta

Tabla 15. Cursograma analítico del corte-método actual (continuación 1)

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO						
Diagrama N°	6	Hoja N°	2 de 5	Continuación						
Descripción	Cant.	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO					Observaciones	
				○	⇒	▷	□	▽		
Colocar punteras en el corte	---	---	0,47	●						Utilizar un martillo de goma para fijar la puntera
Verificar que las punteras estén correctamente colocadas	---	---	---						●	
Transporte de cortes hacia montado de puntas	24	1,42	---						●	En coche transportador
Montado de la punta del corte	---	---	1,88	●						Se realiza para todo el pedido
Verificar que la punta este correctamente montada	---	---	---						●	
Transporte de cortes hacia el asentado de pliegues	24	2,40	---						●	En coche transportador
Asentado de pliegues en la base del zapato	---	---	0,22	●						Se realiza en todo el pedido
Transporte de cortes hacia rayado	24	1,00	---						●	En coche transportador
Transporte de suelas hacia rayado	---	---	---						●	Un par por cada talla
Rayado del corte	---	---	0,96	●						
Transporte de cortes hacia desarrugado	24	0,97	---						●	En coche transportador
Desarrugado de los bordes del corte	---	---	2,67	●						
Verificar si quedó alguna arruga en el corte	---	---	---						●	
Transporte de cortes hacia cardado	24	0,82	---						●	En coche transportados
Cardado del corte	---	---	1,28	●						
Transporte de corte hacia mesa de aplicado de pegamento	24	1,19	---						●	En coche transportador
Aplicar pegamento en la base	---	---	1,48	●						
En espera que se complete el lote	---	---	---						●	Se coloca los cortes con pegamento en el coche transportador

Tabla 16. Cursograma analítico del corte-método actual (continuación 2)

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO						
Diagrama N°	6	Hoja N°	3 de 5	Continuación						
Descripción	Cant.	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO					Observaciones	
				○	⇒	□	□	▽		
Suelas y cortes ubicados en el horno reactivador	---	---	0,17	●						Esta operación se realiza hasta completar el lote
En espera de que la suela y el corte se reactiven	---	---	---							El tiempo depende del operario
Suela y corte unidos	---	---	1,82	●						Manualmente, a presión y con la ayuda de martillo
Prensado del zapato	---	---	0,45	●						
Verificar el pegado y prensado del zapato	---	---	---							Si se presentan fallas repetir las operaciones
Zapatos colocados en horno enfriador	---	---	0,44	●						Manualmente
En espera de que el zapato se compacte	---	---	---							
Sacar horma	---	---	0,48	●						Se utiliza soporte
En espera que se cumpla el lote	---	---	---							
Zapatos cubiertos de pegamento, en la zona de enfranque	---	---	0,49	●						
Recuño pegado en el zapato	---	---	0,72	●						Manualmente
Transporte de zapatos hacia la prensa	24	6,25	---							En coche transportador
Zapato colocado en horma	---	---	0,70	●						Estas operaciones se realizan en orden una después de la otra y para cada unidad
Zapato prensado	---	---		●						
Sacado de horma	---	---		●						
Transporte de zapatos hacia las mesas de terminado	24	31,5	---							Manualmente, en gavetas
Verificar que el recuño este correctamente pegado	---	---	---							

Tabla 17. Cursograma analítico del corte-método actual (continuación 3)

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO						
Diagrama N°	6	Hoja N°	4 de 5	Continuación						
Descripción	Cant.	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO					Observaciones	
				○	⇒	▷	□	▽		
Eliminación de los restos de pegamento en el borde de la suela	---	---	0,48	●						
Verificar si existe restos de pegamento y mina de plata en el cuero	---	---	---							
Restos de pegamento y mina de plata removidos del cuero	---	---	1,09	●						
Hilos quemados	---	---	0,75	●						
Plantillas colocadas	---	---	0,41	●						
Pasadores colocados en el zapato			1,35	●						
Transporte de zapatos hacia la segunda mesa de terminado	24	1,90	---							Manualmente
Abrillantar zapatos	---	---	0,44	●						En máquina
En espera que se preparen las cajas	---	---	---							
Transporte de cajas desde bodega	---	8,76	---							
Armado de cajas	---	---	0,95	●						
Transporte de cajas hacia mesas de terminado	---	16,36	---							La cantidad depende de la capacidad de carga del operario
Zapatos empacados	---	---	1,29	●						
Apilamiento de cajas	---	---	---							Se produce hasta completar todos los lotes
Verificar que los lotes estén completos										
Transporte de cajas	---	11,64	---							La cantidad depende de la capacidad del operario
Etiquetas colocadas en las cajas	---	---	0,40	●						

Tabla 18. Cursograma analítico del corte-método actual (continuación 4)

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO						
Diagrama N°	6	Hoja N°	5 de 5	Continuación						
Descripción	Cant.	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO					Observaciones	
				○	⇒	□	□	▽		
Transporte de cajas hacia bodega de productos terminados	---	8,33	---		●					
Almacenamiento de zapatos	---	---	---						●	Se almacena si es que no se puede enviar directamente al cliente
TOTAL		125,33	28,78	33	18	7	10	2		

4.3.6 Layout actual de la empresa de calzado Wonderland.

El croquis de la empresa permite visualizar e identificar cada una de las áreas involucradas en la manufactura del calzado, en este diagrama se presenta: la delimitación de dichas áreas, la disposición actual de la maquinaria, la disposición de las mesas de trabajo, los sitios de almacenamiento del producto y los departamentos administrativos. El layout que se encuentra en el Anexo 2 exhibe todos y cada uno de los departamentos de la empresa de calzado Wonderland, asimismo el croquis del área de producción permite identificar el tipo de distribución de la planta, en el caso de la empresa de calzado Wonderland, el método empleado actualmente es una distribución mixta por producto y por proceso. A continuación se detalla las razones por las cuales se emplea esta distribución.

Distribución por producto:

- ✚ Cada operación de manufactura está situada lo más cerca de su antecesora, como se puede observar en el diagrama.
- ✚ Las máquinas para el montado del calzado se ubican a lo largo de un flujo de operación, respetando la secuencia en que cada una de ellas será utilizada.

Distribución por proceso:

- ✚ La producción del calzado está organizada por lotes, en cada operación se manufactura lotes de 12 pares de zapatos o 24 unidades.

- ✚ Las máquinas y equipos se encuentran ordenados dentro de cada área, es decir los equipos de corte y troquelado se encuentran en el área de corte, las máquinas de coser están en el área de aparado y las máquinas para el montado de calzado se encuentran en el área de montaje, obteniendo de esta manera una distribución detallada de las instalaciones y todos sus elementos.

4.3.7 Diagrama de recorrido actual.

Definición: Es un esquema de distribución de planta en un plano bi o tridimensional a escala, que muestra donde se realizan toda las actividades que aparecen en el diagrama de ensamble del proceso. La ruta de los movimientos se señala por medio de líneas, cada actividad es identificada y localizada en el diagrama por el símbolo correspondiente y numerada de acuerdo con el diagrama analítico [45].

El diagrama de recorrido presenta el proceso actual de la manufactura de calzado del modelo que entra en el estudio, con la ayuda de la simbología se establece el flujo de cada uno de los materiales y del producto en proceso, desde las zonas de almacenamiento hasta el área de montaje, de esa manera se visualiza el movimiento de los componentes del zapato, las esperas de dichos materiales en el área de producción y la cantidad de transportes que sufre cada uno de los productos, así como las distancias de dichos transportes, por el hecho de que el diagrama está realizado a escala. Además, con este diagrama se facilita el análisis del flujo de producción del zapato de trabajo y seguridad por todas y cada una de las estaciones que componen el proceso de montaje del calzado, teniendo de esta manera una idea clara de la secuencia de operaciones de cada uno de los subprocesos que pertenecen al proceso operativo de montaje.

Cada componente que interviene en el montado del calzado de trabajo y seguridad tiene su propio diagrama de recorrido, esto se hace para que de manera separada se pueda entender el flujo de los componentes alrededor del área de producción. A continuación se presenta el diagrama de recorrido del contrafuerte termoadherible (Fig.15), de las punteras composite (Fig.16), de las suelas de caucho Everest (Fig.17), del cartón de piedra y cambrión (Fig.18) del corte o armazón de cuero (Fig.19).

Fig.15. Diagrama de Recorrido - contrafuerte termoadherible

Fig.16. Diagrama de Recorrido - puntera composite

Fig.17. Diagrama de Recorrido - suelas de caucho everest

Fig.18. Diagrama de recorrido - cartón de piedra y cambiión

Fig.19. Diagrama de recorrido - corte o armazón de cuero

4.4 Estudio de tiempos del método actual.

La siguiente etapa consiste en determinar el tiempo actual que los trabajadores emplean para realizar cada una de las actividades correspondientes a las operaciones del montado del calzado de trabajo y seguridad, todo el registro de los tiempos se realiza en las jornadas de trabajo y a las condiciones laborales actuales a las que los empleados están expuestos.

El primer paso es delimitar las operaciones, en esta etapa se divide cada uno de los elementos ejecutados en los subprocesos del montado de calzado, en las siguientes tablas se observa claramente esta delimitación, puesto que se especifica el hito inicial y final de cada elemento. Cabe recalcar que cada uno de los elementos se registró y comprobó durante varios ciclos de trabajo antes de cronometrarlos.

Para registrar los tiempos en la empresa de calzado Wonderland, se emplea el método del cronometraje acumulativo, este método consiste en que el reloj funciona de manera interrumpida durante todo el estudio, registrando el valor que marca el cronómetro al final de cada elemento, teniendo de esta manera la certeza de registrar todo el tiempo en que el trabajo está sometido a observación. A continuación se describe algunas de las razones por las cuales se decide aplicar el método de cronometraje acumulativo:

- ✚ Tiene la ventaja de que incluso si se omite un elemento o no se registra alguna actividad esporádica, el tiempo total no cambia,
- ✚ Con este método los educandos adquieren rápidamente una precisión más aceptable en el manejo del cronómetro,
- ✚ Las interrupciones y los elementos extraños quedan automáticamente incluidos.
- ✚ Los trabajadores y sus representantes tendrán probablemente más confianza en la equidad del estudio como base para fijar las primas, si ven que es imposible omitir el más mínimo tiempo, lo que puede facilitar la implantación de tales estudios en la empresa [35].

En lo que se refiere a la valoración del trabajo, se emplea la norma británica 0-100 que se encuentra en la Tabla 6, asignándole a cada uno de los trabajadores observados el valor 100

(ritmo tipo), ya que los obreros seleccionados para el estudio se presentaron activos y capaces de lograr con sosiego zapatos de calidad. La valoración y el tiempo de cada elemento son datos que se registran a la par, además en el caso de que se utilice otro valor para calificar el rendimiento del trabajador se especifica en las hojas de toma de datos.

Antes de registrar la información, se explica a cada uno de los trabajadores la manera en la que se va a evaluar el trabajo, procurando que les quede claro que no es nada oportuno tratar de alargar el tiempo de ejecución de las operaciones, porque la valoración con la que se le califica ayuda a obtener el tiempo real que le toma al obrero en realizar cada acción. Al finalizar las explicaciones se procede a registrar la información, ubicándose un poco alejado del obrero pero en un lugar donde no se pierda de vista el proceso de trabajo, y utilizando correctamente cada uno de los elementos (Fig.20) como son: cronómetro, lapicero, apoya papeles, hoja de datos, reloj.

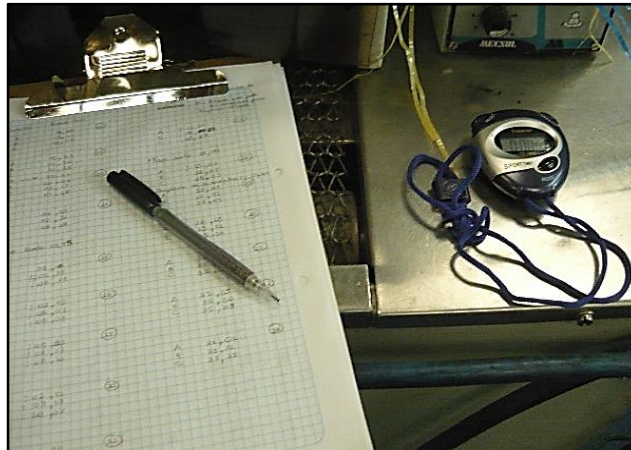


Fig.20. Elementos empleados en la toma de tiempos

En el Anexo 4 se presenta las tablas del estudio de tiempos mediante el método acumulativo, en estas tablas se encuentra registrado la valoración del trabajador, el tiempo observado y el tiempo restado, pero a continuación con la ayuda de tablas de resumen se indica los tiempos básicos de cada elemento, cabe mencionar que los tiempos registrados están en minutos. Asimismo como se puede observar en las tablas del anexo o en las de resumen, el estudio se realiza para 24 ciclos, en vista de que la producción en la empresa de calzado Wonderland está organizada por lotes de 12 pares o 24 unidades.

4.4.1 Tamaño de la muestra.

Inicialmente se registra los tiempos de cada operación para 24 ciclos, a continuación en la Tabla 13 y mediante la ecuación (1) se puede establecer el número correcto de ciclos que se debe cronometrar, para lo cual se determina el nivel de confianza, el de precisión y la desviación estándar, en este caso se va a utilizar un nivel de confianza del 85% con una precisión de $\pm 15\%$ y una desviación estándar de 3,895, en vista de que son 24 muestras iniciales las que se registraron, este valor se obtuvo de la Tabla 5.

Tabla 19. Cálculo del número de muestras para cada operación del montado de calzado

Operación	Tiempo mayor	Tiempo Menor	Rango (R)	Precisión (A)	Promedio (T)	Tamaño de la muestra (N)
Preformado del talón	2,56	0,65	1,91	0,15	1,36	23
Colocar pegamento en los lados del corte	0,50	0,40	0,10	0,15	0,45	1
Recortar forro	0,76	0,59	0,17	0,15	0,67	1
Montado del Talón	1,16	0,98	0,18	0,15	1,08	1
Colocar corte en horma	1,52	0,67	0,85	0,15	0,97	9
Empastar base del corte (punta)	0,72	0,37	0,35	0,15	0,56	5
Empastado de punteras	0,67	0,18	0,49	0,15	0,36	22
Colocar punteras	0,58	0,13	0,45	0,15	0,41	14
Montado de Punta	2,08	0,94	1,14	0,15	1,61	6
Asentado del corte	0,29	0,1	0,19	0,15	0,18	13
Rayado del corte	1,6	0,5	1,1	0,15	0,82	21
Desarrugado del corte	3,31	0,44	2,87	0,15	2,29	18
Cardado del corte	1,89	0,75	1,14	0,15	1,1	13
Empastado del zapato	1,45	1,18	0,27	0,15	1,3	1
Cardar suela	3,99	2,41	1,58	0,15	3,29	3
Limpiado de suela	0,6	0,22	0,38	0,15	0,32	17
Aplicado de limpiador	0,65	0,34	0,31	0,15	0,42	6
Aplicado de halogenante	0,6	0,33	0,27	0,15	0,49	4
Aplicado de pegamento en suela	1,95	1,28	0,67	0,15	1,67	2

Pegado y Prensado	3,27	1,99	1,28	0,15	2,37	3
Sacar horma	0,78	0,24	0,54	0,15	0,42	19
Colocar el cambrión en el catón de piedra	0,61	0,57	0,04	0,15	0,59	1
Aplicar pegamento en el recuño	0,91	0,67	0,24	0,15	0,75	1
Aplicado de pegamento en zapato	0,67	0,32	0,35	0,15	0,43	8
Pegado del recuño	0,8	0,33	0,47	0,15	0,62	7
Prensado del recuño	0,78	0,32	0,46	0,15	0,61	7
Pulir los restos de pegamento de la suela	0,53	0,28	0,25	0,15	0,40	5
Remover restos de pegamento y mina de planta del zapato	1,30	0,69	0,61	0,15	0,92	5
Quemar hilos	1,24	0,38	0,86	0,15	0,64	21
Colocar plantillas	0,45	0,24	0,21	0,15	0,35	4
Colocar pasadores	1,17	1,07	0,1	0,15	1,13	1
Abrillantar zapatos	0,53	0,23	0,3	0,15	0,37	8
Armar cajas	0,87	0,66	0,21	0,15	0,78	1
Empacado de zapatos	1,16	1,04	0,12	0,15	1,1	1
Colocar etiquetas en los zapatos	0,35	0,29	0,06	0,15	0,32	1

De los datos obtenidos en la Tabla 13, se concluye que trabajar con 24 ciclos se encuentra dentro del rango aceptable, puesto que el menor valor de la muestra es 1 ciclo y el mayor es 23 ciclos, por lo que se considera validos todos los valores obtenidos en el estudio previo.

4.4.2 Cálculo de suplementos, método actual.

El estudio de tiempos del método actual se utiliza para determinar el tiempo empleado por cada tarea en condiciones normales, es por eso que para la definición de los suplementos de cada operación se emplea el método de la valoración con estándares de fatiga: este método consiste en hacer el análisis de las características del trabajo estudiado y posteriormente, con base en valores asignados para diferentes condiciones, se procede a calcular el suplemento a concederse [46]. La Tabla 181 que se encuentra en el Anexo 3 se utiliza para designar los porcentajes en cada una de las diferentes condiciones. En la Tabla 14 se calcula el suplemento total para cada una de las operaciones actuales del montado de calzado.

Tabla 20. Cálculo de suplementos del método actual

SUPLEMENTO POR DESCANSO											
Operación	Sexo Obrero	SUPLEMENTOS CONSTANTES		SUPLEMENTOS VARIABLES							Suplemento total (porcentaje)
		Necesidad personales	Fatiga	Trabajo de pie	Postura	Monotonía	Concentración	Ruido	Uso de fuerza	Imprevistos	
Preformar talón	Mujer	7	4	4	1	1	0	0	0	2	19
Colocar pegamento	Mujer	7	4	4	1	1	0	0	0	2	19
Recortar forro	Mujer	7	4	4	1	1	0	0	0	2	19
Montar talón	Hombre	5	4	2	0	1	2	0	0	2	16
Colocar corte en horma	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	0	2	14
Aplicar pegamento en la parte inferior de la punta	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	0	2	14
Aplicar pegamento a las punteras	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	0	2	14
Colocar punteras	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	0	2	14
Montar punta	Hombre	5	4	2	0	1	2	0	0	2	16
Asentar	Hombre	5	4	2	0	1	0	5	2	2	21
Rayar	Hombre	5	4	2	2	1	0	0	2	2	18
Desarrugar	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	2	2	16
Cardar corte	Hombre	5	4	2	0	1	0	2	0	2	16
Empastar zapato	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	0	2	14
Cardar suela	Hombre	5	4	2	0	1	0	2	2	2	18
Limpiar suela	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	0	2	14

Aplicar limpiador	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	0	2	14
Aplicar halogenante	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	0	2	14
Aplicar pegamento	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	0	2	14
Pegado y prensado	Hombre	5	4	2	2	1	2	0	3	2	21
Sacar horma	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	2	2	16
Colocar cambiñón	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	0	2	14
Aplicar pegamento al recuño	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	0	2	14
Aplicar pegamento al interior del zapato	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	0	2	14
Pegar recuño	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	2	2	16
Prensar recuño	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	0	2	14
Retirar los restos de pegamento de la suela	Mujer	7	4	4	1	1	0	0	1	2	20
Remover los restos de pegamento y mina de plata	Mujer	7	4	4	1	1	0	0	1	2	20
Quemar hilos	Mujer	7	4	4	1	1	0	0	0	2	19
Colocar plantillas	Mujer	7	4	4	1	1	0	0	0	2	19
Colocar pasadores	Mujer	7	4	4	1	1	0	0	0	2	19
Abrillantar zapatos	Mujer	7	4	4	1	1	0	0	0	2	19
Armar cajas	Mujer	7	4	4	1	1	0	0	0	2	19
Empacar zapatos	Mujer	7	4	4	1	1	0	0	0	2	19
Colocar etiquetas	Mujer	7	4	4	3	1	0	0	0	2	21

4.4.3 Descripción de los cálculos efectuados en las tablas del estudio de tiempos.

Inicialmente se obtiene los tiempos individuales de cada elemento en vista de que se utiliza el cronometraje acumulativo. Por consiguiente, mediante (3) se obtiene el tiempo restado, al obtener todos los tiempos restados, mediante (2) se procede a calcular el tiempo básico de cada elemento de las operaciones (en el Anexo 4 se encuentran todas las tablas de registro en donde se efectúa el cálculo del tiempo básico).

$$\text{Tiempo básico} = \frac{\text{Tiempo observado} \times \text{Valor del ritmo observado}}{\text{Valor del ritmo tipo}} \quad (3)$$

$$\text{Tiempo restado}_{i+1} = \text{Tiempo cronometrado}_{i+1} - \text{Tiempo cronometrado}_i \quad (4)$$

A continuación mediante las Tablas: 16, 19, 22, 25, 28, 31, 34, 37, 40, 43, 46, 49, 52, 55, 58, 61, 64, 67, 70, 73, 76, 79, 82, 85, 88, 91, 94, 97, 100, 103, 106, 109, 112, 115, 118, denominadas hoja de trabajo, se presenta un resumen de todos los tiempos básicos calculados, de tal manera que se cuenta con 24 tiempos básicos para cada elemento, por lo que el siguiente paso es realizar un promedio de cada uno de ellos, empleando (4).

$$\text{Tiempo básico promediado} = \frac{\text{Sumatoria de los tiempo básicos}}{\text{Número de ciclos cronometrados}} \quad (5)$$

Posteriormente, en las Tablas: 17, 20, 23, 26, 29, 32, 35, 38, 41, 44, 47, 50, 53, 56, 59, 62, 65, 68, 71, 74, 77, 80, 83, 86, 89, 92, 95, 98, 101, 104, 107, 110, 113, 116, 119, se calcula el tiempo tipo o estándar, para lo cual se emplea dos ecuaciones, mediante (5) se calcula el tiempo estándar de cada elemento tomando en cuenta los suplementos anteriormente analizados, y por medio de (6) se determina el tiempo total de la operación, todos los tiempos se encuentran en minutos.

$$\text{Tiempo estándar elemento} = \left(\frac{\text{Tiempo básico} \times \text{Suplemento}}{100} \right) + \text{Tiempo Básico} \quad (6)$$

$$\text{Tiempo estándar operación} = \text{Sumatoria de los tiempo estándar de cada elemento} \quad (7)$$

Es importante mencionar que las Tablas: 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36, 39, 42, 45, 48, 51, 54, 57, 60, 63, 66, 69, 72, 75, 78, 81, 84, 87, 90, 93, 96, 99, 102, 105, 108, 111, 114, 117, son las hojas de desglose y delimitación de operaciones, en estas tablas se presentan los elementos de cada operación.

4.4.4 Tiempos del método actual de trabajo para el montaje de calzado.

Tabla 21. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Preformar talón, método actual

Operación:	Preformar talón	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Colocar contrafuertes en reactivadora	Sujetar contrafuertes	Dejarlos en la estufa
B	Ubicar contrafuerte en la parte posterior del corte (talón)	Dejarlos en la estufa	Colocar contrafuerte en el cuero
C	Arreglar el forro del corte	Colocar contrafuerte en el cuero	Reubicar forro
D	Colocar corte en la máquina preformadora	Reubicar forro	Ubicar corte en la máquina
E	Preformar	Ubicar corte en la máquina	Retirar corte de la máquina

Tabla 22. Cálculo del tiempo básico: Preformar talón, método actual

HOJA DE TRABAJO											
Operación:	Preformar talón					Estudio Número:	1				
CICLO	ELEMENTO					CICLO	ELEMENTO				
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1	0,17	0,38	0,10	0,18	0,37	13	0,07	1,17	0,23	0,28	0,37
2	---	0,35	0,30	0,17	0,37	14	---	0,57	0,22	0,30	0,37
3	---	0,50	0,23	0,38	0,37	15	---	0,65	0,23	0,20	0,37
4	---	0,42	0,12	0,17	0,37	16	---	0,55	0,20	0,23	0,37
5	0,07	0,68	0,23	0,15	0,37	17	---	0,55	0,20	0,23	0,37
6	---	---	---	0,28	0,37	18	0,03	0,53	0,20	0,17	0,37
7	---	0,24	1,62	0,33	0,37	19	---	0,53	0,18	0,18	0,37
8	---	0,43	0,17	0,20	0,37	20	0,07	0,55	0,23	0,22	0,37
9	---	0,50	0,25	0,38	0,37	21	---	0,30	0,22	0,15	0,37
10	0,52	0,18	0,33	0,17	0,18	22	---	0,55	0,23	0,22	0,37
11	---	0,30	0,22	0,15	0,37	23	---	0,55	0,17	0,13	0,37
12	---	0,55	0,17	0,13	0,37	24	---	0,55	0,20	0,23	0,37
						Total	0,93	11,58	6,25	5,23	8,69
						Tiempo Básico (minutos)	0,16	0,50	0,27	0,22	0,36

Tabla 23. Cálculo del tiempo estándar: Preformar talón, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T.BÁSICO	SUPLEMENTO	T.ESTÁNDAR
Colocar contrafuertes en reactivadora	A	0,16	19%	0,19
Ubicar contrafuerte en el talón	B	0,50	19%	0,60
Arreglar el forro del corte	C	0,27	19%	0,32
Colocar corte en la máquina	D	0,22	19%	0,26
Preformar	E	0,36	19%	0,43
Tiempo de la operación (minutos/zapato)				1,80
				1 min 48 seg.

Tabla 24. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Colocar pegamento en los lados del corte, método actual

Operación:	Colocar pegamento en los lados del corte	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar corte	Sujetar corte	Activar pistola de pegamento
B	Colocar pegamento	Activar pistola de pegamento	Detener pistola de pegamento
C	Retornar el corte a la mesa	Detener pistola de pegamento	Corte sobre la mesa

Tabla 25. Cálculo del tiempo básico: Colocar pegamento en los lados, método actual

HOJA DE TRABAJO							
Operación:	Colocar pegamento			Estudio Número:	1		
CICLO	ELEMENTO			CICLO	ELEMENTO		
	A	B	C		A	B	C
1	0,08	0,32	0,05	13	0,08	0,30	0,05
2	0,08	0,30	0,05	14	0,08	0,32	0,08
3	0,07	0,35	0,07	15	0,07	0,35	0,05
4	0,08	0,31	0,06	16	0,09	0,31	0,05
5	0,07	0,32	0,06	17	0,10	0,32	0,05
6	0,08	0,30	0,08	18	0,07	0,31	0,05
7	0,07	0,31	0,05	19	0,09	0,32	0,05
8	0,08	0,32	0,08	20	0,08	0,27	0,05
9	0,07	0,30	0,05	21	0,08	0,32	0,07
10	0,08	0,31	0,05	22	0,08	0,30	0,05
11	0,09	0,36	0,05	23	0,10	0,31	0,08
12	0,08	0,31	0,07	24	0,08	0,30	0,05
				Total	1,93	7,54	1,4
		Tiempo Básico (minutos)			0,08	0,31	0,06

Tabla 26. Cálculo del tiempo estándar: Colocar pegamento en los lados, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar zapato	A	0,08	19%	0,10
Colocar pegamento	B	0,31	19%	0,37
Retornar el corte a la mesa	C	0,06	19%	0,07
Tiempo de la operación (minutos/zapato)				0,54
				32 segundos

Tabla 27. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Recortar forro, método actual

Operación:	Recortar forro	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar corte	Sujetar zapato	Adherir los dos materiales
B	Unir el cuero con el forro y recortar el exceso de forro	Adherir los dos materiales	Terminar de recortar
C	Retornar el corte a la mesa	Terminar de recortar	Corte sobre la mesa

Tabla 28. Cálculo del tiempo básico: Recortar forro, método actual

HOJA DE TRABAJO							
Operación:	Recortar forro			Estudio Número:	1		
CICLO	ELEMENTO			CICLO	ELEMENTO		
	A	B	C		A	B	C
1	0,25	0,28	0,15	13	0,25	0,28	0,15
2	0,23	0,30	0,15	14	0,24	0,32	0,17
3	0,23	0,29	0,13	15	0,28	0,35	0,13
4	0,26	0,28	0,15	16	0,25	0,32	0,15
5	0,25	0,30	0,17	17	0,18	0,28	0,15
6	0,25	0,29	0,15	18	0,19	0,25	0,15
7	0,25	0,29	0,15	19	0,25	0,29	0,17
8	0,24	0,32	0,17	20	0,18	0,28	0,15
9	0,23	0,30	0,15	21	0,25	0,31	0,10
10	0,26	0,28	0,15	22	0,24	0,22	0,10
11	0,25	0,28	0,15	23	0,25	0,30	0,12
12	0,25	0,29	0,15	24	0,18	0,28	0,15
				Total	5,69	6,98	3,51
				Tiempo Básico (minutos)	0,24	0,29	0,15

Tabla 29. Cálculo del tiempo estándar: Recortar forro, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar corte	A	0,24	19%	0,29
Unir el cuero con el forro y recortar el exceso de forro	B	0,29	19%	0,35
Retornar el corte a la mesa	C	0,15	19%	0,18
			Tiempo de la operación (minutos/zapato)	0,82
				49 segundos

Tabla 30. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Montar talón, método actual

Operación:	Montar talón	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Colocar corte en máquina	Mover el corte de la mesa	Activar Máquina
B	Preformar Corte	Activar Máquina	Retirar corte
C	Llevar corte a montar talón	Retirar corte	Iniciar el movimiento
D	Colocar el corte en la horma	Inicia el movimiento	Unir corte y horma
E	Armar talón	Unir corte y horma	Retirar corte de la máquina
F	Dejar corte	Retirar corte de la máquina	Corte en la gaveta

Tabla 31. Cálculo del tiempo básico: Montar talón, método actual

HOJA DE TRABAJO													
Operación:	Montar Talón						Estudio Número:	1					
CICLO	ELEMENTO						CICLO	ELEMENTO					
	A	B	C	D	E	F		A	B	C	D	E	F
1	0,18	0,35	0,08	0,15	0,17	0,05	13	0,10	0,45	0,28	0,08	0,20	0,05
2	0,13	0,38	0,10	0,13	0,32	0,07	14	0,13	0,38	0,10	0,13	0,32	0,07
3	0,10	0,42	0,10	0,13	0,23	0,03	15	0,10	0,42	0,10	0,13	0,23	0,03
4	0,10	0,45	0,28	0,08	0,20	0,05	16	0,10	0,45	0,28	0,08	0,20	0,05
5	0,13	0,38	0,10	0,13	0,32	0,07	17	0,10	0,45	0,28	0,08	0,20	0,05
6	0,18	0,35	0,08	0,15	0,17	0,05	18	0,10	0,42	0,10	0,13	0,23	0,03
7	0,10	0,45	0,28	0,08	0,20	0,05	19	0,10	0,42	0,10	0,13	0,23	0,03
8	0,10	0,42	0,10	0,13	0,23	0,03	20	0,18	0,35	0,08	0,15	0,17	0,05
9	0,10	0,45	0,28	0,08	0,20	0,05	21	0,10	0,42	0,10	0,13	0,23	0,03
10	0,10	0,42	0,10	0,13	0,23	0,03	22	0,13	0,38	0,10	0,13	0,32	0,07
11	0,13	0,38	0,10	0,13	0,32	0,07	23	0,18	0,35	0,08	0,15	0,17	0,05
12	0,10	0,45	0,28	0,08	0,20	0,05	24	0,10	0,45	0,28	0,08	0,20	0,05
							Total	2,87	9,84	3,76	2,80	5,49	1,16
							Tiempo Básico	0,12	0,41	0,16	0,12	0,23	0,05

Tabla 32. Cálculo del tiempo estándar: Montar talón, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Colocar corte en máquina	A	0,12	16%	0,14
Preformar Corte	B	0,41	16%	0,48
Llevar corte al montado de talón	C	0,16	16%	0,19
Colocar el corte en la horma	D	0,12	16%	0,14
Armar talón	E	0,23	16%	0,27
Dejar corte en la horma	F	0,05	16%	0,06
Tiempo de la operación (minutos/zapato)				1,28
				1 min 16 seg

Tabla 33. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Colocar corte en horma, método actual

Operación:	Colocar el corte en la horma	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar el corte y la horma	Sujetar corte y horma	Colocar horma en el pedestal
B	Ubicar la horma en el pedestal y colocarle el corte utilizando el calzador	Colocar horma en el pedestal	Retirar horma con corte del pedestal
C	Retornar el corte al coche transportador	Retirar horma con corte del pedestal	Colocar corte en coche transportador

Tabla 34. Cálculo del tiempo básico: Colocar corte en horma, método actual

HOJA DE TRABAJO							
Operación:	Colocar corte en horma			Estudio	1		
CICLO	ELEMENTO			CICLO	ELEMENTO		
	A	B	C		A	B	C
1	0,15	0,57	0,08	13	0,05	0,90	0,08
2	0,05	0,67	0,07	14	0,05	0,98	0,12
3	0,10	1,07	0,10	15	0,12	1,13	0,07
4	0,13	0,75	0,07	16	0,07	0,53	0,07
5	0,08	0,78	0,07	17	0,08	1,37	0,07
6	0,07	0,67	0,08	18	0,05	0,80	0,07
7	0,12	0,72	0,05	19	0,14	0,58	0,09
8	0,20	0,77	0,07	20	0,15	0,57	0,10
9	0,07	0,75	0,10	21	0,13	0,75	0,07
10	0,18	0,73	0,43	22	0,07	0,75	0,10
11	0,10	0,80	0,10	23	0,12	0,72	0,05
12	0,33	0,38	0,08	24	0,07	0,67	0,08
				Total	2,68	18,41	2,27
				Tiempo Básico (minutos)	0,11	0,77	0,09

Tabla 35. Cálculo del tiempo estándar: Colocar corte en horma, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar el corte y la horma	A	0,11	14%	0,13
Ubicar el corte en horma	B	0,77	14%	0,88
Retornar el corte al coche transportador	C	0,09	14%	0,10
Tiempo de la operación (minutos/zapato)				1,11
				1 min 7 seg

Tabla 36. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Aplicar pegamento en la base de la punta, método actual

Operación:	Aplicar pegamento en la base de la punta	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar el corte del coche transportador	Sujetar corte	Sujetar la brocha con pegamento
B	Cubrir de pegamento la parte inferior del corte	Sujetar la brocha con pegamento	Terminar de empastar
C	Retornar el corte al coche transportador	Terminar de empastar	Colocar el corte en el coche

Tabla 37. Cálculo del tiempo básico: Aplicar pegamento en la base de la punta, método actual

HOJA DE TRABAJO							
Operación:	Aplicar pegamento (punta)			Estudio	1		
CICLO	ELEMENTO			CICLO	ELEMENTO		
	A	B	C		A	B	C
1	0,08	0,28	0,13	13	0,08	0,37	0,07
2	0,05	0,50	0,07	14	0,12	0,37	0,08
3	0,07	0,58	0,07	15	0,05	0,50	0,03
4	0,10	0,50	0,07	16	0,07	0,35	0,07
5	0,12	0,38	0,05	17	0,05	0,38	0,07
6	0,08	0,52	0,08	18	0,05	0,30	0,10
7	0,17	0,35	0,07	19	0,07	0,22	0,08
8	0,05	0,52	0,07	20	0,06	0,38	0,08
9	0,07	0,45	0,07	21	0,12	0,38	0,05
10	0,12	0,52	0,08	22	0,17	0,35	0,07
11	0,08	0,43	0,08	23	0,05	0,50	0,07
12	0,07	0,28	0,07	24	0,08	0,28	0,13
				Total	2,03	9,69	1,81
				Tiempo Básico	0,08	0,40	0,08

Tabla 38. Cálculo del tiempo estándar: Aplicar pegamento en la base de la punta, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar el corte del coche transportador	A	0,08	14%	0,09
Cubrir de pegamento la parte inferior del corte	B	0,40	14%	0,46
Retornar el corte al coche transportador	C	0,08	14%	0,09
			Tiempo de la operación (minutos/zapato)	0,64
				38 segundos

Tabla 39. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Aplicar pegamento punteras, método actual

Operación:	Aplicar pegamento a las punteras	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar la putera	Sujetar la puntera	Sujetar la brocha con pegamento
B	Cubrir de pegamento el interior de la puntera	Sujetar la brocha con pegamento	Terminar de empastar el interior de la puntera
C	Retornar la puntera a la mesa	Terminar de empastar el interior de la puntera	Colocar la puntera en la mesa

Tabla 40. Cálculo del tiempo básico: Aplicar pegamento a las punteras, método actual

HOJA DE TRABAJO							
Operación:	Aplicar pegamento a las punteras			Estudio	1		
CICLO	ELEMENTO			CICLO	ELEMENTO		
	A	B	C		A	B	C
1	0,07	0,32	0,05	13	0,05	0,22	0,03
2	0,33	0,18	0,07	14	0,07	0,13	0,03
3	0,05	0,32	0,03	15	0,07	0,13	0,07
4	0,05	0,15	0,05	16	0,08	0,25	0,03
5	0,05	0,65	0,08	17	0,07	0,13	0,05
6	0,05	0,23	0,08	18	0,42	0,15	0,10
7	0,03	0,12	0,03	19	0,05	0,13	0,07
8	0,15	0,20	0,05	20	0,07	0,18	0,03
9	0,07	0,25	0,05	21	0,03	0,25	0,05
10	0,05	0,13	0,12	22	0,07	0,13	0,05
11	0,12	0,07	0,18	23	0,05	0,23	0,08
12	0,05	0,20	0,07	24	0,07	0,13	0,07
				Total	2,17	4,88	1,52
				Tiempo Básico	0,09	0,20	0,06

Tabla 41. Cálculo del tiempo estándar: Aplicar pegamento a las punteras, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar la puntera	A	0,09	14%	0,10
Cubrir de pegamento el interior de la puntera	B	0,20	14%	0,23
Retornar la puntera a la mesa	C	0,06	14%	0,07
Tiempo de la operación (minutos/zapato)				0,40
				24 segundos

Tabla 42. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Colocar punteras, método actual

Operación:	Colocar punteras	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Toma el zapato del coche	Sujetar el zapato	Sujetar la capellada
B	Alzar la capellada y empastar la punta del corte	Sujetar la capellada	Terminar de empastar la punta del corte
C	Colocar la puntera	Terminar de empastar la	Terminar de golpear la
D	Retornar el zapato al coche transportador	Terminar de golpear la puntera en el corte	Dejar el zapato en el coche

Tabla 43. Cálculo del tiempo básico: Colocar Punteras, método actual

HOJA DE TRABAJO										
Operación:	Colocar Punteras					Estudio	1			
CICLO	ELEMENTO				CICLO	ELEMENTO				
	A	B	C	D		A	B	C	D	
1	0,07	0,23	0,10	0,03	13	0,07	0,20	0,12	0,05	
2	0,07	0,20	0,12	0,05	14	0,07	0,17	0,18	0,03	
3	0,28	0,17	0,07	0,05	15	0,07	0,18	0,08	0,05	
4	0,07	0,20	0,10	0,03	16	0,07	0,20	0,09	0,03	
5	0,07	0,18	0,10	0,04	17	0,07	0,20	0,10	0,04	
6	0,07	0,20	0,10	0,05	18	0,07	0,17	0,10	0,03	
7	0,07	0,20	0,10	0,05	19	0,07	0,03	0,01	0,02	
8	0,07	0,18	0,10	0,05	20	0,10	0,20	0,09	0,05	
9	0,07	0,20	0,09	0,05	21	0,07	0,20	0,10	0,05	
10	0,07	0,18	0,10	0,03	22	0,07	0,18	0,10	0,03	
11	0,07	0,20	0,10	0,05	23	0,07	0,20	0,12	0,05	
12	0,07	0,18	0,13	0,03	24	0,07	0,20	0,10	0,05	
					Total	1,92	4,45	2,4	0,99	
					Tiempo Básico	0,08	0,19	0,10	0,04	

Tabla 44. Cálculo del tiempo estándar: Colocar punteras, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Toma el zapato del coche transportador	A	0,08	14%	0,09
Alzar la capellada y empastar la punta del corte	B	0,19	14%	0,22
Colocar la puntera	C	0,10	14%	0,11
Retornar el zapato al coche	D	0,04	14%	0,05
	Tiempo de la operación (minutos/zapato)			0,47
				28 segundos

Tabla 45. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Montar punta, método actual

Operación:	Montar punta	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar zapato del coche transportador	Sujetar el zapato	Sujetar la brocha con pegamento
B	Cubrir de pegamento la puntera	Sujetar la brocha con pegamento	Terminar de colocar pegamento sobre la punta
C	Armar punta	Terminar de colocar	Retirar el zapato de la
D	Colocar el zapato en el soporte y martillar la base	Retirar el zapato de la máquina	Terminar de golpear la base del zapato
E	Retornar zapato al coche transportador	Terminar de golpear la base del zapato	Zapato en el coche transportador

Tabla 46. Cálculo del tiempo básico: Montar punta, método actual

HOJA DE TRABAJO												
Operación:	Montar punta						Estudio Número	1				
CICLO	ELEMENTO					CICLO	ELEMENTO					
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E	
1	0,07	0,13	0,32	0,35	0,07	13	0,25	0,28	0,55	0,45	0,03	
2	0,05	0,53	0,17	0,28	0,08	14	0,25	0,32	0,73	0,22	0,07	
3	0,08	0,17	0,68	0,20	0,07	15	0,07	0,30	0,57	0,35	0,08	
4	0,10	0,30	0,70	0,28	0,07	16	0,12	0,25	0,65	0,38	0,08	
5	0,07	0,27	0,62	0,27	0,07	17	0,10	0,37	0,52	0,30	0,05	
6	0,07	0,22	2,72	1,03	0,10	18	0,08	0,38	0,85	0,35	0,07	
7	0,03	0,15	0,55	0,18	0,05	19	0,10	0,27	1,13	0,40	0,07	
8	0,07	0,22	0,30	0,43	0,07	20	0,10	0,80	0,22	0,10	0,23	
9	0,08	0,33	0,78	0,33	0,07	21	1,75	0,15	0,62	0,22	0,08	
10	0,10	0,37	0,65	0,32	0,05	22	0,07	0,30	0,70	0,27	0,10	
11	0,08	0,22	0,65	1,10	0,03	23	0,08	0,20	0,82	0,28	0,07	
12	0,23	0,32	0,72	0,20	0,07	24	0,10	0,83	0,32	0,25	0,13	
						Total	4,10	7,68	16,54	8,54	1,79	
						Tiempo Básico	0,17	0,32	0,69	0,36	0,08	

Tabla 47. Cálculo del tiempo estándar: Montar punta, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar zapato del coche transportador	A	0,17	16%	0,20
Cubrir de pegamento la puntera	B	0,32	16%	0,37
Armar punta	C	0,69	16%	0,80
Colocar el zapato en el soporte y martillar	D	0,36	16%	0,42
Retornar zapato al coche transportador	E	0,08	16%	0,09
Tiempo de la operación (minutos/zapato)				1,88
				1 min 53 seg

Tabla 48. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Asentar corte, método actual

Operación:	Asentar corte	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar zapato del coche transportador	Sujetar zapato	Presionar el zapato sobre el martillo asentador
B	Colocar la base del zapato en el martillo asentador	Presionar el zapato sobre el martillo asentador	Retirar el zapato del martillo asentador
C	Retornar el zapato al coche	Retirar el zapato del martillo asentador	Zapato en coche transportador

Tabla 49. Cálculo del tiempo básico: Asentar corte, método actual

HOJA DE TRABAJO							
Operación:	Asentar corte			Estudio Número	1		
CICLO	ELEMENTO			CICLO	ELEMENTO		
	A	B	C			AB	C
1	0,05	0,17	0,05	13	0,05	0,10	0,02
2	0,07	0,15	0,07	14	0,03	0,07	0,03
3	0,07	0,08	0,05	15	0,05	0,17	0,05
4	0,05	0,08	0,03	16	0,07	0,08	0,05
5	0,05	0,10	0,05	17	0,05	0,17	0,05
6	0,05	0,05	0,03	18	0,03	0,07	0,03
7	0,03	0,07	0,03	19	0,03	0,10	0,02
8	0,03	0,05	0,02	20	0,03	0,13	0,05
9	0,02	0,03	0,08	21	0,05	0,05	0,03
10	0,03	0,05	0,05	22	0,07	0,08	0,05
11	0,03	0,13	0,05	23	0,05	0,17	0,05
12	0,03	0,10	0,02	24	0,05	0,05	0,03
				Total	1,07	2,30	0,99
				Tiempo Básico	0,04	0,10	0,04

Tabla 50. Cálculo del tiempo estándar: Asentar corte, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar zapato del coche transportador	A	0,04	21%	0,05
Colocar la base del zapato en el martillo asentador	B	0,10	21%	0,12
Retornar el zapato al coche	C	0,04	21%	0,05
			Tiempo de la operación (minutos/zapato)	0,22
				13 segundos

Tabla 51. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Rayar corte, método actual

Operación:	Rayar corte	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar el zapato y la suela	Sujetar el zapato y la suela	Unir el zapato y la suela
B	Unir el zapato con la suela, utilizando el cuerpo como apoyo	Unir el zapato y la suela	Iniciar a rayar el zapato
C	Rayar el contorno de la suela sobre el cuero	Iniciar a rayar el zapato	Terminar de rayar
D	Retornar el zapato al coche transportador	Terminar de rayar	Dejar el zapato en el coche transportador

Tabla 52. Cálculo del tiempo básico: Rayar corte, método actual

HOJA DE TRABAJO									
Operación:	Rayar corte				Estudio Número	1			
CICLO	ELEMENTO				CICLO	ELEMENTO			
	A	B	C	D		A	B	C	D
1	0,13	0,32	0,38	0,09	13	0,07	0,35	0,42	0,05
2	0,03	0,55	0,15	0,03	14	0,08	0,17	0,27	0,07
3	0,08	0,18	0,33	0,07	15	0,05	0,20	0,33	0,05
4	0,07	0,17	0,40	0,05	16	0,07	0,27	0,22	0,05
5	0,07	1,00	0,40	0,05	17	0,07	0,30	0,32	0,03
6	0,05	0,18	0,32	0,07	18	0,03	0,22	0,32	0,07
7	0,05	0,18	0,32	0,05	19	0,02	0,20	0,37	0,05
8	0,03	0,30	0,37	0,05	20	0,03	0,17	0,25	0,05
9	0,07	0,25	0,45	0,07	21	0,07	0,35	0,42	0,05
10	0,05	1,07	0,43	0,05	22	0,05	1,07	0,43	0,05
11	0,07	0,22	0,37	0,05	23	0,13	0,32	0,38	0,09
12	0,03	0,22	0,42	0,02	24	0,05	0,18	0,32	0,07
					Total	1,45	8,44	8,39	1,33
					Tiempo Básico	0,06	0,35	0,35	0,06

Tabla 53. Cálculo del tiempo estándar: Rayar corte, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar el zapato y la suela	A	0,06	18%	0,07
Unir el zapato con la suela	B	0,35	18%	0,41
Rayar el contorno de la suela sobre el cuero	C	0,35	18%	0,41
Retornar el zapato al coche transportador	D	0,06	18%	0,07
Tiempo de la operación (minutos/zapato)				0,96
				58 segundos

Tabla 54. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Desarrugar corte, método actual

Operación:	Desarrugar corte	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar el zapato del coche transportador	Sujetar el zapato	Posicionar el zapato enfrente del rodillo
B	Colocar el zapato en el rodillo con aire caliente y desarrugar el corte	Posicionar el zapato enfrente del rodillo	Terminar de golpear el borde del zapato
C	Retornar al zapato al coche transportador	Terminar de golpear el borde del zapato	Zapato en el coche

Tabla 55. Cálculo del tiempo básico: Desarrugar corte, método actual

HOJA DE TRABAJO							
Operación:	Desarrugar corte			Estudio Número	1		
CICLO	ELEMENTO			CICLO	ELEMENTO		
	A	B	C		A	B	C
1	0,38	1,65	0,08	13	0,23	2,98	0,10
2	0,07	1,35	0,12	14	0,17	2,98	0,07
3	0,05	2,48	0,08	15	0,10	2,53	0,05
4	0,10	2,37	0,18	16	0,07	1,83	0,07
5	0,07	2,33	0,07	17	0,68	1,75	0,15
6	0,07	3,17	0,07	18	0,10	1,63	0,07
7	0,08	2,20	0,07	19	0,12	2,12	0,07
8	0,05	2,33	0,08	20	0,05	1,37	0,08
9	0,08	2,37	0,08	21	0,15	0,60	0,17
10	0,07	2,22	0,18	22	0,07	2,33	0,07
11	0,02	0,37	0,05	23	0,10	2,37	0,18
12	0,10	1,97	0,10	24	0,05	2,33	0,08
				Total	3,03	49,63	2,32
				Tiempo Básico	0,13	2,07	0,10

Tabla 56. Cálculo del tiempo estándar: Desarrugar corte, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar el zapato del coche transportador	A	0,13	16%	0,15
Colocar el zapato en el rodillo con aire	B	2,07	16%	2,40
Retornar al zapato al coche transportador	C	0,10	16%	0,12
Tiempo de la operación (minutos/zapato)				2,67
				2 min 40 seg

Tabla 57. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Cardar corte, método actual

Operación:	Cardar corte	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar el zapato del coche transportador	Sujetar zapato	Ubicar el zapato en forma horizontal
B	Cardar la base y los lados del zapato, teniendo en cuenta el límite hasta donde se realizó el rayado	Ubicar el zapato en forma horizontal	Alejar el zapato de la cardadora
C	Retornar el zapato al coche transportador	Alejar el zapato de la cardadora	Zapato en el coche transportador

Tabla 58. Cálculo del tiempo básico: Cardar corte, método actual

HOJA DE TRABAJO							
Operación:	Cardar corte			Estudio Número	1		
CICLO	ELEMENTO			CICLO	ELEMENTO		
	A	B	C		A	B	C
1	0,05	1,05	0,03	13	0,05	1,08	0,03
2	0,03	1,25	0,05	14	0,05	0,63	0,07
3	0,07	0,93	0,05	15	0,03	1,00	0,05
4	0,05	1,05	0,05	16	0,07	0,83	0,07
5	0,18	1,12	0,03	17	0,05	0,88	0,07
6	0,07	0,98	0,05	18	0,05	0,80	0,05
7	0,07	1,12	0,05	19	0,05	0,87	0,03
8	0,03	0,87	0,03	20	0,03	0,83	0,03
9	0,05	0,98	0,07	21	0,05	1,77	0,07
10	0,05	0,95	0,05	22	0,05	1,05	0,05
11	0,05	1,07	0,03	23	0,05	0,87	0,03
12	0,03	0,90	0,07	24	0,05	1,07	0,03
				Total	1,31	23,95	1,14
				Tiempo Básico	0,05	1,00	0,05

Tabla 59. Cálculo del tiempo estándar: Cardar corte, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar el zapato del coche transportador	A	0,05	16%	0,06
Cardar la base y los lados del zapato	B	1,00	16%	1,16
Retornar el zapato al coche transportador	C	0,05	16%	0,06
Tiempo de la operación (minutos/zapato)				1,28
				1 min 17 seg

Tabla 60. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Empastar zapato, método actual

Operación:	Empastar zapato	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar el zapato del coche transportador y limpiar	Sujetar zapato	Sujetar la brocha con pegamento
B	Cubrir de pegamento toda la parte inferior del zapato	Sujetar la brocha con pegamento	Terminar de empastar el zapato
C	Retornar el zapato al coche transportador	Sujetar la brocha con pegamento	Zapato en coche transportador

Tabla 61. Cálculo del tiempo básico: Empastar zapato, método actual

HOJA DE TRABAJO							
Operación:	Empastar zapato			Estudio Número	1		
CICLO	ELEMENTO			CICLO	ELEMENTO		
	A	B	C		A	B	C
1	0,05	1,07	0,2	13	0,17	1,10	0,15
2	0,17	1,1	0,15	14	0,18	1,00	0,07
3	0,20	0,90	0,08	15	0,10	1,10	0,10
4	0,07	1,28	0,10	16	0,05	1,07	0,20
5	0,18	1,00	0,07	17	0,08	1,08	0,08
6	0,08	1,08	0,08	18	0,20	0,90	0,08
7	0,17	1,05	0,07	19	0,07	1,28	0,10
8	0,10	1,10	0,10	20	0,17	1,10	0,15
9	0,05	1,07	0,20	21	0,10	1,10	0,10
10	0,20	0,90	0,08	22	0,17	1,05	0,07
11	0,17	1,05	0,07	23	0,08	1,08	0,08
12	0,08	1,08	0,08	24	0,18	1,00	0,07
				Total	3,07	25,54	2,53
				Tiempo Básico	0,13	1,06	0,11

Tabla 62. Cálculo del tiempo estándar: Empastar zapato, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar el zapato del coche transportador y limpiar	A	0,13	14%	0,15
Cubrir de pegamento toda la parte inferior del zapato	B	1,06	14%	1,21
Retornar el zapato al coche transportador	C	0,11	14%	0,13
Tiempo de la operación (minutos/zapato)				1,48
				1 min 29 seg

Tabla 63. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Cardar suela, método actual

Operación:	Cardar Suela	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar la suela	Sujetar suela	Colocar la suela en la máquina cardadora de suelas
B	Pulir la suela	Colocar la suela en la máquina cardadora de suelas	Terminar de pulir la suela
C	Colocar suela en el coche transportador	Terminar de pulir la suela	Zapato en el coche transportador

Tabla 64. Cálculo del tiempo básico: Cardar suela, método actual

HOJA DE TRABAJO							
Operación:	Cardar Suela			Estudio Número:	1		
CICLO	ELEMENTO			CICLO	ELEMENTO		
	A	B	C		A	B	C
1	0,12	3,80	0,05	13	0,20	3,47	0,05
2	0,13	3,83	0,03	14	0,05	2,63	0,05
3	0,25	3,37	0,08	15	0,15	3,18	0,03
4	0,17	3,48	0,05	16	0,17	2,85	0,03
5	0,08	3,95	0,07	17	0,05	2,77	0,05
6	0,07	3,27	0,05	18	0,07	2,33	0,07
7	0,27	3,52	0,05	19	0,13	2,23	0,05
8	0,05	3,22	0,05	20	0,18	2,27	0,10
9	0,38	3,47	0,03	21	0,18	2,53	0,05
10	0,12	3,45	0,10	22	0,12	2,27	0,05
11	0,13	3,38	0,03	23	0,05	2,63	0,07
12	0,10	3,15	0,08	24	0,20	3,08	0,13
				Total	3,42	74,13	1,4
				Tiempo Básico	0,14	3,09	0,06

Tabla 65. Cálculo del tiempo estándar: Cardar suela, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar la suela	A	0,14	18%	0,17
Pulir la suela	B	3,09	18%	3,65
Colocar suela en el coche transportador	C	0,06	18%	0,07
Tiempo de la operación (minutos/zapato)				3,88
				3 min 52 seg

Tabla 66. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Limpiar suela, método actual

Operación:	Limpiar suela	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar suela	Sujetar suela	Iniciar el limpiado
B	Limpiar suela con el cepillo	Iniciar el limpiado	Terminar de limpiar
C	Ubicar la suela en la mesa de preparado	Terminar de limpiar	Suela en la mesa

Tabla 67. Cálculo del tiempo básico: Limpiar suelas, método actual

HOJA DE TRABAJO							
Operación:	Limpiar suela			Estudio Número	1		
CICLO	ELEMENTO			CICLO	ELEMENTO		
	A	B	C		A	B	C
1	0,03	0,23	0,05	13	0,08	0,12	0,08
2	0,22	0,20	0,15	14	0,07	0,17	0,08
3	0,03	0,22	0,03	15	0,05	0,12	0,07
4	0,03	0,18	0,07	16	0,12	0,17	0,08
5	0,05	0,15	0,07	17	0,07	0,08	0,08
6	0,05	0,25	0,07	18	0,07	0,10	0,05
7	0,05	0,23	0,05	19	0,18	0,15	0,05
8	0,07	0,17	0,08	20	0,12	0,17	0,08
9	0,12	0,15	0,08	21	0,10	0,07	0,07
10	0,07	0,17	0,08	22	0,13	0,30	0,17
11	0,05	0,13	0,08	23	0,07	0,10	0,05
12	0,03	0,13	0,13	24	0,07	0,17	0,08
				Total	1,93	3,93	1,88
				Tiempo Básico	0,08	0,16	0,08

Tabla 68. Cálculo del tiempo estándar: Limpiar suela, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar suela	A	0,08	14%	0,09
Limpiar suela con el cepillo	B	0,16	14%	0,18
Ubicar la suela en la mesa de preparado	C	0,08	14%	0,09
Tiempo de la operación (minutos/zapato)				0,36
				22 segundos

Tabla 69. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Aplicar limpiador

Operación:	Aplicar limpiador	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar suela de la mesa de preparado	Sujetar suela	Inicio del recubrimiento con limpiador
B	Cubrir con limpiador 22 la zona cardada de la suela	Inicio del recubrimiento con limpiador	Dirigirse al porta suela
C	Colocar la suela en el porta suelas	Dirigirse al porta suelas	Suela en el porta suelas

Tabla 70. Cálculo del tiempo básico: Aplicar limpiador, método actual

HOJA DE TRABAJO							
Operación:	Aplicar limpiador			Estudio Número:	1		
CICLO	ELEMENTO			CICLO	ELEMENTO		
	A	B	C		A	B	C
1	0,05	0,25	0,05	13	0,03	0,27	0,07
2	0,05	0,22	0,07	14	0,15	0,25	0,07
3	0,07	0,25	0,07	15	0,05	0,28	0,07
4	0,28	0,30	0,07	16	0,07	0,33	0,05
5	0,07	0,28	0,07	17	0,08	0,27	0,12
6	0,07	0,25	0,05	18	0,10	0,33	0,07
7	0,07	0,27	0,08	19	0,05	0,23	0,08
8	0,05	0,32	0,05	20	0,07	0,28	0,10
9	0,07	0,32	0,07	21	0,05	0,22	0,08
10	0,10	0,23	0,07	22	0,05	0,25	0,07
11	0,05	0,28	0,05	23	0,07	0,25	0,08
12	0,07	0,28	0,08	24	0,07	0,20	0,07
				Total	1,84	6,41	1,71
	Tiempo Básico (minutos)				0,08	0,27	0,07

Tabla 71. Cálculo del tiempo estándar: Aplicar limpiador, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar suela de la mesa de preparado	A	0,08	14%	0,09
Cubrir con limpiador 22 la zona cardada de la suela	B	0,27	14%	0,31
Colocar la suela en el porta suelas	C	0,07	14%	0,08
Tiempo de la operación (minutos/zapato)				0,48
				29 segundos

Tabla 72. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Aplicar halogenante, método actual

Operación:	Aplicar halogenante en la suela	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar suela del porta suelas	Sujetar suela	Inicio del recubrimiento con limpiador
B	Cubrir con halogenante la zona cardada de la suela	Inicio del recubrimiento con halogenante	Dirigirse al porta suela
C	Colocar la suela en el porta suelas	Dirigirse al porta suelas	Suela en el porta suelas

Tabla 73. Cálculo del tiempo básico: Aplicar halogenante, método actual

HOJA DE TRABAJO							
Operación:	Aplicar halogenante			Estudio Número:	1		
CICLO	ELEMENTO			CICLO	ELEMENTO		
	A	B	C		A	B	C
1	0,05	0,37	0,08	13	1,00	0,18	0,05
2	0,05	0,35	0,07	14	0,07	0,27	0,05
3	0,07	0,27	0,07	15	0,08	0,30	0,05
4	0,07	0,25	0,12	16	0,07	0,45	0,08
5	0,12	0,32	0,07	17	0,13	0,35	0,08
6	0,07	0,30	0,08	18	0,05	0,35	0,05
7	0,03	0,23	0,07	19	0,08	0,33	0,07
8	0,05	0,27	0,08	20	0,07	0,33	0,07
9	0,10	0,25	0,05	21	0,08	0,33	0,07
10	0,07	0,25	0,07	22	0,08	0,32	0,07
11	0,05	0,30	0,05	23	0,07	0,32	0,07
12	0,05	0,42	0,05	24	0,22	0,32	0,05
				Total	2,78	7,43	1,62
				Tiempo Básico	0,12	0,31	0,07

Tabla 74. Cálculo del tiempo estándar: Aplicar halogenante, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar suela del porta suelas	A	0,12	14%	0,14
Cubrir con halogenante la zona cardada de la suela	B	0,31	14%	0,35
Colocar la suela en el porta suelas	C	0,07	14%	0,08
Tiempo de la operación (minutos/zapato)				0,57
				34 segundos

Tabla 75. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Aplicar pegamento en la suela, método actual

Operación:	Aplicar pegamento a la suela	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar suela de la mesa de preparado	Sujetar suela	Inicio del recubrimiento con el pegamento
B	Cubrir con pegamento la suela	Inicio del recubrimiento con el pegamento	Dirigirse al porta suelas
C	Colocar la suela en el porta suelas	Dirigirse al porta suelas	Suela en el porta suelas

Tabla 76. Cálculo del tiempo básico: Aplicar pegamento, método actual

HOJA DE TRABAJO							
Operación:	Aplicar pegamento			Estudio Número:	1		
CICLO	ELEMENTO			CICLO	ELEMENTO		
	A	B	C		A	B	C
1	0,07	1,28	0,05	13	0,07	1,28	0,05
2	0,1	1,10	0,08	14	0,07	1,28	0,05
3	0,07	1,83	0,05	15	0,07	1,83	0,05
4	0,08	1,75	0,07	16	0,08	1,62	0,08
5	0,10	1,62	0,05	17	0,08	1,75	0,07
6	0,08	1,62	0,08	18	0,10	1,62	0,05
7	0,15	1,68	0,07	19	0,07	1,28	0,05
8	0,10	1,62	0,05	20	0,15	1,68	0,07
9	0,07	1,28	0,05	21	0,07	1,28	0,05
10	0,08	1,75	0,07	22	0,08	1,62	0,08
11	0,07	1,83	0,05	23	0,15	1,68	0,07
12	0,10	1,10	0,08	24	0,10	1,10	0,08
				Total	2,16	36,48	1,5
				Tiempo Básico	0,09	1,52	0,06

Tabla 77. Cálculo del tiempo estándar: Aplicar pegamento en la suela, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar suela de la mesa de preparado	A	0,09	14%	0,10
Cubrir con pegamento la suela	B	1,52	14%	1,73
Colocar la suela en el porta suelas	C	0,06	14%	0,07
Tiempo de la operación (minutos/zapato)				1,90
				1 min 54 seg

Tabla 78. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Pegar y prensar zapato, método actual

Operación:	Pegar y prensar zapato	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar el zapato y la suela del horno secador reactivador	Sujetar el zapato y la suela	Unir suela y zapato
B	Unir manualmente la suela y el zapato	Unir suela y zapato	Colocar en la prensa
C	Prensar el zapato	Colocar en la prensa	Retirar de la prensa
D	Colocar el zapato prensado en el horno de frío	Retirar de la prensa	Zapato en el horno de frío

Tabla 79. Cálculo del tiempo básico: Pegar y prensar zapato, método actual

HOJA DE TRABAJO									
Operación:	Pegado y prensado				Estudio Número:	1			
CICLO	ELEMENTO				CICLO	ELEMENTO			
	A	B	C	D		A	B	C	D
1	0,05	1,02	0,37	1,83	13	0,28	0,68	0,37	1,15
2	0,18	0,99	0,37	0,80	14	0,08	1,43	0,37	0,15
3	0,12	1,53	0,37	0,23	15	0,20	1,75	0,37	0,28
4	0,12	1,72	0,37	0,42	16	0,10	1,73	0,37	0,07
5	0,20	1,68	0,37	0,22	17	0,22	2,02	0,37	0,37
6	0,17	1,57	0,37	0,15	18	0,18	1,62	0,37	0,22
7	0,05	1,50	0,37	0,13	19	0,10	1,37	0,37	0,15
8	0,08	1,38	0,37	0,17	20	0,20	1,38	0,37	0,13
9	0,20	1,78	0,37	0,20	21	0,25	1,52	0,37	0,10
10	0,15	1,62	0,37	0,12	22	0,08	1,43	0,37	0,15
11	0,10	1,70	0,37	0,18	23	0,10	1,37	0,37	0,15
12	0,13	1,60	0,37	0,60	24	0,13	1,60	0,37	0,60
					Total	3,47	35,99	8,88	8,57
					Tiempo Básico	0,14	1,50	0,37	0,36

Tabla 80. Cálculo del tiempo estándar: Pegar y prensar zapato, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar el zapato y la suela del horno secador reactivador	A	0,14	21%	0,17
Unir manualmente la suela y el zapato	B	1,50	21%	1,82
Prensar el zapato	C	0,37	21%	0,45
Colocar el zapato prensado en el horno de frío	D	0,36	21%	0,44
Tiempo de la operación (minutos/zapato)				2,87
				2 min 52 seg

Tabla 81. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Sacar horma, método actual

Operación:	Sacar horma	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar el zapato del coche transportador	Sujetar el zapato	Zapato en el soporte
B	Separar el zapato de la horma	Zapato en el soporte	Zapato separado de la horma
C	Retornar el zapato en el coche transportador	Zapato separado de la horma	Zapato en coche transportador
D	Retornar horma a estantería	Zapato en coche transportador	Horma en el coche transportador

Tabla 82. Cálculo del tiempo básico: Sacar horma, método actual

HOJA DE TRABAJO										
Operación:	Sacar horma					Estudio	1			
CICLO	ELEMENTO				CICLO	ELEMENTO				
	A	B	C	D		A	B	C	D	
1	0,10	0,18	0,03	0,05	13	0,23	0,40	0,05	0,10	
2	0,08	0,10	0,05	0,03	14	0,07	0,08	0,05	0,05	
3	0,08	0,68	0,03	0,07	15	0,10	0,18	0,03	0,05	
4	0,05	0,10	0,08	0,03	16	0,03	0,13	0,05	0,03	
5	0,17	0,17	0,07	0,05	17	0,17	0,17	0,07	0,05	
6	0,03	0,13	0,05	0,03	18	0,08	0,68	0,03	0,07	
7	0,10	0,47	0,07	0,10	19	0,03	0,13	0,05	0,03	
8	0,03	0,07	0,05	0,10	20	0,17	0,17	0,07	0,05	
9	0,07	0,07	0,07	0,07	21	0,05	0,10	0,08	0,03	
10	0,02	0,08	0,08	0,08	22	0,03	0,07	0,05	0,10	
11	0,08	0,10	0,05	0,07	23	0,10	0,18	0,03	0,05	
12	0,05	0,22	0,03	0,05	24	0,08	0,68	0,03	0,07	
					Total	2,00	5,34	1,25	1,41	
					Tiempo Básico	0,08	0,22	0,05	0,06	

Tabla 83. Cálculo del tiempo estándar: Sacar horma, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar el zapato del coche transportador	A	0,08	16%	0,09
Separar el zapato de la horma	B	0,22	16%	0,26
Retornar el zapato en el coche	C	0,05	16%	0,06
Retornar horma a estantería	D	0,06	16%	0,07
Tiempo de la operación (minutos/zapato)				0,48
				29 segundos

Tabla 84. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Colocar cambiión, método actual

Operación:	Colocar cambiión en el cartón de piedra	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar el cartón de piedra y cambiión de acero	Sujetar los dos componentes	Colocar remaches
B	Unir el cambiión al cartón de piedra utilizando remaches	Colocar remaches	Terminar de colocar remaches
C	Retornar el recuño a la mesa	Terminar de colocar remaches	Recuño en mesa

Tabla 85. Cálculo del tiempo básico: Colocar cambiión, método actual

HOJA DE TRABAJO							
Operación:	Colocar cambiión			Estudio Número:	1		
CICLO	ELEMENTO			CICLO	ELEMENTO		
	A	B	C		A	B	C
1	0,13	0,38	0,07	13	0,12	0,38	0,07
2	0,13	0,37	0,09	14	0,13	0,39	0,09
3	0,13	0,38	0,09	15	0,13	0,37	0,09
4	0,13	0,39	0,09	16	0,13	0,37	0,09
5	0,12	0,38	0,07	17	0,13	0,39	0,09
6	0,11	0,39	0,08	18	0,12	0,38	0,09
7	0,13	0,37	0,09	19	0,13	0,38	0,09
8	0,13	0,39	0,09	20	0,11	0,39	0,08
9	0,13	0,38	0,07	21	0,13	0,38	0,09
10	0,11	0,39	0,08	22	0,11	0,38	0,08
11	0,13	0,39	0,09	23	0,13	0,37	0,09
12	0,12	0,38	0,07	24	0,12	0,38	0,07
				Total	2,99	9,15	2
				Tiempo Básico	0,12	0,38	0,08

Tabla 86. Cálculo del tiempo estándar: Colocar cambiión, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar el cartón de piedra y cambiión de acero	A	0,12	14%	0,14
Unir el cambiión al cartón de piedra utilizando remaches	B	0,38	14%	0,43
Retornar el recuño a la mesa	C	0,08	14%	0,09
			Tiempo de la operación (minutos/zapato)	0,66
				40 segundos

Tabla 87. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Aplicar pegamento en el recuño, método actual

Operación:	Aplicar pegamento en el recuño	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar recuño de la mesa	Sujetar el recuño	Sujetar brocha con pegamento
B	Aplicar pegamento en la zona del cambiión	Sujetar brocha con pegamento	Terminar de colocar pegamento
C	Retornar recuño a la mesa	Terminar de colocar pegamento	Recuño en mesa

Tabla 88. Cálculo del tiempo básico: Aplicar pegamento en el recuño, método actual

HOJA DE TRABAJO							
Operación:	Aplicar pegamento en el recuño			Estudio Número:	1		
CICLO	ELEMENTO			CICLO	ELEMENTO		
	A	B	C		A	B	C
1	0,10	0,71	0,10	13	0,08	0,57	0,08
2	0,09	0,55	0,10	14	0,08	0,55	0,09
3	0,10	0,60	0,09	15	0,09	0,56	0,10
4	0,10	0,57	0,10	16	0,09	0,57	0,09
5	0,10	0,61	0,10	17	0,09	0,55	0,08
6	0,10	0,56	0,09	18	0,08	0,57	0,08
7	0,10	0,55	0,09	19	0,08	0,58	0,08
8	0,10	0,63	0,10	20	0,09	0,55	0,07
9	0,09	0,61	0,10	21	0,08	0,57	0,08
10	0,08	0,52	0,08	22	0,08	0,55	0,09
11	0,08	0,55	0,09	23	0,09	0,55	0,08
12	0,08	0,50	0,09	24	0,09	0,56	0,08
				Total	2,14	13,69	2,13
				Tiempo Básico	0,09	0,57	0,09

Tabla 89. Cálculo del tiempo estándar: Aplicar pegamento en el recuño, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar recuño de la mesa	A	0,09	14%	0,10
Aplicar pegamento en la zona del cambiión	B	0,57	14%	0,65
Retornar recuño a la mesa	C	0,09	14%	0,10
Tiempo de la operación (minutos/zapato)				0,85
				51 segundos

Tabla 90. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Aplicar pegamento en el interior del zapato, método actual

Operación:	Aplicar pegamento en el interior del zapato	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar el zapato del coche transportador	Sujetar el zapato	Zapato en la mesa de empastado
B	Colocar pegamento	Zapato en la mesa de empastado	Terminar de colocar pegamento
C	Retornar el zapato al coche transportador	Terminar de colocar pegamento	Zapato en el coche transportador

Tabla 91. Cálculo del tiempo básico: Aplicar pegamento en el interior del zapato, método actual

HOJA DE TRABAJO							
Operación:	Aplicar pegamento en zapato			Estudio Número:	1		
CICLO	ELEMENTO			CICLO	ELEMENTO		
	A	B	C		A	B	C
1	0,07	0,37	0,03	13	0,07	0,32	0,05
2	0,07	0,32	0,07	14	0,05	0,27	0,05
3	0,08	0,33	0,05	15	0,07	0,30	0,05
4	0,07	0,30	0,05	16	0,07	0,30	0,05
5	0,07	0,30	0,03	17	0,08	0,27	0,05
6	0,07	0,27	0,03	18	0,05	0,30	0,03
7	0,05	0,25	0,03	19	0,05	0,28	0,03
8	0,05	0,38	0,08	20	0,08	0,57	0,03
9	0,07	0,30	0,03	21	0,07	0,25	0,03
10	0,05	0,35	0,03	22	0,07	0,22	0,03
11	0,07	0,57	0,03	23	0,07	0,30	0,07
12	0,07	0,32	0,07	24	0,05	0,28	0,07
				Total	1,57	7,72	1,07
				Tiempo Básico	0,07	0,32	0,04

Tabla 92. Cálculo del tiempo estándar: Aplicar pegamento en el interior del zapato, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar el zapato del coche transportador	A	0,07	14%	0,08
Colocar pegamento	B	0,32	14%	0,36
Retornar el zapato al coche	C	0,04	14%	0,05
			Tiempo de la operación (minutos/zapato)	0,49
				29 segundos

Tabla 93. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Pegar recuño, método actual

Operación:	Pegar recuño en el interior del zapato	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar el zapato del coche transportador	Sujetar el zapato	Sujetar el recuño
B	Colocar recuño	Sujetar el recuño	Terminar de colocar el recuño
C	Retornar el zapato al coche transportador	Terminar de colocar el recuño	Zapato en el coche transportador

Tabla 94. Cálculo del tiempo básico: Pegar recuño, método actual

HOJA DE TRABAJO							
Operación:	Pegar recuño			Estudio Número:	1		
CICLO	ELEMENTO			CICLO	ELEMENTO		
	A	B	C		A	B	C
1	0,05	0,68	0,03	13	0,25	0,52	0,03
2	0,05	0,43	0,05	14	0,05	0,68	0,03
3	0,25	0,52	0,03	15	0,05	0,43	0,05
4	0,03	0,22	0,08	16	0,03	0,22	0,08
5	0,40	0,28	0,03	17	0,40	0,28	0,03
6	0,03	0,20	0,07	18	0,05	0,68	0,03
7	0,05	0,28	0,03	19	0,05	0,28	0,03
8	0,05	0,68	0,03	20	0,25	0,52	0,03
9	0,25	0,52	0,03	21	0,40	0,28	0,03
10	0,05	0,68	0,03	22	0,05	0,68	0,03
11	0,05	0,28	0,03	23	0,05	0,28	0,03
12	0,40	0,28	0,03	24	0,25	0,52	0,03
				Total	3,54	10,42	0,9
				Tiempo Básico	0,15	0,43	0,04

Tabla 95. Cálculo del tiempo estándar: Pegar recuño, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar el zapato del coche transportador	A	0,15	16%	0,17
Colocar recuño	B	0,43	16%	0,50
Retornar el zapato al coche transportador	C	0,04	16%	0,05
Tiempo de la operación (minutos/zapato)				0,72
				43 segundos

Tabla 96. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Prensar recuño, método actual

Operación:	Prensar recuño	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Colocar zapato en la horma	Sujetar zapato	Zapato con horma
B	Retirar zapato prensado	Zapato con horma	Zapato prensado colocado en el soporte
C	Prensar	Zapato prensado colocado en el soporte	Zapato por prensar colocado en la máquina
D	Deshormar zapato	Zapato por prensar colocado en la máquina	Zapato prensado en coche transportador

Tabla 97. Cálculo del tiempo básico: Prensar recuño, método actual

HOJA DE TRABAJO										
Operación:	Prensar recuño					Estudio Número	1			
CICLO	ELEMENTO				CICLO	ELEMENTO				
	A	B	C	D		A	B	C	D	
1	0,15	0,10	---	0,07	13	0,22	0,08	0,22	0,07	
2	0,17	0,18	0,17	0,05	14	0,23	0,08	0,23	0,03	
3	0,23	0,13	0,23	0,05	15	0,23	0,07	0,23	0,13	
4	0,20	0,08	0,20	0,07	16	0,18	0,08	0,19	0,05	
5	0,22	0,10	0,22	0,10	17	0,28	0,08	0,28	0,05	
6	0,20	0,08	0,20	0,12	18	0,28	0,08	0,28	0,05	
7	0,22	0,15	0,21	0,05	19	0,25	0,05	0,25	0,05	
8	0,23	0,05	0,24	0,07	20	0,30	0,08	0,30	0,10	
9	0,25	0,07	0,25	0,13	21	0,23	0,08	0,23	0,07	
10	0,22	0,07	0,22	0,03	22	0,25	0,08	0,25	0,05	
11	0,25	0,10	0,25	0,08	23	0,27	0,07	0,27	0,07	
12	0,22	0,10	0,22	0,08	24	0,17	0,15	0,17	0,08	
					Total	5,45	2,19	5,31	1,7	
					Tiempo Básico	0,23	0,09	0,23	0,07	

Tabla 98. Cálculo del tiempo estándar: Prensar recuño, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Colocar zapato en la horma	A	0,23	14%	0,26
Retirar zapato prensado	B	0,09	14%	0,10
Prensar	C	0,23	14%	0,26
Deshormar zapato	D	0,07	14%	0,08
Tiempo de la operación (minutos/zapato)				0,70
				42 segundos

Tabla 99. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Retirar restos de pegamento en suela, método actual

Operación:	Retirar los restos de pegamento de la suela	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar zapato de la mesa de terminado	Sujetar zapato	Colocar zapato frente a la máquina de aire
B	Pulir los restos de pegamento	Colocar zapato frente a la máquina de aire	Terminar de pulir
C	Retornar zapato a las mesas de terminado	Terminar de pulir	Zapato en la mesa de terminado

Tabla 100. Cálculo del tiempo básico: Retirar restos de pegamento de la suela, método actual

HOJA DE TRABAJO							
Operación:	Retirar restos de pegamento de la suela			Estudio Número:	1		
CICLO	ELEMENTO			CICLO	ELEMENTO		
	A	B	C		A	B	C
1	0,07	0,18	0,03	13	0,07	0,29	0,06
2	0,13	0,27	0,05	14	0,07	0,22	0,07
3	0,12	0,38	0,03	15	0,07	0,25	0,08
4	0,11	0,25	0,04	16	0,07	0,28	0,08
5	0,12	0,26	0,04	17	0,07	0,29	0,08
6	0,08	0,27	0,05	18	0,07	0,26	0,07
7	0,09	0,20	0,05	19	0,07	0,24	0,07
8	0,08	0,23	0,07	20	0,07	0,25	0,07
9	0,09	0,25	0,07	21	0,08	0,28	0,08
10	0,08	0,27	0,07	22	0,08	0,27	0,08
11	0,09	0,22	0,05	23	0,07	0,27	0,07
12	0,08	0,22	0,05	24	0,08	0,25	0,08
				Total	2,01	6,15	1,49
				Tiempo Básico	0,08	0,26	0,06

Tabla 101. Cálculo del tiempo estándar: Retirar restos de pegamento de la suela, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar zapato de la mesa de terminado	A	0,08	20%	0,10
Pulir los restos de pegamento	B	0,26	20%	0,31
Retornar zapato a las mesas de terminado	C	0,06	20%	0,07
Tiempo de la operación (minutos/zapato)				0,48
				29 segundos

Tabla 102. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Remover restos de pegamento y mina de plata, método actual

Operación:	Remover restos de pegamento y mina de plata	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar zapato de la mesas de terminado	Sujetar zapato	Limpiar el cuero del zapato
B	Remover restos	Limpiar el cuero del zapato	Terminar de limpiar
C	Retornar zapato a la mesas de terminado	Terminar de limpiar	Zapato en la mesa de terminado

Tabla 103. Cálculo del tiempo básico: Remover restos de pegamento y mina de plata, método actual

HOJA DE TRABAJO								
Operación:	Remover restos de pegamento y mina de plata			Estudio Número:	1			
CICLO	ELEMENTO			CICLO	ELEMENTO			
	A	B	C		A	B	C	
1	0,07	0,87	0,12	13	0,08	0,78	0,05	
2	0,07	0,78	0,05	14	0,07	0,56	0,07	
3	0,05	1,08	0,05	15	0,08	0,65	0,07	
4	0,03	0,90	0,07	16	0,08	0,67	0,07	
5	0,30	0,95	0,05	17	0,08	0,95	0,09	
6	0,10	0,52	0,07	18	0,08	0,87	0,09	
7	0,09	0,85	0,07	19	0,07	0,73	0,07	
8	0,05	0,75	0,07	20	0,08	0,76	0,09	
9	0,08	1,00	0,05	21	0,08	0,65	0,09	
10	0,07	0,78	0,07	22	0,05	0,67	0,06	
11	0,08	0,67	0,08	23	0,05	0,58	0,06	
12	0,07	0,75	0,08	24	0,08	0,56	0,05	
				Total	1,94	18,33	1,69	
				Tiempo Básico	0,08	0,76	0,07	

Tabla 104. Cálculo del tiempo estándar: Remover restos de pegamento y mina de plata, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar zapato de la mesas de terminado	A	0,08	20%	0,10
Remover restos de pegamento y mina	B	0,76	20%	0,91
Retornar zapato a la mesas de terminado	C	0,07	20%	0,08
Tiempo de la operación (minutos/zapato)				1,09
				1 min 5 seg

Tabla 105. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Quemar hilos, método actual

Operación:	Quemar hilos	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar zapato de la mesa de terminado	Sujetar zapato	Colocar zapato frente al mechero
B	Quemar hilos	Colocar zapato frente al mechero	Terminar de quemar hilos
C	Retornar zapato a la mesa de terminado	Terminar de quemar hilos	Zapato en la mesa de terminado

Tabla 106. Cálculo del tiempo básico: Quemar hilos, método actual

HOJA DE TRABAJO							
Operación:	Quemar hilos			Estudio Número:	1		
CICLO	ELEMENTO			CICLO	ELEMENTO		
	A	B	C		A	B	C
1	0,07	0,25	0,05	13	0,03	0,40	0,05
2	0,03	0,63	0,07	14	0,05	0,28	0,07
3	0,05	0,33	0,05	15	0,05	0,30	0,03
4	0,05	0,43	0,08	16	0,03	0,37	0,05
5	0,05	0,42	0,12	17	0,05	1,05	0,05
6	0,05	0,88	0,07	18	0,08	0,62	0,03
7	0,05	0,52	0,17	19	0,07	0,43	0,03
8	0,08	0,43	0,08	20	0,07	0,38	0,03
9	0,07	0,82	0,03	21	0,07	0,38	0,07
10	0,08	0,32	0,10	22	0,05	0,55	0,03
11	0,17	0,95	0,12	23	0,08	0,77	0,08
12	0,22	0,30	0,03	24	0,05	0,30	0,03
				Total	1,65	12,11	1,52
				Tiempo Básico	0,07	0,50	0,06

Tabla 107. Cálculo del tiempo estándar: Quemar hilos, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar zapato de las mesas de terminado	A	0,07	19%	0,08
Quemar hilos	B	0,50	19%	0,60
Retornar zapato a las mesas de terminado	C	0,06	19%	0,07
Tiempo de la operación (minutos/zapato)				0,75
				45 segundos

Tabla 108. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Colocar plantillas, método actual

Operación:	Colocar plantillas	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar zapato de las mesas de terminado	Sujetar zapato	Sujetar plantilla
B	Colocar plantilla	Sujetar plantilla	Terminar de ubicar la plantilla en el zapato
C	Retornar zapato a las mesas de terminado	Terminar de ubicar la plantilla en el zapato	Zapato en la mesa de terminado

Tabla 109. Cálculo del tiempo básico: Colocar plantillas, método actual

HOJA DE TRABAJO							
Operación:	Colocar plantillas			Estudio Número:	1		
CICLO	ELEMENTO			CICLO	ELEMENTO		
	A	B	C		A	B	C
1	0,03	0,35	0,07	13	0,07	0,10	0,07
2	0,05	0,25	0,07	14	0,03	0,35	0,07
3	0,07	0,10	0,07	15	0,05	0,25	0,07
4	0,07	0,27	0,07	16	0,07	0,10	0,07
5	0,07	0,22	0,08	17	0,07	0,10	0,07
6	0,07	0,10	0,07	18	0,03	0,35	0,07
7	0,03	0,35	0,07	19	0,03	0,35	0,07
8	0,05	0,25	0,07	20	0,07	0,10	0,07
9	0,07	0,10	0,07	21	0,03	0,35	0,07
10	0,07	0,22	0,08	22	0,07	0,10	0,07
11	0,07	0,10	0,07	23	0,05	0,25	0,07
12	0,03	0,35	0,07	24	0,03	0,35	0,07
				Total	1,28	5,41	1,7
				Tiempo Básico	0,05	0,23	0,07

Tabla 110. Cálculo del Tiempo Estándar: Colocar plantillas, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar zapato de las mesas de terminado	A	0,05	19%	0,06
Colocar plantilla	B	0,23	19%	0,27
Retornar zapato a las mesas de terminado	C	0,07	19%	0,08
			Tiempo de la operación (minutos/zapato)	0,41
				25 segundos

Tabla 111. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Colocar pasadores, método actual

Operación:	Colocar pasadores en el zapato	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar pasadores	Sujetar pasadores	Iniciar la operación
B	Colocar pasadores	Iniciar la operación	Terminar de colocar pasadores

Tabla 112. Cálculo del tiempo básico: Colocar pasadores, método actual

HOJA DE TRABAJO					
Operación:	Colocar pasadores		Estudio Número:	1	
CICLO	ELEMENTO		CICLO	ELEMENTO	
	A	B		A	B
1	0,10	1,02	13	0,10	1,02
2	0,05	1,07	14	0,08	1,02
3	0,08	1,03	15	0,09	1,02
4	0,07	1,02	16	0,08	1,04
5	0,08	1,02	17	0,10	1,04
6	0,09	1,03	18	0,12	1,05
7	0,10	1,07	19	0,12	1,05
8	0,05	1,02	20	0,12	1,05
9	0,09	1,05	21	0,12	1,05
10	0,10	1,04	22	0,12	1,05
11	0,08	1,02	23	0,12	1,05
12	0,09	1,03	24	0,12	1,05
			Total	2,27	24,91
			Tiempo Básico	0,09	1,04

Tabla 113. Cálculo del tiempo estándar: Colocar pasadores, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar pasadores	A	0,09	19%	0,11
Colocar pasadores	B	1,04	19%	1,24
Tiempo de la operación (minutos/zapato)				1,35
				1 min 21 seg

Tabla 114. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Abrillantar zapatos, método actual

Operación:	Abrillantar zapato	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar zapato	Sujetar zapato	Iniciar la operación de pulido
B	Pulir zapatos	Iniciar la operación de pulido	Terminar pulido del zapato
C	Retornar zapato a mesa de terminado	Terminar pulido del zapato	Zapato en mesa de terminado

Tabla 115. Cálculo del tiempo básico: Abrillantar zapatos, método actual

HOJA DE TRABAJO							
Operación:	Abrillantar zapatos			Estudio Número:	1		
CICLO	ELEMENTO			CICLO	ELEMENTO		
	A	B	C		A	B	C
1	0,07	0,17	0,03	13	0,07	0,17	0,03
2	0,03	0,27	0,07	14	0,05	0,15	0,03
3	0,07	0,30	0,03	15	0,07	0,30	0,03
4	0,05	0,15	0,03	16	0,08	0,23	0,05
5	0,23	0,27	0,03	17	0,05	0,18	0,30
6	0,05	0,18	0,30	18	0,03	0,27	0,07
7	0,08	0,23	0,05	19	0,05	0,25	0,07
8	0,05	0,25	0,07	20	0,23	0,27	0,03
9	0,07	0,17	0,03	21	0,07	0,30	0,03
10	0,03	0,27	0,07	22	0,07	0,17	0,03
11	0,23	0,27	0,03	23	0,05	0,15	0,03
12	0,07	0,30	0,03	24	0,03	0,27	0,07
				Total	1,88	5,54	1,54
				Tiempo Básico	0,08	0,23	0,06

Tabla 116. Cálculo del tiempo estándar: Abrillantar zapatos, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar zapato	A	0,08	19%	0,10
Pulir zapatos	B	0,23	19%	0,27
Retornar zapato a mesa de terminado	C	0,06	19%	0,07
	Tiempo de la operación (minutos/zapato)			0,44
				26 segundos

Tabla 117. Hoja de desglose y delimitación de operaciones. Armar cajas, método actual

Operación:	Armar cajas	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar caja	Sujetar caja	Iniciar el ensamble
B	Ensamblar cajas	Iniciar el ensamble	Terminar el ensamble
C	Retornar cajas	Terminar el ensamble	Caja en mesa

Tabla 118. Cálculo del tiempo básico: Armar cajas, método actual

HOJA DE TRABAJO								
Operación:	Armar cajas			Estudio Número:	1			
CICLO	ELEMENTO			CICLO	ELEMENTO			
	A	B	C		A	B	C	
1	0,08	0,72	0,07	13	0,08	0,69	0,08	
2	0,07	0,57	0,06	14	0,07	0,71	0,08	
3	0,07	0,68	0,08	15	0,08	0,70	0,08	
4	0,08	0,63	0,07	16	0,07	0,58	0,08	
5	0,09	0,70	0,07	17	0,08	0,55	0,08	
6	0,08	0,65	0,08	18	0,08	0,63	0,07	
7	0,08	0,55	0,08	19	0,08	0,62	0,08	
8	0,08	0,50	0,08	20	0,07	0,57	0,07	
9	0,08	0,55	0,08	21	0,08	0,68	0,08	
10	0,08	0,63	0,07	22	0,06	0,65	0,07	
11	0,07	0,65	0,07	23	0,08	0,65	0,07	
12	0,08	0,71	0,08	24	0,08	0,61	0,07	
				Total	1,85	15,18	1,8	
				Tiempo Básico	0,08	0,63	0,08	

Tabla 119. Cálculo del tiempo estándar: Armar caja, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar caja	A	0,08	19%	0,10
Ensamblar cajas	B	0,63	19%	0,75
Retornar cajas	C	0,08	19%	0,10
Tiempo de la operación (minutos/zapato)				0,95
				57 segundos

Tabla 120. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Empacar zapatos, método actual

Operación:	Empacar zapatos	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar caja	Sujetar caja	Sujetar zapato
B	Limpiar suela y ubicar los zapatos en la caja	Sujetar zapato	Zapatos empacados
C	Ubicar caja en almacenamiento temporal	Zapatos empacados	Caja en almacenamiento temporal

Tabla 121. Cálculo del tiempo básico: Empacar zapatos, método actual

HOJA DE TRABAJO							
Operación:	Empacar zapatos			Estudio Número:	1		
CICLO	ELEMENTO			CICLO	ELEMENTO		
	A	B	C		A	B	C
1	0,30	0,60	0,18	13	0,35	0,61	0,20
2	0,33	0,59	0,15	14	0,33	0,63	0,17
3	0,33	0,63	0,17	15	0,30	0,59	0,20
4	0,30	0,59	0,20	16	0,33	0,59	0,15
5	0,33	0,60	0,15	17	0,33	0,59	0,15
6	0,35	0,61	0,20	18	0,33	0,59	0,15
7	0,33	0,59	0,15	19	0,30	0,60	0,18
8	0,30	0,59	0,15	20	0,35	0,61	0,20
9	0,35	0,62	0,15	21	0,30	0,59	0,20
10	0,33	0,59	0,15	22	0,33	0,59	0,15
11	0,30	0,60	0,20	23	0,33	0,63	0,17
12	0,30	0,59	0,20	24	0,30	0,60	0,18
				Total	7,73	14,42	4,15
				Tiempo Básico	0,32	0,60	0,17

Tabla 122. Cálculo del tiempo estándar: Empacar zapatos, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar caja	A	0,32	19%	0,38
Limpiar suela y ubicar los zapatos en la caja	B	0,60	19%	0,71
Ubicar caja en almacenamiento temporal	C	0,17	19%	0,20
Tiempo de la operación (minutos/zapato)				1,29
				1 min 17 seg

Tabla 123. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Colocar etiquetas, método actual

Operación:	Colocar etiquetas	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar etiqueta	Sujetar etiqueta	Etiqueta en caja
B	Colocar etiqueta en la caja	Etiqueta en caja	Caja apilada

Tabla 124. Cálculo del tiempo básico: Colocar etiquetas, método actual

HOJA DE TRABAJO					
Operación:	Colocar etiquetas		Estudio Número:	1	
CICLO	ELEMENTO		CICLO	ELEMENTO	
	A	B		A	B
1	0,08	0,25	13	0,08	0,25
2	0,07	0,23	14	0,08	0,24
3	0,08	0,24	15	0,08	0,23
4	0,07	0,27	16	0,08	0,25
5	0,08	0,25	17	0,09	0,26
6	0,07	0,22	18	0,08	0,27
7	0,08	0,25	19	0,08	0,25
8	0,07	0,22	20	0,08	0,25
9	0,08	0,25	21	0,07	0,24
10	0,07	0,24	22	0,08	0,25
11	0,08	0,23	23	0,07	0,24
12	0,07	0,25	24	0,08	0,25
			Total	1,85	5,88
			Tiempo Básico	0,08	0,25

Tabla 125. Cálculo del tiempo estándar: Colocar etiqueta, método actual

OPERACIÓN	LETRA	T. BÁSICO	SUPLEMENTO	T. ESTÁNDAR
Tomar etiqueta	A	0,08	21%	0,10
Colocar etiqueta en la caja	B	0,25	21%	0,30
Tiempo de la operación (minutos/zapato)				0,40
				24 segundos

En la Tabla 120 se presenta un resumen de los tiempos estándar de cada una de las operaciones que pertenecen al montado del calzado, con la finalidad de poder determinar el tiempo del proceso en general con los métodos de trabajo actuales.

Tabla 126. Tabla de resumen del tiempo estándar (minutos/zapato)

Nº	OPERACIÓN	TIEMPO ESTÁNDAR (min/zapato)
OP1	Preformado del talón	1,80
OP2	Colocar pegamento en los lados del corte	0,54
OP3	Recortar forro	0,82
OP4	Montar talón	1,28
OP5	Colocar corte en horma	1,11
OP6	Aplicar pegamento en la parte inferior de la punta	0,64
OP7	Aplicar pegamento a las punteras	0,40
OP8	Colocar punteras	0,47
OP9	Montar punta	1,88
OP10	Asentado del corte	0,22
OP11	Rayado del corte	0,96
OP12	Desarrugado del corte	2,67
OP13	Cardado del corte	1,28
OP14	Empastado del zapato	1,48
OP15	Pulir Suela	3,88
OP16	Limpia suela	0,36
OP17	Aplicar limpiador	0,48
OP18	Aplicar halogenante	0,57
OP19	Aplicar pegamento a la suela	1,90
OP20	Pegado y prensado	2,87
OP21	Sacar horma	0,48
OP22	Colocar el cambiión en el cartón de piedra	0,66
OP23	Aplicar pegamento al recuño	0,85
OP24	Colocar pegamento en el interior del zapato	0,49

Tabla 127. Tabla de resumen del tiempo estándar (minutos/zapato) - continuación

OP25	Pegar recuño	0,72
OP26	Prensar recuño	0,70
OP27	Retirar los restos de pegamento de la suela	0,48
OP28	Remover los restos de pegamento y mina de plata	1,09
OP29	Quemar hilos	0,75
OP30	Colocar plantillas	0,41
OP31	Colocar pasadores	1,35
OP32	Abrillantar zapatos	0,44
OP33	Armar caja	0,95
OP34	Empacar zapatos	1,29
OP35	Colocar etiquetas en las cajas	0,40
Tiempo total del proceso (minutos/zapato)		36,67

De la Tabla 120 de resumen se determina que el tiempo tipo o estándar del proceso actual del montado de calzado es de 36,67 minutos por zapato, o 73,34 minutos por par.

En la Fig.21 se observa gráficamente cuales son las operaciones que emplean mayor tiempo en la realización de sus actividades, las cuales son OP1: empastado del corte, OP9: montar punta, OP12: desarrugado del corte, OP15: pulir suela, OP19: aplicar pegamento a la suela, OP20: pegado y prensado.

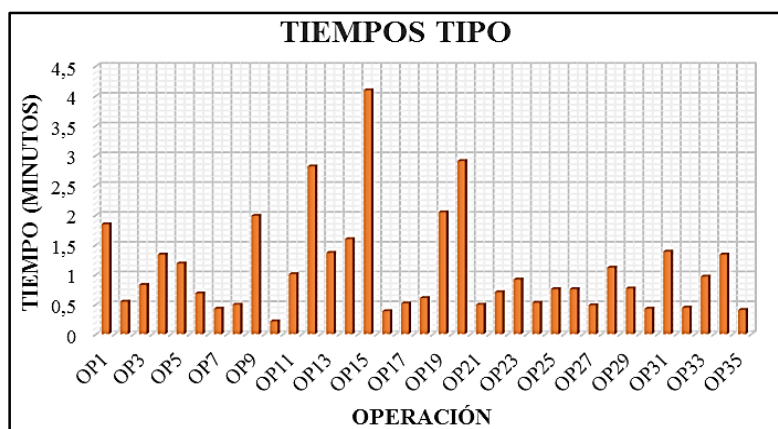


Fig.21. Tiempos tipo o estándar de las operaciones del montado de calzado

4.5 Cálculo de la capacidad de producción de las operaciones del proceso actual de montaje de calzado.

La capacidad de producción es uno de los indicadores más significativos en una organización, por lo tanto se considera de suma importancia determinar la cantidad de producto que puede ser obtenido de un proceso en un período de tiempo determinado. En la Tabla 121 se calcula la capacidad de producción diaria y específicamente los lotes que se pueden producir en un día, a continuación se indican cada una de las fórmulas empleadas para calcular la capacidad de producción de cada una de las operaciones.

Primero, se realiza una conversión para el tiempo estándar que se calculó anteriormente, en vista de que este tiempo se encuentra expresado en minutos por zapato, por lo tanto mediante (7) se especifica el tiempo en horas por par de zapatos.

$$\text{Tiempo estándar} \left(\frac{\text{hora}}{\text{par}} \right) = \text{tiempo estándar} \left(\frac{\text{minutos}}{\text{zapato}} \right) \times \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ minutos}} \times 2 \quad (8)$$

Segundo, se calcula el índice de procesamiento mediante (8).

$$\text{Índice de procesamiento} \left(\frac{\text{par}}{\text{hora}} \right) = \frac{1}{\text{tiempo estándar}(\text{hora/par})} \quad (9)$$

Tercero, mediante (9) y utilizando el tiempo estándar y las horas de trabajo se determina la capacidad de producción diaria del área de montaje, especificando que se toma en cuenta el total de la jornada de trabajo, que en la empresa de Calzado Wonderland es de 8 horas, en vista de que:

No se descuenta al total de la jornada de trabajo (generalmente 8 horas) los tiempos de descanso empleados por los operarios, ya que ese tiempo de descanso está considerado a la hora de calcular el tiempo corregido o contenido del trabajo de cada tarea con la aplicación de los suplementos. De hacerlo así, se estaría concediendo dos veces dicho tiempo, es decir, la producción se debe calcular para el total de la jornada laboral, sin descontar descansos ni nada que ya se haya tenido en cuenta en los suplementos [47].

$$\text{Producción diaria} = \text{índice de procesamiento} \times \text{jornada laboral} \quad (10)$$

El determinar la capacidad de producción diaria para cada uno de las operaciones del montado de calzado, permite identificar las restricciones que limitan al sistema para generar la producción requerida, de tal manera que en la Tabla 121 se reconoce las operaciones que se consideran como restricciones para el montado del calzado. Identificando de esta manera a las operaciones de desarrugado del corte, pegado y pulir suela como restricciones, las dos primeras son capaces de producir 96 y 88 pares al día mientras que la tercera operación solo puede producir 64 pares al día, en la Tabla 121 se enfoca directamente en estas operaciones porque son las que poseen la capacidad efectiva más baja, teniendo de esta forma a la operación de pulir suela como la principal limitación de la capacidad total del proceso de montaje; es por esto que para el método propuesto a más de enfocarse en la reducción de los transportes, también va a estar dirigido hacia la mejora de las operaciones que presenten restricciones, con la finalidad de poder incrementar la capacidad general del proceso de montado del calzado de trabajo y seguridad, teniendo en cuenta que algunos de los problemas presentes corresponden exclusivamente a restricciones de capacidad: es decir el tener una maquinaria con capacidad de producción que no cumple la demanda requerida o que la cumple muy por encima de lo instalado, o que la restricción sea en cuanto a la logística: es decir las limitaciones en el sistema de planeación y control de la producción, lo que llega a afectar el flujo.

Tabla 128. Cálculo de la capacidad de producción en la empresa de calzado Wonderland

OPERACIÓN	TIEMPO ESTÁNDAR (minuto/zapato)	TIEMPO ESTÁNDAR (hora/par)	ÍNDICE PROCESAMIENTO [Ip] (par/hora)	PRODUCCIÓN DIARIA (Ip*8horas)
Preformado del talón	1,80	0,060	17	136
Colocar pegamento en los lados del corte	0,54	0,018	56	448
Recortar forro	0,82	0,027	37	296
Montar talón	1,28	0,042	24	192
Colocar corte en horma	1,11	0,037	27	216
Aplicar pegamento en la parte inferior de la punta	0,64	0,021	47	376

Tabla 129. Cálculo de la capacidad de producción en la empresa de calzado Wonderland (continuación)

Aplicar pegamento a las punteras	0,40	0,013	75	600
Colocar punteras	0,47	0,016	64	512
Montar punta	1,88	0,063	16	128
Asentado del corte	0,22	0,007	143	1144
Rayado del corte	0,96	0,032	31	248
Desarrugado del corte	2,67	0,089	12	96
Cardado del corte	1,28	0,043	23	184
Empastado del zapato	1,48	0,049	20	160
Pulir Suela	3,88	0,129	8	64
Limpiar suela	1,41	0,047	21	168
Aplicar limpiador				
Aplicar halogenante				
Aplicar pegamento a la suela	1,90	0,063	16	128
Pegado y prensado	2,87	0,095	11	88
Sacar horma	0,48	0,016	63	504
Colocar el cambi3n en el cart3n de piedra	0,66	0,022	45	360
Aplicar pegamento al recu3o	0,85	0,028	35	280
Colocar pegamento en el interior del zapato	0,49	0,016	61	488
Pegar recu3o	0,72	0,024	42	336
Prensar recu3o	0,70	0,023	43	344
Retirar los restos de pegamento de la suela	0,48	0,016	63	504
Remover los restos de pegamento y mina de plata	1,09	0,036	28	224
Quemar hilos	0,75	0,025	40	320
Colocar plantillas	0,41	0,014	73	584
Colocar pasadores	1,35	0,045	22	176
Abrillantar zapatos	0,44	0,015	68	544
Armar caja	0,95	0,032	32	256
Empacar zapatos	1,29	0,043	23	184
Colocar etiquetas en las cajas	0,40	0,013	75	600

4.5.1 Restricciones de la capacidad de producción.

Las restricciones presentes en la empresa de calzado Wonderland ocasionan que la capacidad de producción se limite a 64 pares al día, estas restricciones muchas de las veces son por parte de la maquinaria o por parte de la logística de la producción, a continuación se detalla cada una de las restricciones causantes de la disminución de la producción del proceso de montaje de calzado de trabajo y seguridad.

a) Por maquinaria:

- ✚ Sofione con martillo neumático Elettrotecnica BC; no facilita el desarrugado del corte, ya que el emplazamiento correspondiente al martillo neumático no se encuentra habilitado, por lo tanto el operario debe colocar el zapato en el soporte y alisar manualmente el cuero mediante un martillo.

En la Tabla 122 se observa el diagrama hombre-máquina de la operación de desarrugado, se realiza este diagrama con la finalidad de poder determinar si el operario y la máquina están trabajando eficientemente.

A continuación se presenta las ecuaciones que se utilizan para elaborar la tabla de resumen del diagrama (Tabla 123).

$$\text{Ciclo total del operario} = \text{preparar} + \text{hacer} + \text{retirar} \quad (11)$$

$$\text{Ciclo total de la máquina} = \text{preparar} + \text{hacer} + \text{retirar} \quad (12)$$

$$\text{Tiempo productivo de la máquina} = \text{hacer} \quad (13)$$

$$\text{Tiempo improductivo del operario} = \text{espera} \quad (14)$$

$$\text{Tiempo improductivo de la máquina} = \text{ocio} \quad (15)$$

$$\text{Porcentaje de utilización del operario} = \frac{\text{tiempo productivo del operador}}{\text{tiempo del ciclo total}} \quad (16)$$

$$\text{Porcentaje de utilización máquina} = \frac{\text{Tiempo productivo de la máquina}}{\text{tiempo del ciclo total}} \quad (17)$$

Tabla 130. Diagrama hombre -máquina, desarrugado del corte

DIAGRAMA HOMBRE - MÁQUINA						
Operación:	Desarrugado		Máquina:	Sofione con martillo neumático		
	OPERARIO			MÁQUINA		
	Actividad	Tiempo	Gráfico	Actividad	Tiempo	Gráfico
0,15	Preparar zapato	0,15		Tiempo de ocio	0,15	
0,30	Desarrugar	1,30		Desarrugar	1,30	
0,45						
0,60						
0,75						
0,90						
1,05						
1,20						
1,35						
1,45						
1,80	Martillear	1,10		Tiempo de ocio	1,10	
1,95						
2,10						
2,25						
2,40						
2,55						
2,67	Retornar zapato	0,12	Tiempo de ocio	0,12		

En operación
 En ocio

De la Tabla 123 se concluye que el operario se encuentra trabajando al máximo, teniendo un porcentaje de utilización del 100%, a diferencia de la máquina que solo tiene un porcentaje de utilización del 51,31%, de lo que se puede concluir que la máquina no está trabajando a su totalidad. Además, como el tiempo de ocio del operario es menor que el tiempo del ocio de la máquina, se podría añadir otro operario para que de esta manera la máquina aumente el porcentaje de utilización, logrando así que la capacidad de producción incremente.

Tabla 131. Resumen del diagrama hombre-máquina, desarrugado del corte

RESUMEN	TIEMPO DEL CICLO	TIEMPO DE ACCIÓN	TIEMPO DE OCIO	PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN
Operario	2,67	2,67	0	100%
Máquina	2,67	1,37	1,30	51,31%

- ✚ La cardadora de suela no cuenta con un sistema de extracción, lo que causa que los restos desprendidos de la suela se acumulen en la sección de cardado, e incluso estos restos tienden a elevarse, provocando que el operario realice interrupciones en la operación para limpiarse la sección de los ojos.
- ✚ Horno secador reactivador Mecsul, tiene dañado el sistema automático de la banda transportadora, por lo que el operario encargado de la operación de pegado y prensado debe accionar la banda manualmente.

Se realiza el diagrama hombre máquina para la operación de pegado y prensado, con el propósito de verificar si un solo operario es capaz de manejar tres máquinas.

En la Tabla 124 se observa gráficamente la relación entre el tiempo productivo y ocioso del trabajador, el horno secador reactivador, la prensa y el horno de frío. En la Tabla 125 es el resumen del diagrama hombre-máquina de la operación de pegado y prensado, mediante las ecuaciones (10) al (16) se determina el tiempo de ciclo total y cada uno de los tiempos productivos y ociosos, al obtener todos estos datos se calcula el porcentaje de eficiencia de cada uno de los elementos involucrados en este diagrama, de lo cual se conoce que el horno secador, la prensa y el horno de frío tienen un porcentaje de utilización del 9,14%, 11,60% y 10,36% respectivamente, de la misma forma el operario posee un porcentaje de utilización del 68,90%.

De los datos obtenidos en la Tabla 125 se concluye que un solo operario no es suficiente para manejar las tres máquinas, es claro que el porcentaje que se encuentra trabajando el operario es menor, pero hay que tener en cuenta que las actividades de unir la suela y el corte involucran un mayor esfuerzo físico, por lo que se considera factible incluir un ayudante en esta operación, de esta manera se incrementará el porcentaje de utilización de las tres máquinas, ya que el operario adicional se encargará de cargar los zapatos y las suelas en el horno secador reactivador, de esta forma el otro operario estará pendiente de pegar la suela y de manejar la prensa.

Tabla 132. Diagrama hombre-máquina, pegado y prensado

DIAGRAMA HOMBRE - MÁQUINA												
Operación:	Pegado y prensado		Máquina 1:	Horno secador reactivador			Máquina 2:	Prensa		Máquina 3:	Horno de frío	
	OPERARIO			MÁQUINA 1			MÁQUINA 2			MÁQUINA 3		
	Actividad	Tiempo	Gráfico	Actividad	Tiempo	Gráfico	Actividad	Tiempo	Gráfico	Actividad	Tiempo	Gráfico
0,10	Cargar máquina 1	0,10		Tiempo de ocio	0,10		Tiempo de ocio	0,10		Tiempo de ocio	0,10	
0,20	Tiempo de ocio	0,30		Reactivar suela	0,30		Tiempo de ocio	0,30		Tiempo de ocio	0,30	
0,40												
0,50	Unir	1,82		Tiempo de ocio	2,06		Tiempo de ocio	2,06		Tiempo muerto	2,06	
0,57												
0,70												
0,80												
0,90												
1,00												
1,20												
1,30												
1,40												
1,50												
1,60												
1,80												
1,90												
2,00												
2,20												
2,39												
2,46	Cargar máquina 2	0,07		Tiempo de ocio	0,38		Prensar	0,38		Tiempo de ocio	0,38	
2,50	Tiempo de ocio	0,38										
2,60												
2,84	Cargar máquina 3	0,10		Tiempo de ocio	0,10		Tiempo de ocio	0,10		Tiempo muerto	0,10	
2,90												
3,00												
3,10	Tiempo de ocio	0,34		Tiempo de ocio	0,34		Tiempo de ocio	0,34		Enfriar	0,34	
3,24												

En operación

En ocio

Tabla 133. Resumen del diagrama hombre-máquina, pegado y prensado

RESUMEN	TIEMPO DEL CICLO	TIEMPO DE ACCIÓN	TIEMPO DE OCIO	PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN
Operario	3,28	2,26	1,02	68,90%
Máquina 1	3,28	0,30	2,98	9,14%
Máquina 2	3,28	0,38	2,90	11,60%
Máquina 3	3,28	0,34	2,94	10,36%

b) Por planificación:

- ✚ No se distribuye correctamente las actividades a los operarios, logrando de esta forma que algunos de ellos se encarguen de actividades no muy importantes en el proceso, y dejen de lado las que realmente importan.
- ✚ No se logra una equitativa coordinación en el proceso de montado, consiguiendo que algunos trabajadores dejen incompletas algunas operaciones, para encargarse de ayudar a otros trabajadores.
- ✚ Escaso seguimiento y control en el proceso en general, ocasionando que componentes como el recuño se reprocesen; porque se seca el pegamento, y al momento de prensar el recuño en el zapato no se adhiere correctamente.

c) Por materiales:

- ✚ La irregularidad de los stocks de bodega en relación con el programa de planificación, produce faltantes de materiales como suelas, cortes y etiquetas, provocando demoras y bajo rendimiento de producción.

d) Por hormas:

- ✚ El modelo que se produce actualmente en la empresa de calzado Wonderland, se trabaja con un solo tipo de hormas, de la cual no se tiene un número apropiado para que el proceso fluya adecuadamente y se pueda obtener una mayor capacidad de producción. Se cuenta con 46 pares de hormas para el proceso de montado del calzado de trabajo y seguridad, en la Tabla 126 se encuentra un inventario por talla de las hormas que se utilizan para el modelo de calzado mencionado.

Tabla 134. Inventario de hormas por talla

INVENTARIO DE HORMAS														
TALLA	33	34	35	36	37	38	39	40	41	44	43	44	45	TOTAL
CANTIDAD	1	1	2	3	3	5	9	9	6	3	2	1	1	46

4.6 Método propuesto para la elaboración del calzado de trabajo y seguridad.

En esta fase del estudio se indica todas las mejoras planteadas en base a la información y el análisis realizado de los métodos actuales de trabajo para el montado del calzado de seguridad, de igual manera que en el estudio de los métodos actuales, esta etapa consta con un diagrama de ensamble y los cursogramas analíticos de cada uno de los componentes que forman parte del zapato, cabe recalcar que el enfoque del método propuesto está dirigido hacia la reducción de los transportes, combinación de operaciones, disminución de esperas y la mejora de las operaciones que representen restricciones de capacidad. Conjuntamente con el método propuesto también se presenta un nuevo layout de la empresa, de esta manera se establece una nueva disposición de las estaciones de trabajo y de la maquinaria empleada para montar el calzado.

4.6.1 Cambios efectuados en el método de trabajo para el proceso del montado de calzado.

A continuación se detalla los cambios que se realizaron en las operaciones pertenecientes al proceso de montaje, se incluirá solamente las operaciones que se modificaron y se especificará a que componente pertenecen.

- ✚ **Preformar talón, montar talón (zapato):** Se unirá la operación del empastado con la de montado, de manera que se consigue la reducción del tiempo inactivo de la preformadora de punta; puesto que en el método actual se utilizaba dos veces la preformadora, una para colocar el contrafuerte (la máquina permanecía encendida y sin utilizarse hasta que se realizara otras operaciones previamente al montado del talón) y otra antes de montar el talón. Al realizar las dos operaciones al mismo tiempo

se evita el gasto de energía por parte de esta máquina, en la Tabla 127 se realiza el cálculo del costo mensual del funcionamiento de la máquina con el método actual versus el método propuesto. El valor del consumo de energía se la obtuvo en la ficha técnica de la maquinaria (0,88 kW); el tiempo ocupado, son las horas al día en que la máquina se encuentra trabajando, este valor se lo consiguió sumando el tiempo que se realiza el empastado más el tiempo en que se vuelve a colocar el corte en la máquina antes de montar el talón, expresado en horas al día; el tiempo inactivo, son las horas al día en que la máquina se encuentra encendida pero no se la utiliza hasta completar otras operaciones, se obtuvo de la suma de los tiempos de las operaciones de colocar pegamento y pegar forro; la tarifa de energía que se utiliza a nivel industrial para el año 2014 según el consejo nacional de electricidad, es de 0,081 dólares por cada kilovatio hora consumido [48]. Finalmente el costo mensual se calcula mediante (17), tomando en cuenta que los días laborables en la empresa son 20.

$$\text{Costo mensual} = \text{Consumo} \times (\text{T. ocupado} + \text{T. inactivo}) \times \text{Tarifa} \times \text{Dias laborables} \quad (18)$$

Tabla 135. Consumo de energía - preformadora de talón

Método	Máquina	Consumo (kW)	Tiempo Ocupado (horas)	Tiempo Inactivo (horas)	Tarifa de energía (USD/kWh)	Costo Mensual (USD)
Actual	Preformadora de talón	0,88	5	3	0,081	11,40
Propuesto			4	-----		5,70

De la Tabla 127 se observa que el plan de agrupar las operaciones del empastado y el montado de talón brinda a la empresa un ahorro de 5,7 dólares mensuales o 68, 40 dólares al año, en lo referente al consumo eléctrico.

- ✚ **Colocar pegamento, recortar forro (zapato):** Se combina las operaciones de colocar pegamento y recortar forro, con la finalidad de evitar que el operario realice muchos transportes, de manera que se sugiere que el obrero tome el corte y coloque pegamento en los lados, de ahí prosiga a pegar y recortar el forro al mismo tiempo, de esta manera el operario completará el lote y no tendrá que colocar los cortes en un contenedor o agrupar en la parte inferior de la mesa de empastado.

- ✚ **Aplicar pegamento en la parte inferior de la punta (zapato):** En el método actual se cubre de pegamento solo la parte inferior de la punta es decir en la base del zapato, posteriormente para colocar la puntera se cubría de pegamento esta sección, logrando de esta manera un tiempo improductivo al realizar estas dos actividades de manera independiente, por esta razón en el método propuesto se crea la operación de aplicar pegamento en la punta, en este caso el operario cubrirá con pegamento la parte inferior y superior de la misma, consiguiendo de esta manera que no se realicen actividades innecesarias y en el orden incorrecto.
- ✚ **Aplicar pegamento, colocar punteras (punteras/zapato):** Se combina estas dos operaciones con la finalidad de que no ocurra confusiones al momento de buscar las punteras pertenecientes a cada lote; ya que en el método actual se cubría de pegamento este componente y se ubicaba en la mesa de empastado, el problema ocurría por la acumulación excesiva de este componente, logrando así que el operario incluya tiempo valioso al buscar el par de punteras perteneciente a cada zapato. En el método propuesto el trabajador tendrá un sitio apropiado para ejecutar esta operación, además se encargará de realizar una inspección en la cual ordenará el par de punteras pertenecientes a cada lote, posteriormente al tener el corte con la horma, el operario tendrá más facilidad para seleccionar la puntera, colocarle pegamento y ubicarle en el zapato.
- ✚ **Asentado, rayado (zapato):** En base al estudio de tiempos se considera que para el método propuesto un solo trabajador es capaz de realizar estas dos operaciones sin producirse ninguna prohibición o acumulación del producto en proceso, de igual manera se sugiere que el trabajador utilice la máquina de rayado, ya que esta máquina mediante el pistón neumático logra una perfecta unión entre la suela y el corte.
- ✚ **Colocar el cambrión en el cartón de piedra (recuño):** Se elimina esta operación del proceso de montaje y pasa a formar parte del proceso de armado, en vista de que después de analizar los movimientos realizados por este componente, se consideró necesario realizar el cambio, teniendo como principal motivo el transporte excesivo.

- ✚ **Sacar horma, colocar pegamento (zapato):** Estas dos operaciones se van a combinar, teniendo en cuenta que un solo operario es capaz de realizar estas dos acciones. El método propuesto se trata de que un operario separe el zapato de la horma y realice esta acción hasta completar el lote, posteriormente el mismo operario cubrirá de pegamento la zona del enfranque. Se realiza este cambio para liberar de forma más rápida las hormas, en vista de que la cantidad no es la suficiente y se genera una restricción.

- ✚ **Aplicar pegamento, pegar (recuño):** Se combina estas dos operaciones, para conformar una operación denominada pegar recuño, se realiza este cambio porque en el método actual al finalizar el aplicado de pegamento, se posicionaba el recuño en la mesa de empastado e incluso en otras mesas alejadas al área de montaje a causa de que no se contaba con el espacio suficiente, además esta espera producía que el pegamento llegue a secarse y que el recuño no se fije correctamente en el zapato. Por estas razones se cambia el método, logrando eliminar la espera del recuño, pues el zapato ya va a estar con pegamento, y el operario se va a encargar de cubrir con pegamento el recuño. Se propone que el operario aplique pegamento hasta completar el lote y consecutivamente comience a ubicar y pegar el recuño en el zapato, de esta manera el pegamento de cada uno de los recuños completaría el tiempo de secado y se encontrarían en el tiempo abierto, logrando que la unión se realice de la mejor manera.

- ✚ **Retirar los restos de pegamento de la suela, colocar plantillas (zapato):** Se unen estas dos operaciones, porque según el estudio de tiempos cada una de ellas se pueden realizar a la par, de tal manera que el trabajo se va a distribuir para cada uno de los trabajadores que intervienen en las operaciones del terminado. En el nuevo método el operario se va a dirigir a las mesas de terminado, colocará las plantillas en dos pares de zapato y consecutivamente retirará la rebaba del contorno de la suela, realizará estas operaciones hasta terminar el lote. Este método es factible porque la herramienta de aire con la que se retira la rebaba es de fácil manejo y puede llevarse a cualquier lado de la mesa de terminado.

✚ **Empacar, colocar etiquetas (zapato/caja):** Se combina estas dos operaciones con la finalidad de que no se realicen actividades repetitivas, ya que en el método actual el trabajador empacaba los zapatos y escribía el número de la talla que correspondía al zapato empacado y después que se terminaba los lotes se procedía a colocar las etiquetas, esta acción provocaba incomodidad en el trabajador ya que se debía inclinar para colocar las etiquetas en algunas cajas que se encontraban en la parte inferior. En el método propuesto, el trabajador después de empacar los zapatos colocará la etiqueta en la caja, de tal manera que ya no tendrá incomodidad, porque la caja se encuentra a una altura aceptable y la actividad de colocar la etiqueta resultará más fácil.

Las anteriores explicaciones detallan los cambios en los cuales se decidieron agrupar o cambiar algunas operaciones, posteriormente y a medida que avanza el desarrollo del nuevo método se irán detallando las demás variaciones propuestas para al proceso de montaje.

4.6.2 Diagrama de ensamble del método propuesto.

El diagrama de ensamble exhibe de forma integral el proceso propuesto de montaje del calzado de trabajo y seguridad en la empresa de calzado Wonderland, este diagrama incluye todas las modificaciones que fueron necesarias aplicar, presentado de esta forma el nuevo orden de las operaciones e inspecciones. Anteriormente se expuso los cambios planteados en el proceso de montaje, de manera que mediante el diagrama de ensamble de la Fig.22 se observa gráficamente el flujo de operaciones entre el componente principal que es el corte y los componentes secundarios (contrafuerte, suelas, recuño, punteras).

Descripción de las operaciones e inspecciones del diagrama de ensamble del método propuesto.

Operación 1: Desbastar el contorno del contrafuerte.

Operación 2: Doblar el cuero de la parte posterior del corte, colocar el contrafuerte en la sección del talón y preformar.

Operación 3: Colocar el corte preformado en la horma, ubicarle en la máquina y accionarla para montar el talón.

Inspección 1: Retirar el corte de la máquina y verificar si el talón se encuentra montado correctamente.

Operación 4: Colocar pegamento en los lados del corte, específicamente entre el cuero y el forro, posteriormente pegar y recortar el excedente del forro de la parte inferior del corte.

Operación 5: Apoyar la horma en el soporte y con la ayuda de un calzador colocarle el corte.

Operación 6: Sujetar el zapato, levantar el cuero y cubrir de pegamento toda la punta, incluye la parte superior e inferior de la misma.

Inspección 2: Verificar que el número de cada par de punteras sea el necesario para completar el lote.

Operación 7: Sujetar la puntera colocar pegamento en el interior y ubicarle en el zapato.

Inspección 3: Verificar que la puntera se encuentre centrada y que corresponda al lado correcto.

Operación 8: Colocar la punta del zapato en la pinza de la máquina para estirar el cuero, activar la máquina y montar la punta.

Inspección 4: Verificar si la punta del zapato se encuentra correctamente montado.

Operación 9: Ubicar y presionar la base del zapato sobre el rodillo de la máquina para rebatir el montado.

Operación 10: Ubicar la suela y el zapato sobre la base de la máquina de rayado, activar la máquina para que el pistón una los dos componentes, y rayar el contorno de la suela sobre el cuero.

Operación 11: Ubicar el zapato en el rodillo de aire caliente y eliminar cualquier arruga que se encuentre en el corte.

Inspección 5: Verificar si existe alguna arruga o abultamiento en todo el zapato.

Operación 12: Cardar el corte en forma horizontal, específicamente el área que fue rayada.

Operación 13: Cubrir de pegamento toda el área cardada del corte.

Operación 14: Cardar el borde y la parte interior de la suela.

Operación 15: Limpiar el interior de las suelas con un cepillo, eliminando los restos de la suela que se desprendieron por el cardado.

Inspección 6: Verificar que se haya eliminado por completo la capa brillante de la suela.

Operación 16: Aplicar mediante una brocha el químico limpiador en las suelas y esperar que se seque.

Operación 17: Preparar el halogenante y aplicarlo en toda la suela, específicamente en la zona cardada.

Operación 18: Preparar el pegamento y aplicarlo en toda la suela.

Operación 19: Colocar la suela y el corte en el horno reactivador.

Operación 20: Unir la suela y el corte utilizando el cuerpo como apoyo, en seguida con un martillo fijar el contorno de la suela sobre el cuero del corte.

Operación 21: Ubicar el zapato en la máquina y prensar.

Inspección 7: Verificar que la suela se encuentre bien adherida y que cubra toda la sección cardada del corte.

Operación 22: Colocar el zapato en el horno de frío.

Operación 23: Ubicar el zapato en el soporte, separar la horma del zapato y aplicar pegamento en el interior del mismo, específicamente en la zona de enfraque.

Inspección 8: Verificar si el cambiión se encuentra correctamente remachado en el cartón de piedra.

Operación 24: Cubrir de pegamento el recuño y repetir esta actividad hasta que se complete el lote, posteriormente pegar y presionar el recuño en el zapato.

Operación 25: Colocar el zapato en la horma.

Operación 26: Ubicar el zapato en la máquina y prensar el zapato para que el recuño se adhiera correctamente en la plantilla de armado.

Operación 27: Sacar la horma del zapato.

Inspección 9: Revisar que el recuño este correctamente pegado y prensado.

Operación 28: Pulir los restos de pegamento en el borde de la suela, y colocar las plantillas en el par de zapatos.

Inspección 10: Verificar si existen restos de pegamento y mina de plata en todo el cuero.

Operación 29: Remover los restos de pegamento y mina de plata en todo el cuero.

Operación 30: Quemar los hilos que sobresalgan de las costuras del zapato.

Operación 31: Colocar los pasadores en cada uno de los zapatos, procurando que se visualice el sello de la empresa.

Operación 32: Tomar las dos secciones de la caja (base, tapa), doblarlas y asegurarse de que cada sección encaje perfectamente.

Operación 33: Colocar tinta en el borde de la suela y abrillantar toda la sección del zapato que sea de cuero.

Operación 34: Empacar los zapatos cuidadosamente y en orden, percatarse que el izquierdo y derecho sean de la misma talla, y colocar la etiqueta.

Inspección 11: Verificar según orden de producción que los lotes estén completos.

En la Fig.22 se exhibe un total de 34 operaciones y 11 inspecciones pertenecientes a cada uno de los componentes que intervienen en el proceso de montaje.

Fig.22. Diagrama de ensamble - método propuesto

4.6.3 Cursograma analítico método propuesto

Los siguientes diagramas presentan más detalles sobre el método propuesto del proceso de montaje, cada uno de los cursogramas analíticos a más de describir las nuevas operaciones e inspecciones también muestran los cambios que se plantearon en base a los transportes, esperas y almacenamientos, cabe recalcar que las distancias establecidas en el método propuesto están tomadas en base al nuevo layout del área de montaje de la empresa de calzado Wonderland. Para el método propuesto se continúa con el análisis del material, de manera que se presenta la forma en la que se van a manejar y distribuir cada uno de los componentes que forman parte del zapato alrededor de la planta de producción. Además, con la finalidad de puntualizar y enfocar de la forma más correcta la información, cada componente mencionado a continuación va a tener su cursograma analítico.

- ✚ Contrafuerte termoadherible
- ✚ Punteras composite
- ✚ Suelas de caucho Everest
- ✚ Recuño (cartón piedra – cambrión de acero)
- ✚ Corte

En la Tabla 128 se presenta el cursograma analítico propuesto del contrafuerte, a este componente no se le planteo algún cambio en las operaciones o en las inspecciones, pero como se puede observar en la Tabla 128 se disminuye los transportes de este componente de 20,93 metros en el método actual a 16,77 metros en el método propuesto, obteniendo de esta forma un ahorro de aproximadamente 4 metros, este cambio en las distancias de los transportes es producto del nuevo layout. En la Tabla 129 se presenta el cursograma analítico propuesto de las punteras, en esta tabla se observa que se redujo la cantidad de transportes, esperas e incluso la eliminación de la operación de aplicar pegamento, en vista de que dicha operación se la combinó. Además, en el nuevo layout se designa un lugar apropiado para este componente, teniendo en cuenta que en el método actual no se contaba con el suficiente espacio para poder realizar las actividades relacionadas a las punteras.

Tabla 136. Cursograma analítico del contrafuerte termoadherible – método propuesto

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO					
Diagrama N°	8	Hoja N°	1 de 1	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO			
Producto	Contrafuerte termoadherible			Operación	○	1	1		
				Transporte	⇒	2	2		
Actividad	Montaje			Espera	D	2	2		
				Inspección	□	-	-		
Lugar	Planta de Producción			Almacenamiento	▽	-	-		
				Distancia (metros)	20,93		16,77		
Método	Propuesto			Tiempo (minutos)	0,62		0,62		
Operarios				Total					
Descripción	Cant.	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO					Observaciones
				○	⇒	D	□	▽	
En espera de que se troquelen	---	---	---						Manualmente
Transportados al área de cardado	---	12,54	---						Manualmente
Cardado de contrafuertes	24	---	0,62						Por cada lote
Transportados al área de empastado	---	4,23	---						Manualmente
En espera que se liberen los cortes del área de aparado	---	---	---						
TOTAL		16,77	0,62	1	2	2	-	-	

Tabla 137. Cursograma analítico de las punteras – método propuesto

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO					
Diagrama N°	9	Hoja N°	1 de 1	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO			
Producto	Punteras composite			Operación	○	1	-		
				Transporte	⇒	3	1		
Actividad	Montaje			Espera	D	2	1		
				Inspección	□	1	1		
Lugar	Planta de Producción			Almacenamiento	▽	-	-		
				Distancia (metros)	21,03		14,33		
Método	Propuesto			Tiempo (minutos)	0,40		-		
Operarios				Total					
Descripción	Cant.	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO					Observaciones
				○	⇒	D	□	▽	
Transporte desde bodega a mesa	24	14,33	---						Manualmente
Revisar las punteras para cada lote	---	---	---						
En espera que se coloque el corte en la horma	---	---	---						
TOTAL		14,33	---	-	1	1	1	-	

En el método propuesto de las suelas de caucho (Tabla 130) no se modifica ninguna de las operaciones, esperas o inspecciones, la única diferencia planteada es que el trabajador encargado de cardar las suelas va a ordenar las mismas en la mesa de preparado y en este mismo lugar las limpiara con la pistola de aire, sin necesidad de transportar este componente, de tal manera que se elimina un transporte y se reduce la distancia que recorre por motivo del nuevo layout del área de montaje.

Tabla 138. Cursograma analítico de las suelas de caucho – método propuesto

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO					
Diagrama N°	10	Hoja N°	1 de 1	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO			
Producto	Suelas de caucho Everest			Operación	○	5	5		
				Transporte	⇒	3	2		
Actividad	Montaje			Espera	D	3	3		
				Inspección	□	1	1		
Lugar	Planta de Producción			Almacenamiento	▽	-	-		
				Distancia (metros)	26,16	18,47			
Método	Propuesto			Tiempo (minutos)	7,19	5,49			
Operarios				Total					
Descripción	Cant.	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO					Observaciones
				○	⇒	D	□	▽	
Transporte desde bodega hacia cardado	---	18,47	---		●				Manualmente
Cardado de suelas en máquina	---	---	2,18	●					
Limpiado de suela	---	---	0,36	●					Se realizan al mismo tiempo
Verificado del cardado de la suela	---	---	---					●	
Aplicado de químico limpiador en las suelas	24	---	0,48	●					
En espera que se seque el limpiador	---	---	---					●	Las suelas están ubicadas en el porta suelas
Aplicado de halogenante en las suelas	24	---	0,57	●					
En espera se active el halogenante	---	---	---					●	Las suelas se reubican en el porta suelas
Aplicado de pegamento en las suelas	24	---	1,90	●					
En espera que se seque el pegamento	---	---	---					●	Las suelas se encuentra en los porta suelas
Transporte de suelas hasta el horno reactivador	---	---	---		●				
TOTAL		18,47	5,49	5	2	3	1	-	

En el nuevo layout se designa un sitio apropiado para realizar las actividades del recuño, de esta forma se consigue que no se acumulen los componentes en la mesa de empastado como sucedía en el método actual. Además, se plantea que la operación de colocar el cambiñon en el cartón de piedra se realice en las mesas de terminar cortes, en vista de que la remachadora manual se encuentra en ese sitio, consiguiendo así la disminución de tres esperas en el método actual a dos esperas en el método propuesto, de igual forma se reduce de cuatro transportes en el método actual a tres transportes en el método propuesto.

El reordenamiento que se plantea en el método propuesto logra reducir la distancia total que recorre el componente de 35,81 metros en el método actual a 30,42 metros en el método propuesto, consiguiendo un ahorro de aproximadamente 5,39 metros, ver Tabla 131.

Tabla 139. Cursograma analítico del recuño - método propuesto

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO						
Diagrama N°	11	Hoja N°	1 de 2	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO				
Producto	Cartón de piedra, cambiñon de acero			Operación	○	2	-			
				Transporte	⇒	4	3			
Actividad	Montaje			Espera	D	3	2			
				Inspección	□	1	1			
Lugar	Planta de Producción			Almacenamiento	▽	-	-			
				Distancia (metros)		35,81	30,42			
Método	Propuesto			Tiempo (minutos)		1,51	-			
Operarios				Total						
Descripción	Cant.	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO					Observaciones	
				○	⇒	D	□	▽		
Cartón de piedra transportado hacia mesa de terminar corte	---	3,77	---		●					Manualmente
Cambiñon y remaches transportados	---	14,04	---		●					Manualmente
En espera que se coloque el cambiñon	---	---	---			●				Con la ayuda de remaches
En espera de que se remache el cambiñon	---	---	---				●			Izquierdos y derechos
Verificar que el recuño este correctamente remachado	---	---	---					●		
Transporte de recuño hacia montaje	---	12,61	---		●					Manualmente
TOTAL		30,42	-	-	3	2	1	-		

En la Tabla 132 se analiza el cursograma analítico del zapato o corte, los cambios planteados reducen la cantidad de operaciones, esperas, transportes e inspecciones, es importante mencionar que el nuevo flujo del zapato se encuentra establecido en relación al nuevo layout del área de montaje. A continuación se enlista cada uno de los cambios propuestos:

- ✚ Se cambia el orden de las primeras operaciones, en este caso empastar corte y montar talón se realizan al principio, posteriormente se cubre de pegamento los lados del corte y se recorta el forro, obteniendo de esta forma la reducción de algunos transportes y el ordenamiento del flujo del producto en proceso.
- ✚ Se coloca el pegamento en la mesa de empastado, de tal manera que el operario no cubra largas distancias al transportar el componente.
- ✚ Se elimina la espera de un operario para la máquina de armado de talón puesto que se combina la operación del preformado del corte y el montado.
- ✚ Se combina la operación de sacar horma y aplicar pegamento al recuño.
- ✚ Se combina el orden de la operación de aplicar pegamento al recuño, puesto que esta operación se la va a realizar después que el zapato se encuentre con pegamento en el zona de enfranque.
- ✚ Se combina la operación de retirar los restos de pegamento del borde de la suela con la de colocar plantillas en los zapatos.
- ✚ Se combina la operación de empacar zapatos con la de colocar etiquetas.

Todos y cada uno de los cambios detallados anteriormente conllevan consigo una serie de variaciones que se han presentado en el zapato o corte, estos cambios se han planteado con la única finalidad de ordenar el flujo de producción, obteniendo de esta forma que el proceso de montado del calzado se lo realice de una forma un poco más sistematizada. En el membrete de la Tabla 132 se observa la relación existente entre el método actual y el método propuesto de cada una de las operaciones, transportes, esperas inspecciones y almacenamientos. En este caso se obtiene un ahorro de distancia de aproximadamente 71, 12 metros, ya que se reduce la distancia de 125,33 metros en el método actual a 54,21 metros en el método propuesto, además se consigue establecer un método propuesto con 28 operaciones, 14 transportes, 7 esperas, 8 inspecciones y se conserva la cantidad de almacenamientos.

Tabla 140. Cursograma analítico del corte - método propuesto

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO					
Diagrama N°	12	Hoja N°	1 de 5	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO			
Producto	Corte			Operación	○	33	28		
				Transporte	⇒	21	14		
Actividad	Montaje			Espera	D	9	7		
				Inspección	□	10	8		
Lugar	Planta de Producción			Almacenamiento	▽	2	2		
				Distancia (metros)		125,33	54,21		
Método	Propuesto			Tiempo (minutos)		27,58	25,13		
Operarios				Total					
Descripción	Cant.	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO					Observaciones
				○	⇒	D	□	▽	
Preformar talón	---	---	1,27	●					Se repite para todo el lote (24 veces)
Transporte a máquina de montado de talón	---	1,68	---		●				
Montar talón			0,46		●				
Verificar el montado del talón	---	---	---					●	Se inspecciona cada uno de los cortes
Transporte a mesa de empastado	---		---					●	
Cubierto de pegamento y recortado forro	---	---	1,18	●					En los lados del forro
En espera que se cumpla el lote	---	---	---					●	
Transporte de cortes hacia la máquina strobel	24	3,37	---					●	Manualmente, en gaveta
En espera de que se una la plantilla de armado al corte	---	---	---					●	
Transporte de cortes hacia el área de montaje	24	1,71	---					●	Manualmente, en gaveta
Cortes colocados en la horma	---	---	1,12	●					Utilizar soporte, y colocar en coche transportador
Punta del corte cubierta con pegamento	---	--	0,88	●					

Tabla 141. Cursograma analítico del corte - método propuesto (continuación 1)

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO						
Diagrama N°	12	Hoja N°	2 de 5	Continuación						
Descripción	Cant.	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO					Observaciones	
				○	⇒	▷	□	▽		
Colocar punteras	---	---	0,91	●						Utilizar un martillo de goma para fijar la puntera
Verificar que las punteras estén centradas	---	---	---							
Transporte de cortes hacia montado de puntas	24	2,57	---							En coche transportador
Montado de la punta del corte	---	---	1,24	●						Se realiza para todo el pedido
Verificar que la punta este correctamente montada	---	---	---							
Transporte de cortes hacia el asentado de pliegues	24	4,70	---							En coche transportador
Asentado de pliegues en la base del zapato	---	---	0,37	●						Se realiza en todo el pedido
Transporte de cortes hacia rayado	24	1,06	---							En coche transportador
Transporte de suelas hacia rayado	---	3,05	---							Un par por cada talla
Rayado	---	---	1,13	●						
Transporte de cortes hacia desarrugado	24	1,41	---							En coche transportador
Desarrugado de los bordes del corte	---	---	1,95	●						
Verificar si quedó alguna arruga en el corte	---	---	---							
Cardado del corte	---	---	1,48	●						

Tabla 142. Cursograma analítico del corte - método propuesto (continuación 2)

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO						
Diagrama N°	12	Hoja N°	3 de 5	Continuación						
Descripción	Cant.	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO					Observaciones	
				○	⇒	▷	□	▽		
Transporte de corte hacia mesa de aplicado de pegamento	24	1,83	---		●					En coche transportador
Empastar zapato en la base	---	---	1,42	●						
En espera que se cumpla el lote	---	---	---			●				Se coloca los cortes con pegamento en el coche transportador
Suelas y cortes ubicados en el horno reactivador	---	---	---	●						Esta operación se realiza hasta completar el lote
En espera de que la suela y el corte se reactiven	---	---	---			●				El tiempo depende del operario
Suela y corte unidos	---	---	0,94	●						Manualmente, a presión y con la ayuda de martillo
Prensado del zapato	---	---	0,22	●						
Verificar el pegado y prensado del zapato	---	---	---					●		Si se presentan fallas repetir las operaciones
Zapatos colocados en horno enfriador	---	---	0,22	●						Manualmente
En espera de que el zapato se enfríe	---	---	---			●				
Transporte a mesa						●				
Sacar horma y aplicar pegamento en la zona de enfranque	---	---	0,87	●						Se utiliza soporte
En espera que se cumpla el lote						●				

Tabla 143. Cursograma analítico del corte - método propuesto (continuación 3)

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO						
Diagrama N°	12	Hoja N°	4 de 5	Continuación						
Descripción	Cant.	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO					Observaciones	
				○	⇒	▷	□	▽		
Recuño pegado en el zapato	---	---	1,19	●						Manualmente
Transporte de zapatos hacia la prensa	24	1,73	---		●					En coche transportador
Zapato colocado en horma	---	---	0,81	●						Estas operaciones se realizan en orden una después de la otra y para cada unidad
Zapato prensado	---	---		●						
Sacado de horma	---	---		●						
Transporte de zapatos hacia las mesas de terminado	24	5,00	---		●					Manualmente, en gavetas
Verificar que el recuño este correctamente pegado	---	---	---						●	
Restos de pegamento eliminados del borde de la suela, plantillas colocadas en cada par	---	---	0,84	●						
Verificar si existe restos de pegamento y mina de plata en el cuero	---	---	---						●	Las dos operaciones se realizan al mismo tiempo
Restos de pegamento y mina de plata removidos del cuero	---	---	1,09	●						
Hilos quemados	---	---	0,82	●						
Pasadores colocados en el zapato			1,35	●						
Transporte de cajas desde bodega	---	14,10	---		●					
Armado de cajas	---	---	0,95	●						

Tabla 144. Cursograma analítico del corte - método propuesto (continuación 4)

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO						
Diagrama N°	12	Hoja N°	5 de 5	Continuación						
Descripción	Cant.	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO					Observaciones	
				○	⇒	▷	□	▽		
Almacenamiento de cajas	---	---	---							
Zapatos abrillantados	---	---	0,80	●						En máquina
Zapatos empacados, etiquetas colocadas	---	---	1,62	●						
Apilamiento de cajas	---	---	---						●	Se produce hasta completar todos los lotes
Verificar que los lotes estén completos									●	
Transporte de cajas hacia bodega de productos terminados	---	12,00	---						●	
Almacenamiento de zapatos	---	---	---						●	Se almacena si es que no se puede enviar directamente al cliente
TOTAL		54,21	25,13	28	14	7	8	2		

4.6.4 Layout propuesto del área de montaje de la empresa de calzado Wonderland.

El layout propuesto de la empresa de calzado Wonderland que se encuentra en el Anexo 5 se centraliza específicamente al área de montaje, en el diagrama se presenta: la disposición propuesta de la maquinaria, la disposición de las mesas de trabajo y los sitios de almacenamiento temporal del producto. Además, la planta de producción conserva la distribución mixta por producto y por proceso, las razones por las cuales se conserva este tipo de distribución es que se mantiene el hecho de que cada operación manufacturera este situada lo más cerca de su antecesora, que la disposición propuesta de la maquinaria se ubica a lo largo del flujo de operación, respetando la secuencia en que cada una de ellas se utiliza,

y la producción de calzado seguirá organizada por lotes, manufacturado una cierta cantidad de zapatos en cada una de las operaciones. A continuación se enlistan cada uno de los cambios y sitios asignados en el layout propuesto:

- ✚ Se asigna un sitio apropiado para realizar las actividades relacionadas a las punteras, y a la operación de colocar horma, este lugar se sitúa a lado de la máquina armadora de puntas; porque de esta manera se reduce el transporte de las punteras desde bodega y de las gavetas de corte desde la máquina strobil. Además, al crear un sitio apropiado para estas operaciones se evita la acumulación y el desorden de los componentes en la mesa de empastado.
- ✚ Se ubica la mesa de empastar corte en medio de la máquina conformadora de puntas y preformadora de talones, de tal manera que los operarios que trabajen con estas máquinas cuenten con una superficie de apoyo para colocar cada uno de los componentes necesarios.
- ✚ Se ubica la máquina preformadora de talones parcialmente al frente de la máquina armadora de talones, de esta forma el transporte del corte preformado no recorre una larga distancia, ya que el operario encargado de preformar el talón solo realizará un pequeño estiramiento de su brazo para entregar el producto en proceso al operario que se encuentra manipulando la máquina armadora de talón.
- ✚ El horno envejecedor se cambió de orientación, es claro que no se está utilizando pero al establecer la nueva orientación se ahorra una considerable área, además esta máquina cuenta con el suficiente espacio por el cual el operario puede tomar el zapato envejecido sin ninguna molestia alguna.
- ✚ Se reubica la grapadora de plantas, y se crea un sitio apropiado en donde se realicen todas las operaciones de sacar horma, aplicar pegamento en la zona de enfraque y pegar recuño. Estos dos cambios logran que no se obstruyera las estanterías de las suelas y que este componente cuente con un lugar apropiado para su correcta manufactura.
- ✚ Las mesas de terminado y la máquina terminadora se reubicaron a lado de la bodega de producto terminado, este sitio solo se utilizaba para apilar cualquier cosa que ya

no se use en la empresa, por lo que es el área ideal para la reubicación. Este cambio logra que se cuente con un sitio apropiado para que las cajas armadas se almacenen hasta que se empaque el zapato, además tiene espacio para apilar cada una de los zapatos empacados antes de que se almacenen en la bodega, evitando así que estas cajas obstruyan la vía de circulación y las máquinas troqueladoras.

4.6.5 Diagrama de recorrido método propuesto.

El diagrama de recorrido de la Fig.23 presenta el proceso propuesto de la manufactura de calzado del modelo estudiado, con la ayuda de la simbología se establece el flujo de cada uno de los componentes y del producto en proceso, desde las zonas de almacenamiento hasta el área de montaje, de esta manera se visualiza el nuevo movimiento de los componentes del zapato, las esperas de los materiales en el área de producción y la cantidad de transportes, así como las distancias de dichos transportes por el hecho de que el diagrama está realizado a escala.

Asimismo con este diagrama se facilita la presentación del nuevo flujo de producción del zapato por todas y cada una de las estaciones que componen el proceso de montado, teniendo de esta manera una idea clara y ordenada de la secuencia de las operaciones. Es importante mencionar que cada operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento presente en el diagrama de recorrido coincide con el diagrama de ensamble y el cursograma analítico de cada material; puesto que estos diagramas tienen una mutua relación.

Cada componente que interviene en el montado del calzado de trabajo y seguridad está representado en el diagrama de recorrido por un color (los colores coinciden con los cursogramas analítico del material): El color rojo representa al zapato o corte, el color naranja representa al contrafuerte termoadherible, el color celeste representa las punteras, el color azul representa el recuño (cartón de piedra y cambiión), y el color verde representa las suelas de caucho. A continuación en la Fig.23 se presenta el diagrama de recorrido del método propuesto para el montaje del calzado, en esta figura se identifica el orden y el lugar correcto de cada una de las operaciones, transportes, inspecciones y esperas.

Fig.23. Diagrama de recorrido - método propuesto

4.7 Estudio de tiempos del método propuesto.

Al finalizar el detalle del método propuesto se procede a analizar el tiempo que los trabajadores utilizan para realizar cada una de las actividades que corresponden a las nuevas operaciones del montado del calzado de trabajo y seguridad. Se utiliza la misma delimitación de las operaciones en vista de que el método propuesto se basa en la agrupación o eliminación de algunos de los elementos del método actual. Es importante mencionar que para la determinación del tiempo estándar de cada una de las operaciones se va a emplear la metodología que se usa para el procedimiento actual, es decir que: se mantiene el tamaño de la muestra (24 ciclos), el método de cronometraje es acumulativo y se utiliza la norma británica para la valoración del trabajo. En el Anexo 6 se encuentra las tablas de registro de los tiempos del método propuesto.

4.7.1 Cálculo de suplementos, método propuesto.

Antes de iniciar con el cálculo de los suplementos, en la Tabla 133 se indica las propuestas planteadas para mejorar las condiciones de trabajo de todos y cada uno de los recursos humanos.

Tabla 145. Propuestas para mejorar las condiciones de trabajo

OPERACIÓN	PROPUESTAS	HERRAMIENTAS DE TRABAJO NECESARIAS
Preformar corte	Adecuar la altura de la mesa de trabajo para que el trabajador adopte una posición normal al realizar las actividades.	
Cardar contrafuerte	Proporcionar mascarilla y tapones auditivos.	
Colocar pegamento y recortar forro	Incluir un sitio apropiado en la mesa para depositar las herramientas e instrumentos necesarios. Adecuar una pistola HVLP (<i>high volumen low pressure</i>) por gravedad y un barómetro, con la finalidad de que se controle la presión (30 a 40 psi) para evitar pérdidas de adhesivo y exceso de partículas en el ambiente. Dotar de mascarilla a los obreros.	Pistola HVLP por gravedad, tijera para zapateros.
Aplicar pegamento a la punta	Adecuar la mesa de trabajo con dispensadores de pegamento, dotar de un asiento para alternar la posición del trabajador (de pie y sentado) evitando el cansancio del mismo y proporcionar mascarillas para evitar la inhalación de los vapores del pegamento.	Dispensadores de cola, brocha.

Tabla 146. Propuestas para mejorar las condiciones de trabajo (continuación)

Colocar punteras	Proporcionar mascarilla, dotar de un asiento para alternar la posición del trabajador evitando el cansancio del mismo.	Dispensadores de cola, brocha,
Asentar	Proporcionar tapones auditivos para protección personal del operario.	
Rayar	Utilizar la máquina para rayar, de esta manera el operario no ejercerá mucha fuerza y evitará el agotamiento físico por unir la suela y el corte.	
Desarrugar	Proporcionar guantes para que el trabajador pueda acercarse sin ningún problema al rodillo de aire caliente y dotar de tapones auditivos.	Martillo.
Cardar corte	Proporcionar mascarilla, lentes de protección visual y tapones auditivos. No utilizar ropa holgada, pulseras, reloj, y sujetarse el cabello.	
Empastar zapato	Adecuar la mesa de empastado para que el operario pueda fijar el zapato, de esta manera evita el cansancio excesivo por mantener el zapato en la mano. Proporcionar mascarilla al operario y dotar de un asiento al operario.	Dispensadores de cola, brocha.
Cardar suela	Adecuar una estructura para la cardadora de suelas de manera que contenga las partículas desprendidas de este componente, evitando de esta forma problemas al resto de trabajadores y manteniendo limpia la planta de producción. Proporcionar mascarilla, lentes de protección visual y tapones auditivos. No utilizar ropa holgada, pulseras, reloj, y sujetarse el cabello.	
Preparado de suela	Proporcionar mascarillas para protección personal.	Brocha.
Pegar recuño	Proporcionar mascarillas para protección personal.	
Retirar pegamento de la suela y colocar plantillas	Proporcionar mascarillas para protección personal.	Air tool
Armar cajas	Dotar de un asiento para alternar la posición del trabajador (de pie y sentado) evitando el cansancio del mismo.	
Abrillantar zapatos	No utilizar ropa holgada, pulseras, reloj, y sujetarse el cabello.	
Empacar zapatos y colocar etiquetas.	Procurar colocar la etiqueta cuando se termine de empacar los zapatos, de esta manera se evita posturas forzadas por parte del trabajador.	

El cálculo de los suplementos del método propuesto se lo determina de acuerdo a la tabla 133 que indica las nuevas condiciones con las que el obrero va a trabajar, además se utiliza el método de valoración objetiva con estándares de fatiga [46], en el Anexo 3 se indica la tabla en la cual se puede determinar los porcentajes para cada uno de los suplementos. En la tabla 134 se observa el porcentaje asignado a cada operación y el suplemento total, esta tabla consta de un listado de características a considerar para los suplementos constantes y variables.

Tabla 147. Cálculo de suplementos del método propuesto

SUPLEMENTO POR DESCANSO											
Operación	Sexo Obrero	SUPLEMENTOS CONSTANTES		SUPLEMENTOS VARIABLES						Imprevistos	Suplemento total (porcentaje)
		Necesidad personales	Fatiga	Trabajo de pie	Postura	Monotonía	Concentración	Ruido	Uso de fuerza		
Preformar y montar talón	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	0	2	14
Colocar pegamento y recortar forro	Mujer	7	4	4	-	1	0	0	0	2	18
Colocar el corte en horma	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	0	2	14
Aplicar pegamento en la punta	Hombre	5	4	-	0	1	0	0	0	2	12
Colocar punteras	Hombre	5	4	-	0	1	0	0	0	2	12
Montar punta	Hombre	5	4	2	0	1	2	0	0	2	16
Asentar	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	2	2	16
Rayar	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	0	2	14
Desarrugar	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	2	2	16
Cardar corte	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	0	2	14
Empastar zapato	Hombre	5	4	-	0	1	0	0	0	2	12
Cardar suela	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	2	2	16
Limpiar suela	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	0	2	14
Aplicar limpiador	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	0	2	14
Aplicar halogenante	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	0	2	14
Aplicar pegamento	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	0	2	14
Pegar y prensar	Hombre	5	4	2	2	1	2	0	2	2	20
Sacar horma y aplicar pegamento	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	2	2	16
Pegar recuño	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	2	2	16
Prensar recuño	Hombre	5	4	2	0	1	0	0	0	2	14
Retirar los restos de pegamento de la suela y colocar plantillas	Mujer	7	4	4	1	1	0	0	1	2	20
Remover los restos de pegamento y mina de plata	Mujer	7	4	4	1	1	0	0	1	2	20
Quemar hilos	Mujer	7	4	4	1	1	0	0	0	2	19
Colocar pasadores	Mujer	7	4	4	1	1	0	0	0	2	19
Armar cajas	Mujer	7	4	4	1	1	0	0	0	2	19
Abrillantar zapatos	Mujer	7	4	4	1	1	0	0	0	2	19
Empacar zapatos y colocar etiquetas	Mujer	7	4	4	1	1	0	0	0	2	19

4.7.2 Descripción de los cálculos efectuados en las tablas del estudio de tiempos.

Inicialmente se obtiene los tiempos individuales de cada elemento en vista de que se utiliza el cronometraje acumulativo. Por consiguiente mediante (3) se calcula el tiempo restado, al obtener todos los tiempos restados, mediante (2) se procede a calcular del tiempo básico de cada elemento de las operaciones del montado del calzado (en el Anexo 6 se encuentran todas las tablas de registro en donde se efectúa el cálculo del tiempo básico).

A continuación mediante las Tablas: 136, 138, 140, 142, 144, 146, 148, 150, 152, 154, 156, 158, 160, 162, 164, 166, 168, 170, 172, 174, denominadas hoja de trabajo, se presenta un resumen de todos los tiempos básicos calculados, de tal manera que se cuenta con 24 tiempos básicos para cada elemento, por lo que el siguiente paso es realizar un promedio entre todos los ciclos de cada elemento por medio de (4).

Posteriormente, se procede a calcular el tiempo estándar, para lo cual se emplea tres ecuaciones, por medio de (18) se calcula el suplemento en minutos, mediante (19) se calcula el tiempo estándar de cada elemento tomando en cuenta el valor de los suplementos en minutos, y se emplea (20) para determinar el tiempo total de la operación, todos los tiempos se encuentran en minutos. Además en cada una de las hojas de trabajo se encuentra la nomenclatura para describir cada una de las casillas: Sumatoria de los tiempo básico (T), Tiempo básico promediado (TBP), Suplemento en minutos (Sm), Tiempo estándar (Ts).

$$\text{Suplemento (minutos)} = \frac{\text{Tiempo básico} \times \text{Suplemento}}{100} \quad (19)$$

$$\text{Tiempo estándar elemento} = \text{Suplemento (minutos)} + \text{Tiempo Básico} \quad (20)$$

$$\text{Tiempo estándar operación} = \text{Sumatoria de los tiempo estándar de cada elemento} \quad (21)$$

Es importante mencionar que las Tablas: 135, 137, 139, 141, 143, 145, 147, 149, 151, 153, 155, 157, 159, 161, 163, 165, 167, 169, 171, 173, son las hojas de desglose y delimitación de operaciones, en estas tablas se presentan los elementos de cada operación, una pequeña descripción y el hito inicial y final de cada elemento.

4.7.3 Tiempos del método propuesto para el montaje de calzado.

Tabla 148. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Preformar y montar talón, método propuesto

Operación:	Preformar y montar talón	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Colocar contrafuertes en reactivadora	Sujetar contrafuertes	Dejarlos en la estufa
B	Ubicar contrafuerte en el talón	Dejarlos en la estufa	Arreglar forro del corte
C	Colocar corte en la máquina preformadora	Arreglar forro del corte	Ubicar corte en máquina
D	Preformar	Ubicar corte en máquina	Retirar corte de la máquina
E	Colocar el corte en la horma	Retirar corte de la máquina	Unir corte y horma
F	Armar talón	Unir corte y horma	Retirar corte de la máquina
G	Dejar corte	Retirar corte de la máquina	Corte en la gaveta

Tabla 149. Cálculo del tiempo estándar: Preformar y montar talón, método propuesto

HOJA DE TRABAJO														
Operación:	Preformar y montar talón									Estudio Número:				
Nota:	T= Total TBP= Tiempo básico promediado S= suplemento por descanso Ts= Tiempo estándar													
ELEMENTO	CICLO													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	0,18	---	---	---	0,08	---	---	---	---	0,09	---	---	---	---
B	0,48	0,50	0,44	0,54	0,45	0,55	0,45	0,40	0,45	0,51	0,48	0,47	0,48	0,42
C	0,20	0,17	0,19	0,17	0,15	0,18	0,19	0,20	0,15	0,17	0,15	0,14	0,21	0,25
D	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,18	0,37	0,38	0,37	0,37
E	0,20	0,18	0,13	0,08	0,13	0,15	0,08	0,14	0,09	0,14	0,13	0,09	0,08	0,13
F	0,17	0,32	0,23	0,20	0,32	0,17	0,20	0,22	0,20	0,24	0,32	0,22	0,21	0,32
G	0,05	0,07	0,03	0,05	0,07	0,05	0,05	0,03	0,05	0,03	0,07	0,05	0,05	0,07
ELEMENTO	CICLO													
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	T	TBP	S(m)	TS
A	0,09	---	---	---	---	0,08	---	---	---	---	0,52	0,10	0,01	0,11
B	0,46	0,47	0,47	0,48	0,45	0,45	0,47	0,47	0,43	0,45	11,2	0,47	0,07	0,54
C	0,18	0,15	0,20	0,17	0,18	0,22	0,15	0,2	0,13	0,21	4,31	0,18	0,03	0,21
D	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	8,70	0,36	0,05	0,41
E	0,14	0,08	0,09	0,12	0,11	0,15	0,09	0,08	0,15	0,13	2,89	0,12	0,02	0,14
F	0,25	0,21	0,20	0,23	0,23	0,23	0,20	0,2	0,23	0,23	5,55	0,23	0,03	0,26
G	0,04	0,05	0,05	0,03	0,05	0,03	0,05	0,05	0,03	0,03	1,13	0,05	0,01	0,06
Tiempo estándar de la operación (minutos/zapato)														1,73
														1 minuto 43 segundos

Tabla 150. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Colocar pegamento y recortar forro, método propuesto

Operación:	Colocar pegamento y recortar forro	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar corte	Sujetar corte	Activar pistola de pegamento
B	Colocar pegamento	Activar pistola de pegamento	Detener pistola de pegamento
C	Retornar el corte a la mesa	Detener pistola de pegamento	Corte sobre la mesa
D	Tomar corte	Corte sobre la mesa	Adherir los dos materiales
E	Unir el cuero con el forro y recortar el exceso de forro	Adherir los dos materiales	Terminar de recortar
F	Retornar el corte a la mesa	Terminar de recortar	Corte sobre la mesa

Tabla 151. Cálculo del tiempo estándar: Colocar pegamento y recortar forro, método propuesto

HOJA DE TRABAJO															
Operación:	Colocar pegamento y recortar forro									Estudio Número:					
Nota:	T= Total TBP= Tiempo básico promediado S= suplemento por descanso Ts= Tiempo estándar														
ELEMENTO	CICLO														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
A	0,09	0,09	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08	0,09	0,08	0,07	0,08	
B	0,31	0,34	0,31	0,32	0,35	0,32	0,32	0,35	0,32	0,33	0,31	0,31	0,33	0,31	
C	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	
D	0,20	0,21	0,21	0,24	0,25	0,20	0,21	0,22	0,21	0,20	0,21	0,20	0,25	0,21	
E	0,27	0,27	0,30	0,29	0,28	0,28	0,29	0,29	0,29	0,28	0,27	0,29	0,27	0,28	
F	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	
ELEMENTO	CICLO														
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	T	TBP	S(m)	TS	
A	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	0,08	0,08	2,02	0,08	0,01	0,09	
B	0,32	0,33	0,31	0,30	0,31	0,31	0,30	0,31	0,31	0,30	7,63	0,32	0,06	0,38	
C	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	1,26	0,05	0,01	0,06	
D	0,22	0,20	0,21	0,20	0,20	0,21	0,20	0,21	0,20	0,21	5,08	0,21	0,04	0,25	
E	0,27	0,28	0,29	0,28	0,29	0,27	0,28	0,27	0,29	0,30	6,77	0,28	0,05	0,33	
F	0,07	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	1,52	0,06	0,01	0,07	
Tiempo estándar de la operación (minutos/zapato)														1,18	
1 minuto 11 segundos															

Tabla 152. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Colocar el corte en la horma, método propuesto

Operación:	Colocar el corte en la horma	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar el corte y la horma	Sujetar corte y horma	Colocar horma en el pedestal
B	Ubicar la horma en el pedestal y colocarle el corte utilizando el calzador	Colocar horma en el pedestal	Retirar horma con corte del pedestal
C	Retornar el corte al coche transportador	Retirar horma con corte del pedestal	Colocar corte en coche transportador

Tabla 153. Cálculo del tiempo estándar: Colocar el corte en la horma, método propuesto

HOJA DE TRABAJO															
Operación:	Colocar el corte en la horma								Estudio Número:						
Nota:	T= Total TBP= Tiempo básico promediado S= suplemento por descanso Ts= Tiempo estándar														
ELEMENTO	CICLO														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
A	0,15	0,05	0,10	0,13	0,08	0,07	0,12	0,20	0,07	0,18	0,10	0,33	0,05	0,05	
B	0,57	0,67	1,07	0,75	0,78	0,67	0,72	0,77	0,75	0,73	0,80	0,38	0,90	0,98	
C	0,08	0,07	0,10	0,07	0,07	0,08	0,05	0,07	0,10	0,43	0,10	0,08	0,08	0,12	
ELEMENTO	CICLO														
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	T	TBP	S(m)	TS	
A	0,12	0,07	0,08	0,05	0,14	0,15	0,13	0,07	0,12	0,07	2,68	0,11	0,02	0,14	
B	1,13	0,53	1,37	0,80	0,58	0,57	0,75	0,75	0,72	0,67	18,4	0,77	0,11	0,88	
C	0,07	0,07	0,07	0,07	0,09	0,10	0,07	0,10	0,05	0,08	2,27	0,09	0,01	0,10	
Tiempo estándar de la operación (minutos/zapato)														1,12	
1 minuto 7 segundos															

Tabla 154. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Aplicar pegamento en la punta del corte, método propuesto

Operación:	Aplicar pegamento en la punta del corte	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar el corte del coche transportador	Sujetar corte	Sujetar la brocha con pegamento
B	Alzar la capellada y empastar la punta del corte	Sujetar la brocha con pegamento	Terminar de empastar la punta
C	Cubrir de pegamento la parte inferior del corte	Terminar de empastar la punta	Terminar de empastar la base
D	Retornar el corte al coche transportador	Terminar de empastar la base	Colocar el corte en el coche

Tabla 155. Cálculo del tiempo estándar: Aplicar pegamento en la punta del corte, método propuesto

HOJA DE TRABAJO														
Operación:	Aplicar pegamento en la punta del corte							Estudio Número:						
Nota:	T= Total TBP= Tiempo básico promediado S= suplemento por descanso Ts= Tiempo estándar													
ELEMENTO	CICLO													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	0,08	0,05	0,07	0,10	0,12	0,08	0,17	0,05	0,07	0,12	0,08	0,07	0,08	0,12
B	0,23	0,20	0,21	0,20	0,18	0,23	0,25	0,23	0,25	0,23	0,25	0,20	0,20	0,24
C	0,28	0,41	0,40	0,43	0,43	0,40	0,39	0,43	0,41	0,39	0,40	0,39	0,42	0,40
D	0,09	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08
ELEMENTO	CICLO													
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	T	TBP	S(m)	TS
A	0,05	0,07	0,05	0,05	0,07	0,06	0,12	0,17	0,05	0,08	2,03	0,08	0,01	0,09
B	0,24	0,23	0,28	0,22	0,17	0,24	0,22	0,21	0,21	0,24	5,36	0,22	0,03	0,25
C	0,44	0,40	0,42	0,45	0,41	0,40	0,38	0,41	0,41	0,39	9,69	0,40	0,05	0,45
D	0,07	0,08	0,08	0,10	0,08	0,09	0,08	0,08	0,07	0,08	1,88	0,08	0,01	0,09
Tiempo estándar de la operación (minutos/zapato)														0,88
53 segundos														

Tabla 156. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Colocar punteras, método propuesto

Operación:	Colocar punteras	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar la puntera	Sujetar la puntera	Sujetar la brocha con pegamento
B	Cubrir de pegamento el interior de la puntera	Sujetar la brocha con pegamento	Terminar de empastar el interior de la puntera
C	Toma el zapato del coche transportador	Terminar de empastar el interior de la puntera	Sujetar zapato
D	Colocar la puntera	Sujetar zapato	Terminar de golpear la puntera en el corte
E	Cubrir de pegamento la puntera	Terminar de golpear la puntera en el corte	Terminar de colocar pegamento sobre la puntera
F	Retornar el zapato al coche transportador	Terminar de colocar pegamento sobre la	Dejar el zapato en el coche

Tabla 157. Cálculo del tiempo estándar: Colocar punteras, método propuesto

HOJA DE TRABAJO															
Operación:	Colocar puntera								Estudio Número:						
Nota:	T= Total TBP= Tiempo básico promediado S= suplemento por descanso Ts= Tiempo estándar														
ELEMENTO	CICLO														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
A	0,07	0,08	0,05	0,05	0,05	0,07	0,05	0,08	0,07	0,05	0,10	0,05	0,05	0,07	
B	0,32	0,20	0,29	0,20	0,20	0,23	0,20	0,22	0,25	0,20	0,21	0,20	0,22	0,21	
C	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,07	0,08	
D	0,10	0,10	0,13	0,09	0,13	0,17	0,15	0,10	0,10	0,09	0,10	0,10	0,15	0,09	
E	0,25	0,20	0,28	0,17	0,30	0,20	0,22	0,27	0,32	0,37	0,22	0,28	0,37	0,30	
F	0,03	0,03	0,05	0,05	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,03	0,05	0,05	0,05	0,04	
ELEMENTO	CICLO														
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	T	TBP	S(m)	TS	
A	0,07	0,08	0,07	0,05	0,05	0,08	0,05	0,07	0,05	0,05	1,51	0,06	0,01	0,07	
B	0,20	0,25	0,24	0,15	0,23	0,27	0,2	0,23	0,27	0,21	5,40	0,23	0,03	0,26	
C	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,07	1,76	0,07	0,01	0,08	
D	0,10	0,13	0,18	0,18	0,12	0,14	0,19	0,12	0,14	0,15	3,05	0,13	0,02	0,15	
E	0,37	0,28	0,25	0,22	0,19	0,2	0,3	0,28	0,26	0,20	6,30	0,26	0,03	0,29	
F	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	1,09	0,05	0,01	0,06	
													Tiempo estándar de la operación (minutos/zapato)	0,91	
														55 segundos	

Tabla 158. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Montar punta, método propuesto

Operación:	Montar punta	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar zapato del coche transportador	Sujetar el zapato	Ubicar zapato en la máquina
B	Armar punta	Ubicar zapato en la máquina	Retirar el zapato de la máquina
C	Colocar el zapato en el soporte y martillar la base	Retirar el zapato de la máquina	Terminar de golpear la base del zapato
D	Retornar zapato al coche transportador	Terminar de golpear la base del zapato	Zapato en el coche transportador

Tabla 159. Cálculo del tiempo estándar: Montar punta, método propuesto

HOJA DE TRABAJO														
Operación:	Montar punta							Estudio Número:						
Nota:	T= Total TBP= Tiempo básico promediado S= suplemento por descanso Ts= Tiempo estándar													
ELEMENTO	CICLO													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	0,07	0,06	0,07	0,10	0,07	0,07	0,05	0,10	0,08	0,10	0,11	0,25	0,07	0,15
B	0,30	0,20	0,50	0,70	0,62	0,78	0,55	0,65	0,65	0,72	0,55	0,73	0,57	0,68
C	0,36	0,26	0,25	0,28	0,27	0,40	0,18	0,32	0,40	0,20	0,45	0,22	0,35	0,38
D	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,10	0,05	0,07	0,05	0,07	0,03	0,07	0,08	0,08
ELEMENTO	CICLO													
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	T	TBP	S(m)	TS
A	0,10	0,08	0,10	0,09	0,10	0,07	0,08	0,09	0,09	0,08	2,23	0,09	0,01	0,10
B	0,52	0,85	0,45	0,62	0,70	0,78	0,65	0,50	0,65	0,65	14,5	0,61	0,10	0,71
C	0,30	0,35	0,25	0,22	0,30	0,33	0,27	0,32	0,32	0,30	7,28	0,30	0,05	0,35
D	0,08	0,08	0,07	0,08	0,09	0,07	0,08	0,09	0,08	0,08	1,76	0,07	0,01	0,08
Tiempo estándar de la operación (minutos/zapato)														1,24
1 minuto 14 segundos														

Tabla 160. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Asentar corte, método propuesto

Operación:	Asentar corte	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar zapato del coche transportador	Sujetar zapato	Presionar el zapato sobre el martillo asentador
B	Colocar la base del zapato en el martillo asentador	Presionar el zapato sobre el martillo asentador	Retirar el zapato del martillo asentador
C	Retornar el zapato al coche	Retirar el zapato del martillo asentador	Zapato en coche transportador

Tabla 161. Cálculo del tiempo estándar: Asentar corte, método propuesto

HOJA DE TRABAJO															
Operación:	Asentar corte										Estudio Número:				
Nota:	T= Total TBP= Tiempo básico promediado S= suplemento por descanso Ts= Tiempo estándar														
ELEMENTO	CICLO														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
A	0,05	0,07	0,08	0,07	0,08	0,05	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08	
B	0,17	0,15	0,15	0,19	0,17	0,16	0,17	0,17	0,16	0,18	0,17	0,18	0,19	0,20	
C	0,06	0,08	0,06	0,05	0,07	0,08	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	
ELEMENTO	CICLO														
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	T	TBP	S(m)	TS	
A	0,07	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	1,76	0,07	0,01	0,08	
B	0,17	0,17	0,18	0,18	0,19	0,20	0,20	0,17	0,20	0,19	4,26	0,18	0,03	0,21	
C	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,09	0,09	0,07	0,08	1,76	0,07	0,01	0,08	
Tiempo estándar de la operación (minutos/zapato)													0,37		
22 segundos															

Tabla 162. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Rayar corte, método propuesto

Operación:	Rayar corte	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar el zapato y la suela	Sujetar el zapato y la suela	Ubicar el zapato y la suela en la máquina
B	Unir el zapato con la suela	Ubicar el zapato y la suela en la máquina	Iniciar a rayar el zapato
C	Rayar el contorno de la suela sobre el cuero	Iniciar a rayar el zapato	Terminar de rayar
D	Retornar el zapato al coche transportador	Terminar de rayar	Dejar el zapato en el coche transportador

Tabla 163. Cálculo del tiempo estándar: Rayar corte, método propuesto

HOJA DE TRABAJO														
Operación:	Rayar corte							Estudio Número:						
Nota:	T= Total TBP= Tiempo básico promediado S= suplemento por descanso Ts= Tiempo estándar													
ELEMENTO	CICLO													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	0,30	0,10	0,13	0,45	0,10	0,13	0,07	0,10	0,12	0,05	0,07	0,05	0,10	0,08
B	0,23	0,17	0,15	1,67	0,25	0,18	0,25	0,50	0,20	0,27	0,15	0,83	0,08	0,25
C	0,48	0,48	0,53	0,58	0,40	0,55	0,33	0,32	0,35	0,58	0,43	0,05	0,40	0,55
D	0,08	0,07	0,07	0,05	0,03	0,05	0,05	0,03	0,05	0,07	0,03	0,03	0,03	0,07
ELEMENTO	CICLO													
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	T	TBP	S(m)	TS
A	0,05	0,05	0,07	0,07	0,32	0,27	0,08	0,08	0,05	0,07	2,95	0,12	0,02	0,14
B	0,40	0,32	0,13	0,20	0,23	0,45	0,13	0,25	0,83	0,20	8,34	0,35	0,05	0,40
C	0,37	0,40	0,37	0,50	0,47	0,83	0,52	0,55	0,05	0,50	10,6	0,44	0,06	0,50
D	0,07	0,05	0,03	0,08	0,08	0,10	0,70	0,07	0,03	0,08	2,02	0,08	0,01	0,09
Tiempo estándar de la operación (minutos/zapato)													1,13	
1 minuto 8 segundos														

Tabla 164. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Desarrugar corte, método propuesto

Operación:	Desarrugar corte	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar el zapato del coche transportador	Sujetar el zapato	Posicionar el zapato enfrente del rodillo
B	Colocar el zapato en el rodillo con aire caliente y desarrugar el corte	Posicionar el zapato enfrente del rodillo	Terminar de golpear el borde del zapato
C	Retornar al zapato al coche transportador	Terminar de golpear el borde del zapato	Zapato en el coche

Tabla 165. Cálculo del tiempo estándar: Desarrugar corte, método propuesto

HOJA DE TRABAJO															
Operación:	Desarrugar corte										Estudio Número:				
Nota:	T= Total TBP= Tiempo básico promediado S= suplemento por descanso Ts= Tiempo estándar														
ELEMENTO	CICLO														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
A	0,08	0,12	0,09	0,08	0,08	0,15	0,10	0,08	0,09	0,07	0,09	0,10	0,08	0,12	
B	1,65	1,40	1,35	1,45	1,50	1,29	1,35	1,98	1,15	1,35	1,78	1,55	1,50	1,65	
C	0,10	0,08	0,12	0,09	0,10	0,09	0,12	0,15	0,10	0,08	0,10	0,10	0,09	0,08	
ELEMENTO	CICLO														
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	T	TBP	S(m)	TS	
A	0,09	0,08	0,08	0,09	0,10	0,08	0,09	0,07	0,09	0,10	2,20	0,09	0,01	0,10	
B	2,00	1,15	1,20	1,65	1,35	1,66	1,15	1,35	1,78	1,55	35,7	1,49	0,24	1,73	
C	0,12	0,09	0,10	0,01	0,12	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	2,39	0,10	0,02	0,12	
													Tiempo estándar de la operación (minutos/zapato)		1,95
														1 minuto 57 segundos	

Tabla 166. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Cardar corte, método propuesto

Operación:	Cardar corte	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar el zapato del coche transportador	Sujetar zapato	Ubicar el zapato en forma horizontal
B	Cardar la base y los lados del zapato, teniendo en cuenta el límite hasta donde se realizó el rayado	Ubicar el zapato en forma horizontal	Alejar el zapato de la cardadora
C	Retornar el zapato al coche transportador	Alejar el zapato de la cardadora	Zapato en el coche transportador

Tabla 167. Cálculo del tiempo estándar: Cardar corte, método propuesto

HOJA DE TRABAJO															
Operación:	Cardar corte							Estudio Número:							
Nota:	T= Total TBP= Tiempo básico promediado S= suplemento por descanso Ts= Tiempo estándar														
ELEMENTO	CICLO														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
A	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
B	1,10	1,15	1,00	1,05	1,25	0,98	1,00	1,07	1,00	1,10	1,12	1,50	1,36	1,12	
C	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
ELEMENTO	CICLO														
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	T	TBP	S(m)	TS	
A	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,10	1,97	0,08	0,01	0,09	
B	1,15	1,00	1,04	1,00	1,50	1,34	1,45	1,00	1,15	1,00	27,4	1,14	0,16	1,30	
C	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	1,93	0,08	0,01	0,09	
Tiempo estándar de la operación (minutos/zapato)														1,48	
1 minuto 29 segundos															

Tabla 168. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Empastar zapato, método propuesto

Operación:	Empastar zapato	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar el zapato del coche transportador y limpiar	Sujetar zapato	Sujetar la brocha con pegamento
B	Cubrir de pegamento toda la parte inferior del zapato	Sujetar la brocha con pegamento	Terminar de empastar el zapato
C	Retornar el zapato al coche transportador	Sujetar la brocha con pegamento	Zapato en coche transportador

Tabla 169. Cálculo del tiempo estándar: Empastar zapato, método propuesto

HOJA DE TRABAJO															
Operación:	Empastar zapato								Estudio Número:						
Nota:	T= Total TBP= Tiempo básico promediado S= suplemento por descanso Ts= Tiempo estándar														
ELEMENTO	CICLO														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
A	0,07	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	0,10	0,08	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08	
B	1,08	1,09	1,00	1,10	1,05	1,04	1,00	1,00	1,10	1,08	1,00	1,00	1,05	1,08	
C	0,10	0,11	0,11	0,12	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,12	0,12	0,12	0,10	
ELEMENTO	CICLO														
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	T	TBP	S(m)	TS	
A	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,08	0,10	0,09	0,08	0,09	2,07	0,09	0,01	0,10	
B	1,07	1,09	1,25	1,00	1,09	1,00	1,20	1,00	1,15	1,02	25,5	1,06	0,13	1,19	
C	0,11	0,11	0,11	0,15	0,11	0,12	0,12	0,12	0,15	0,11	2,81	0,12	0,01	0,13	
Tiempo estándar de la operación (minutos/zapato)														1,42	
1 minuto 25 segundos															

Tabla 170. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Cardar suela, método propuesto

Operación:	Cardar suela	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar la suela	Sujetar suela	Colocar la suela en la máquina cardadora de suelas
B	Pulir la suela	Colocar la suela en la máquina cardadora de suelas	Terminar de pulir la suela
C	Colocar suela en el coche transportador	Terminar de pulir la suela	Zapato en el coche transportador

Tabla 171. Cálculo del tiempo estándar: Cardar suela, método propuesto

HOJA DE TRABAJO															
Operación:	Cardar suela							Estudio Número:							
Nota:	T= Total TBP= Tiempo básico promediado S= suplemento por descanso Ts= Tiempo estándar														
ELEMENTO	CICLO														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
A	0,09	0,07	0,08	0,08	0,07	0,09	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,09	0,10	0,05	
B	2,05	1,95	1,85	2,87	1,87	2,10	1,97	2,90	1,88	1,92	2,80	2,15	2,15	1,78	
C	0,09	0,08	0,06	0,10	0,07	0,07	0,07	0,09	0,10	0,07	0,12	0,09	0,07	0,05	
ELEMENTO	CICLO														
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	T	TBP	S(m)	TS	
A	0,11	0,07	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07	0,09	0,12	0,07	1,92	0,08	0,01	0,09	
B	2,70	2,00	1,55	1,75	2,90	1,57	1,85	1,72	3,10	1,87	51,2	2,14	0,30	2,44	
C	0,09	0,07	0,11	0,05	0,09	0,07	0,10	0,07	0,07	0,07	1,92	0,08	0,01	0,09	
Tiempo estándar de la operación (minutos/zapato)													2,62		
2 minuto 37 segundos															

Tabla 172. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Pegar y prensar zapato, método propuesto

Operación:	Pegar y prensar zapato	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar el zapato y la suela del horno secador reactivador	Sujetar el zapato y la suela	Unir suela y zapato
B	Unir manualmente la suela y el zapato	Unir suela y zapato	Colocar en la prensa
C	Prensar el zapato	Colocar en la prensa	Retirar de la prensa
D	Colocar el zapato prensado en el horno de frío	Retirar de la prensa	Zapato en el horno de frío

Tabla 173. Cálculo del tiempo estándar: Pegar y prensar zapato, método propuesto

HOJA DE TRABAJO															
Operación:	Pegar y prensar zapato								Estudio Número:						
Nota:	T= Total TBP= Tiempo básico promediado S= suplemento por descanso Ts= Tiempo estándar														
ELEMENTO	CICLO														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
A	0,11	0,12	0,11	0,12	0,11	0,11	0,11	0,09	0,11	0,13	0,11	0,07	0,10	0,11	
B	1,00	1,05	1,43	1,75	1,70	1,60	1,55	1,49	1,67	1,60	1,25	1,45	1,43	1,55	
C	0,37	0,37	0,37	0,37	0,36	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,35	0,37	0,37	0,37	
D	0,35	0,40	0,42	0,30	0,25	0,18	0,20	0,31	0,20	0,29	1,00	0,50	0,45	0,30	
ELEMENTO	CICLO														
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	T	TBP	S(m)	TS	
A	0,10	0,11	0,12	0,09	0,08	0,09	0,10	0,11	0,10	0,08	2,49	0,10	0,02	0,12	
B	1,65	1,76	1,45	1,00	1,16	1,40	1,57	1,72	1,53	1,40	35,1	1,47	0,29	1,76	
C	0,37	0,37	0,37	0,38	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	8,86	0,37	0,07	0,44	
D	0,25	0,20	0,33	0,45	0,40	0,34	0,37	0,28	0,45	0,55	8,77	0,37	0,07	0,44	
Tiempo estándar de la operación (minutos/par)														2,77	
Tiempo estándar de la operación (minutos/zapato)														1,39	
1 minuto 24 segundos															

Tabla 174. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Sacar horma y aplicar pegamento, método propuesto

Operación:	Sacar horma y aplicar pegamento	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar el zapato del coche transportador	Sujetar el zapato	Zapato en el soporte
B	Separar el zapato de la horma	Zapato en el soporte	Zapato separado de la horma
C	Retornar el zapato en el coche transportador	Zapato separado de la horma	Zapato en coche transportador
D	Retornar horma a estantería	Zapato en coche transportador	Horma en el coche transportador
E	Tomar el zapato del coche transportador	Horma en el coche transportador	Zapato en la mesa de empastado
F	Colocar pegamento	Zapato en la mesa de empastado	Terminar de colocar pegamento
G	Retornar el zapato al coche transportador	Terminar de colocar pegamento	Zapato en el coche transportador

Tabla 175. Cálculo del tiempo estándar: Sacar horma y aplicar pegamento, método propuesto

HOJA DE TRABAJO														
Operación:	Sacar horma y aplicar pegamento									Estudio Número:				
Nota:	T= Total TBP= Tiempo básico promediado S= suplemento por descanso Ts= Tiempo estándar													
ELEMENTO	CICLO													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
B	0,11	0,12	0,11	0,13	0,16	0,13	0,15	0,17	0,18	0,14	0,11	0,15	0,11	0,13
C	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
D	0,06	0,07	0,06	0,07	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06
E	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06
F	0,32	0,33	0,30	0,31	0,27	0,30	0,32	0,27	0,30	0,28	0,30	0,22	0,25	0,28
G	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
ELEMENTO	CICLO													
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	T	TBP	S(m)	TS
A	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	1,68	0,07	0,01	0,08
B	0,12	0,18	0,15	0,12	0,14	0,15	0,15	0,12	0,15	0,12	3,30	0,14	0,02	0,16
C	0,05	0,05	0,05	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	1,23	0,05	0,01	0,06
D	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06	0,08	0,06	0,07	1,57	0,07	0,01	0,08
E	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	1,67	0,07	0,01	0,08
F	0,22	0,28	0,25	0,3	0,29	0,31	0,28	0,26	0,30	0,25	6,79	0,28	0,04	0,32
G	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,09	0,07	0,07	0,07	0,07	1,71	0,07	0,01	0,08
													Tiempo estándar de la operación (minutos/zapato)	0,87
														52 segundos

Tabla 176. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Pegar recuño, método propuesto

Operación:	Pegar recuño	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar recuño de la mesa	Sujetar el recuño	Sujetar brocha con pegamento
B	Aplicar pegamento en la zona del cambiión	Sujetar brocha con pegamento	Terminar de colocar pegamento
C	Retornar recuño a la mesa	Terminar de colocar pegamento	Recuño en mesa
D	Tomar el zapato del coche transportador	Recuño en mesa	Sujetar zapato
E	Colocar recuño	Sujetar zapato	Terminar de colocar el recuño
F	Retornar el zapato al coche transportador	Terminar de colocar el recuño	Zapato en el coche transportador

Tabla 177. Cálculo del tiempo estándar: Pegar recuño, método propuesto

HOJA DE TRABAJO															
Operación:	Pegar recuño									Estudio Número:					
Nota:	T= Total TBP= Tiempo básico promediado S= suplemento por descanso Ts= Tiempo estándar														
ELEMENTO	CICLO														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
A	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,08	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	
B	0,35	0,37	0,54	0,30	0,40	0,30	0,30	0,40	0,35	0,59	0,34	0,30	0,28	0,30	
C	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06	
D	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,10	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	
E	0,38	0,40	0,41	0,39	0,37	0,46	0,51	0,45	0,38	0,48	0,38	0,41	0,45	0,48	
F	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,07	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	
ELEMENTO	CICLO														
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	T	TBP	S(m)	TS	
A	0,05	0,06	0,05	0,09	0,10	0,09	0,09	0,07	0,09	0,09	1,55	0,06	0,01	0,07	
B	0,40	0,35	0,40	0,41	0,44	0,37	0,38	0,40	0,35	0,39	9,01	0,38	0,06	0,44	
C	0,07	0,05	0,08	0,08	0,08	0,05	0,09	0,07	0,06	0,10	1,40	0,06	0,01	0,07	
D	0,09	0,07	0,10	0,09	0,07	0,07	0,09	0,08	0,08	0,07	1,82	0,08	0,01	0,09	
E	0,35	0,30	0,35	0,35	0,4	0,37	0,4	0,45	0,35	0,41	9,68	0,40	0,06	0,46	
F	0,04	0,06	0,08	0,04	0,09	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06	1,26	0,05	0,01	0,06	
													Tiempo estándar de la operación (minutos/zapato)	1,19	
														1 minuto 11 segundos	

Tabla 178. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Prensar recuño, método propuesto

Operación:	Prensar recuño	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Colocar zapato en la horma	Sujetar zapato	Zapato con horma
B	Retirar zapato prensado	Zapato con horma	Zapato prensado colocado en el soporte
C	Prensar	Zapato prensado colocado en el soporte	Zapato por prensar colocado en la máquina
D	Deshormar zapato	Zapato por prensar colocado en la máquina	Zapato prensado en coche transportador

Tabla 179. Cálculo del tiempo estándar: Prensar recuño, método propuesto

HOJA DE TRABAJO															
Operación:	Prensar recuño								Estudio Número:						
Nota:	T= Total TBP= Tiempo básico promediado S= suplemento por descanso Ts= Tiempo estándar														
ELEMENTO	CICLO														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
A	0,20	0,20	0,20	0,20	0,22	0,20	0,22	0,20	0,25	0,20	0,25	0,20	0,22	0,25	
B	0,11	0,18	0,13	0,14	0,15	0,10	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	
C	0,30	0,31	0,30	0,31	0,30	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,31	0,30	0,29	
D	0,08	0,05	0,05	0,07	0,10	0,12	0,05	0,07	0,13	0,05	0,09	0,08	0,07	0,05	
ELEMENTO	CICLO														
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	T	TBP	S(m)	TS	
A	0,23	0,18	0,28	0,25	0,25	0,24	0,23	0,25	0,27	0,28	5,47	0,23	0,03	0,26	
B	0,10	0,10	0,09	0,08	0,10	0,10	0,09	0,07	0,10	0,10	2,58	0,11	0,02	0,13	
C	0,30	0,30	0,31	0,31	0,30	0,30	0,30	0,28	0,30	0,30	7,25	0,30	0,04	0,34	
D	0,12	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,05	0,07	0,09	0,05	1,71	0,07	0,01	0,08	
Tiempo estándar de la operación (minutos/zapato)														0,81	
49 segundos															

Tabla 180. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Retirar los restos de pegamento de la suela y colocar plantillas, método propuesto

Operación:	Retirar los restos de pegamento de la suela y colocar plantillas	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Colocar plantilla	Sujetar plantilla	Terminar de ubicar la plantilla en el zapato
B	Tomar zapato de la mesa de terminado	Terminar de ubicar la plantilla en el zapato	Colocar zapato frente a la máquina de aire
C	Pulir los restos de pegamento	Colocar zapato frente a la máquina de aire	Terminar de pulir
D	Retornar zapato a las mesas de terminado	Terminar de pulir	Zapato en la mesa de terminado

Tabla 181. Cálculo del tiempo estándar: Retirar los restos de pegamento de la suela y colocar plantillas, método propuesto

HOJA DE TRABAJO															
Operación:	Retirar los restos de pegamento de la suela y colocar plantilla								Estudio Número:						
Nota:	T= Total TBP= Tiempo básico promediado S= suplemento por descanso Ts= Tiempo estándar														
ELEMENTO	CICLO														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
A	0,37	0,27	0,29	0,26	0,24	0,29	0,37	0,27	0,29	0,24	0,31	0,37	0,29	0,37	
B	0,08	0,07	0,10	0,10	0,08	0,09	0,08	0,09	0,09	0,08	0,07	0,08	0,07	0,07	
C	0,20	0,27	0,35	0,26	0,27	0,20	0,23	0,25	0,22	0,22	0,29	0,22	0,25	0,28	
D	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,07	0,07	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,07	
ELEMENTO	CICLO														
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	T	TBP	S(m)	TS	
A	0,27	0,28	0,31	0,37	0,37	0,29	0,30	0,35	0,27	0,25	7,29	0,30	0,06	0,36	
B	0,07	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05	0,08	0,07	0,07	0,08	1,82	0,08	0,02	0,09	
C	0,26	0,24	0,25	0,25	0,27	0,25	0,27	0,28	0,26	0,25	6,09	0,25	0,05	0,30	
D	0,09	0,07	0,08	0,09	0,08	0,07	0,05	0,05	0,07	0,07	1,50	0,06	0,01	0,08	
Tiempo estándar de la operación (minutos/zapato)														0,84	
50 segundos															

Tabla 182. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Abrillantar zapato, método propuesto

Operación:	Abrillantar zapato	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar zapato	Sujetar zapato	Sujetar pincel
B	Colocar tinta en el zapato	Sujetar pincel	Iniciar la operación de pulir
C	Pulir zapatos	Iniciar la operación de pulir	Terminar pulido del zapato
D	Retornar zapato a mesa de terminado	Terminar pulido del zapato	Zapato en mesa de terminado

Tabla 183. Cálculo del tiempo estándar: Abrillantar zapato, método propuesto

HOJA DE TRABAJO															
Operación:	Abrillantar zapato								Estudio Número:						
Nota:	T= Total TBP= Tiempo básico promediado S= suplemento por descanso Ts= Tiempo estándar														
ELEMENTO	CICLO														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
A	0,08	0,05	0,07	0,05	0,05	0,05	0,09	0,05	0,07	0,03	0,05	0,27	0,10	0,08	
B	0,25	0,27	0,25	0,22	0,25	0,28	0,27	0,25	0,24	0,25	0,30	0,25	0,25	0,25	
C	0,27	0,27	0,30	0,28	0,27	0,20	0,29	0,30	0,28	0,29	0,27	0,27	0,30	0,27	
D	0,05	0,07	0,05	0,09	0,09	0,03	0,05	0,03	0,03	0,09	0,07	0,05	0,03	0,10	
ELEMENTO	CICLO														
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	T	TBP	S(m)	TS	
A	0,05	0,07	0,07	0,03	0,03	0,05	0,07	0,05	0,05	0,04	1,60	0,07	0,01	0,08	
B	0,27	0,25	0,25	0,25	0,35	0,25	0,30	0,27	0,25	0,21	6,23	0,26	0,05	0,31	
C	0,29	0,30	0,23	0,28	0,27	0,29	0,30	0,27	0,25	0,30	6,64	0,28	0,05	0,33	
D	0,03	0,03	0,05	0,05	0,05	0,03	0,10	0,04	0,05	0,10	1,36	0,06	0,01	0,07	
Tiempo estándar de la operación (minutos/zapato)														0,80	
48 segundos															

Tabla 184. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Quemar hilos, método propuesto

Operación:	Quemar hilos	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Tomar zapato de la mesa de terminado	Sujetar zapato	Colocar zapato frente al mechero
B	Quemar hilos	Colocar zapato frente al mechero	Terminar de quemar hilos
C	Retornar zapato a la mesa de terminado	Terminar de quemar hilos	Zapato en la mesa de terminado

Tabla 185. Cálculo del tiempo estándar: Quemar hilos, método propuesto

HOJA DE TRABAJO														
Operación:	Quemar hilos							Estudio Número:						
Nota:	T= Total TBP= Tiempo básico promediado S= suplemento por descanso Ts= Tiempo estándar													
ELEMENTO	CICLO													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	0,09	0,05	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,19	0,22	0,07
B	0,26	0,50	0,38	0,46	0,50	0,60	0,52	0,52	0,75	0,39	0,45	0,68	0,54	0,61
C	0,05	0,07	0,06	0,09	0,12	0,07	0,17	0,09	0,05	0,05	0,10	0,12	0,07	0,09
ELEMENTO	CICLO													
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	T	TBP	S(m)	TS
A	0,07	0,05	0,05	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10	0,05	0,10	2,10	0,09	0,02	0,11
B	0,40	0,30	0,45	0,40	0,60	0,60	0,40	0,45	0,77	0,60	12,1	0,51	0,10	0,61
C	0,05	0,07	0,07	0,05	0,09	0,09	0,05	0,09	0,09	0,10	1,95	0,08	0,02	0,10
													Tiempo estándar de la operación (minutos/zapato)	0,82
														49 segundos

Tabla 186. Hoja de desglose y delimitación de operaciones: Empacar zapatos y colocar etiquetas, método propuesto

Operación:	Empacar zapatos y colocar etiquetas	Área :	Montaje
Producto:	Calzado de trabajo y seguridad	Analista:	Ronquillo Paúl
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
LETRA	DETALLE	HITO INICIAL	HITO FINAL
A	Preparar caja	Sujetar caja	Sujetar zapato
B	Limpiar suela y ubicar los zapatos en la caja	Sujetar zapato	Zapatos empacados
C	Ubicar caja en almacenamiento temporal	Zapatos empacados	Sujetar etiqueta
D	Tomar etiqueta	Sujetar etiqueta	Etiqueta en caja
E	Colocar etiqueta en la caja	Etiqueta en caja	Caja apilada

Tabla 187. Cálculo del tiempo estándar: Empacar zapatos y colocar etiquetas, método propuesto

HOJA DE TRABAJO															
Operación:	Empacar zapatos y colocar etiquetas								Estudio Número:						
Nota:	T= Total TBP= Tiempo básico promediado S= suplemento por descanso Ts= Tiempo estándar														
ELEMENTO	CICLO														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
A	0,25	0,27	0,29	0,26	0,30	0,20	0,35	0,25	0,35	0,33	0,25	0,33	0,22	0,33	
B	0,60	0,59	0,63	0,57	0,60	0,59	0,62	0,62	0,62	0,61	0,61	0,63	0,49	0,59	
C	0,15	0,20	0,17	0,15	0,18	0,15	0,15	0,15	0,15	0,20	0,20	0,17	0,15	0,17	
D	0,09	0,08	0,08	0,09	0,05	0,09	0,08	0,09	0,08	0,09	0,08	0,09	0,09	0,08	
E	0,25	0,23	0,24	0,27	0,25	0,22	0,25	0,25	0,23	0,25	0,24	0,25	0,25	0,24	
ELEMENTO	CICLO														
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	T	TBP	S(m)	TS	
A	0,27	0,35	0,27	0,30	0,22	0,21	0,35	0,31	0,31	0,30	6,87	0,29	0,06	0,35	
B	0,60	0,59	0,60	0,45	0,59	0,53	0,61	0,50	0,56	0,50	13,9	0,58	0,11	0,69	
C	0,17	0,20	0,15	0,17	0,20	0,17	0,17	0,17	0,18	0,19	4,11	0,17	0,03	0,20	
D	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	0,08	0,09	2,01	0,08	0,02	0,10	
E	0,22	0,25	0,21	0,23	0,25	0,21	0,23	0,25	0,23	0,24	5,74	0,24	0,05	0,29	
Tiempo estándar de la operación (minutos/zapato)														1,62	
1 minuto 37 segundos															

En la Tabla 175 se presenta un resumen de los tiempos estándar de cada una de las operaciones que pertenecen al montado del calzado, con la finalidad de poder determinar el tiempo del proceso en general con los métodos de trabajo propuestos.

Tabla 188. Resumen de los tiempos estándar del método propuesto

OPERACIÓN NÚMERO	OPERACIÓN	TIEMPO ESTÁNDAR (min/zapato)
OP1	Preformar y montar talón	1,73
OP2	Colocar pegamento en los lados del corte y recortar forro	1,18
OP3	Colocar el corte en la horma	1,12
OP4	Aplicar pegamento en la punta	0,88
OP5	Colocar punteras	0,91
OP6	Montar punta	1,24
OP7	Asentar y rayar corte	1,50
OP9	Desarrugar corte	1,95
OP10	Cardar corte	1,48
OP11	Empastar zapato	1,42
OP12	Cardar Suela	2,62
OP13	Limpiar suela	1,41
OP14	Aplicar limpiador	
OP15	Aplicar halogenante	
OP16	Aplicar pegamento a la suela	1,90
OP17	Pegar y prensar zapato	1,39
OP18	Sacar horma y aplicar pegamento	0,87
OP19	Pegar recuño	1,19
OP20	Prensar recuño	0,81
OP21	Retirar los restos de pegamento de la suela y colocar plantilla	0,84
OP22	Remover los restos de pegamento y mina de plata	1,09
OP23	Quemar hilos	0,82
OP24	Colocar pasadores	1,35
OP25	Abrillantar zapatos	0,80
OP26	Armar caja	0,95
OP27	Empacar zapatos y colocar etiquetas	1,62
Tiempo total del proceso (minutos/zapato)		31,07

De la Tabla 175 de resumen se determina que el tiempo tipo o estándar del nuevo proceso de montado de calzado de trabajo y seguridad es de 31,07 minutos por zapato, o 62,14 minutos por par de zapatos.

4.8 Cálculo de la nueva capacidad de producción del proceso propuesto de montaje de calzado de trabajo y seguridad.

En la Tabla 176 se calcula la nueva capacidad de producción diaria del área montaje, a continuación se indican cada una de las fórmulas empleadas para calcular la capacidad de producción de cada una de las operaciones.

Primero se realiza una conversión para el tiempo estándar de cada una de las operaciones, en vista de que este tiempo se encuentra expresado en minutos por zapato, por lo tanto mediante (7) se cambian las unidades del tiempo estándar a horas por par de zapatos.

Segundo, se calcula el índice de procesamiento mediante (8), las unidades del índice de procesamiento es par de zapatos por hora.

Tercero, mediante (9) y los datos del tiempo estándar y las horas de trabajo se determina la capacidad de producción diaria del área de montaje, especificando que se toma en cuenta el total de la jornada de trabajo, que en la empresa de Calzado Wonderland es de 8 horas de trabajo al día, en vista de que: No se descuenta al total de la jornada de trabajo (generalmente 8 horas) los tiempos de descanso empleados por los operarios, ya que ese tiempo de descanso está considerado a la hora de calcular el tiempo corregido o contenido del trabajo de cada tarea con la aplicación de los suplementos. De hacerlo así, se estaría concediendo dos veces dicho tiempo, es decir, la producción se debe calcular para el total de la jornada laboral, sin descontar descansos ni nada que ya se haya tenido en cuenta en los suplementos [47].

Al determinar la capacidad de producción del nuevo método de trabajo para el proceso del montaje de calzado, se puede analizar que la capacidad total de este proceso queda determinada por la operación de cardar suela, de manera que se puede producir 88 pares al día.

Tabla 189. Cálculo de la nueva capacidad de producción en la empresa de calzado Wonderland

OPERACIÓN	TIEMPO ESTÁNDAR (minuto/zapato)	TIEMPO ESTÁNDAR (hora/par)	ÍNDICE PROCESAMIENTO [Ip] (par/hora)	PRODUCCIÓN DIARIA (Ip*8horas)
Preforma y montar talón	1,73	0,058	17	136
Colocar pegamento en los lados del corte y recortar forro	1,18	0,039	25	200
Colocar el corte en horma	1,12	0,037	27	216
Aplicar pegamento en la punta	0,88	0,029	34	272
Colocar punteras	0,91	0,030	33	264
Montar punta	1,24	0,041	24	192
Asentar y rayar corte	1,50	0,050	20	160
Desarrugar corte	1,95	0,065	15	120
Cardar corte	1,48	0,049	20	160
Empastar zapato	1,42	0,047	21	168
Cardar Suela	2,62	0,087	11	88
Limpiar suela				
Aplicar limpiador	1,41	0,047	21	168
Aplicar halogenante				
Aplicar pegamento a la suela	1,90	0,063	16	128
Pegar y prensar	1,39	0,046	21	168
Sacar horma y aplicar pegamento en el interior	0,87	0,029	34	272
Pegar recuño	1,19	0,039	26	208
Prensar recuño	0,81	0,027	37	296
Retirar los restos de pegamento de la suela y colocar plantillas	0,84	0,028	35	280
Remover los restos de pegamento y mina de plata	1,09	0,036	28	224
Quemar hilos	0,82	0,027	37	296
Colocar pasadores	1,35	0,045	22	176
Armar cajas	0,95	0,032	31	248
Abrillantar zapatos	0,80	0,027	37	296
Empacar zapatos y colocar etiquetas	1,62	0,054	19	152

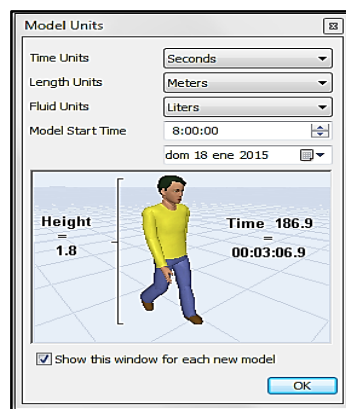
4.9 Simulación del método actual vs el método propuesto.

El software de simulación es una herramienta muy importante para definir nuevas acciones en una empresa, logrando de esta manera analizar las posibles soluciones para incrementar y mejorar la producción de un bien o servicio.

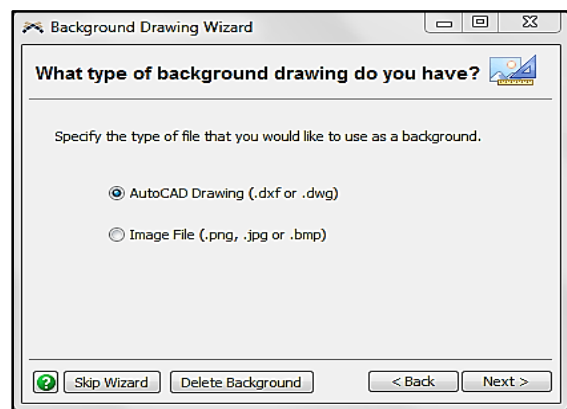
En el trabajo de investigación se utiliza el software FlexSim como un complemento para analizar las mejoras propuestas para el nuevo método de trabajo, a continuación se detalla la ejecución de la simulación de ambos métodos.

FlexSim brinda a sus usuarios la posibilidad de realizar una representación en tres dimensiones de cualquier instalación o planta de producción, es por esto que se elabora replicas en tres dimensiones de todas y cada una de las máquinas de la empresa de calzado Wonderland que intervienen en el procesos de montaje, de esta manera se analiza y observa el flujo del producto en proceso en cada una de las operaciones, cabe recalcar que los gráficos de las máquinas e implementos de la planta de producción se las realiza por medio de los software AC3D y SketchUp.

- a) Para iniciar la construcción de la simulación, se abre el programa y se establece los parámetros del modelo, es decir se elige la unidad de tiempo, longitud, fluido, la hora de inicio del modelo y la fecha (Fig.24-a).
- b) A continuación se selecciona el tipo de layout que se vaya a ocupar (Fig.24-b), el mismo puede ser un archivo de Autocad (.dxf o .dwg) o una imagen (png, .jpg, .bmp).



a) Unidades del modelo



b) Opciones de layout

Fig.24. Pasos iniciales para el modelo de simulación.

- c) En la parte izquierda de la pantalla se encuentra la ventana de las librerías (Fig.25), de esta ventana se elige los elementos necesarios para el modelo: procesos, operarios, fuente, cola, etc.
- d) Primero se elige un *source*, este elemento es el que entrega los productos a cada uno de las operaciones. Para configurarlo se debe abrir la ventana de propiedades (Fig.26), aquí se puede establecer la forma, el tiempo y el tipo de *flowitem* que va a ser entregado a cada operación.



Fig.25. Librería

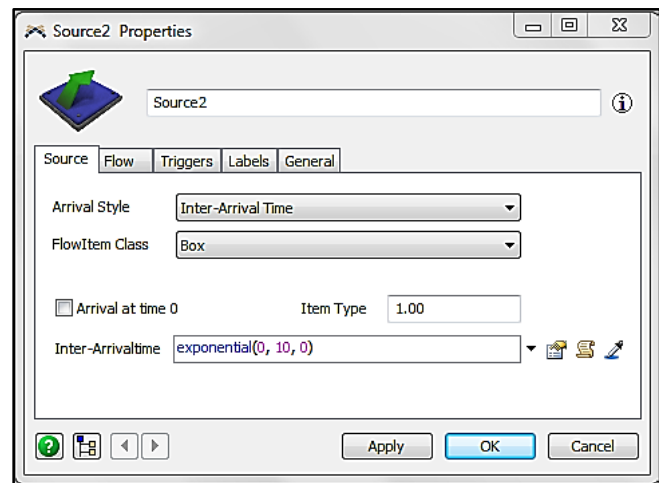


Fig.26. Ventana de propiedades

- e) De la librería se selecciona el elemento *processor*, este elemento es el que va a representar la máquina en la que se esté realizando cualquier operación (se puede seleccionar otros elementos similares como puede ser: *combiner*, *separator*, *multiprocessor*), en las simulaciones de los dos tipos de métodos se ocupan los elementos *processor* y *combiner* (une, empaca y forma lotes de los objetos). El *processor* viene por defecto como se presenta en la Fig.27, pero se puede modificar esta apariencia desplegando la venta de propiedades, y eligiendo la pestaña denominada general, aquí se presenta todas las opciones de apariencia que tiene el elemento (Fig.28), y en la opción de 3d *shapes* se elige una plantilla de una máquina ya elaborada previamente. En la Fig.29 se puede observar dos ejemplos en los cuales ya se modificó la apariencia del *processor*.



Processor5

Fig.27. Imagen por defecto

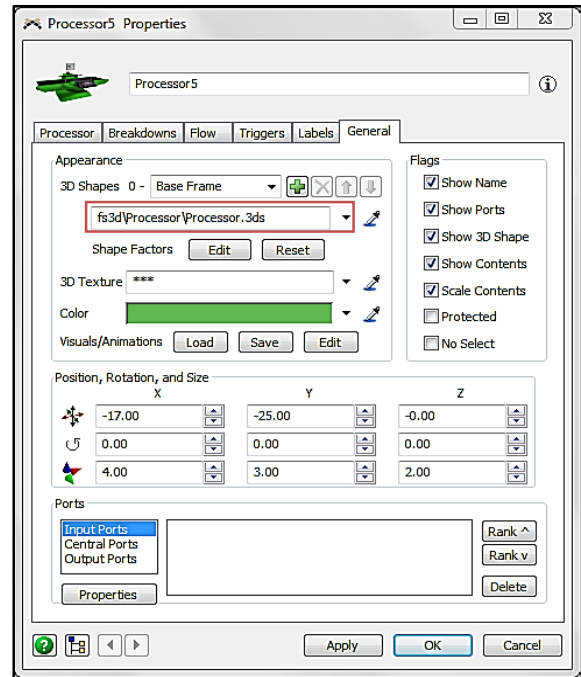
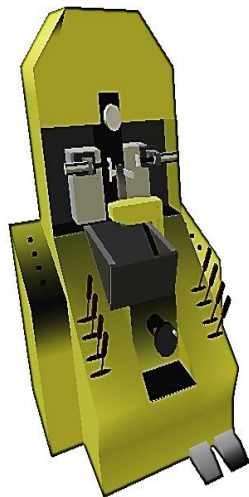


Fig.28. Ventana de propiedades - processor

f) Al finalizar con la selección y configuración de todas las operaciones, se procede a establecer los *queue* (Fig.30), este elemento permite almacenar el producto en proceso en cada una de las operaciones.



Montadora de punta



Horno reactivador

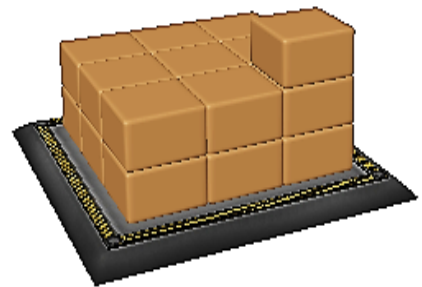


Fig.30. Cola de almacenamiento

Fig.29. Ejemplo de apariencias

g) El siguiente paso es establecer los *task executors* (ejecutores de tareas, Fig.31), o denominados comúnmente como operadores, este elemento se selecciona de la librería, y de igual manera se puede configurar sus parámetros.

h) Al completar la construcción del modelo se procede con la conexión de todos y cada uno de los elementos que fueron seleccionados y ubicados en la ventana principal. Para conectar cada una de las operaciones, colas y fuentes, se posiciona el cursor del mouse sobre un elemento, después se mantiene presionado el botón A mientras se dirige el cursor hacia la siguiente operación. Para conectar los operarios y las operaciones se debe repetir el mismo procedimiento, con la única diferencia de que se debe presionar el botón S. Si la conexión se realiza correctamente se va a observar una línea que una los elementos, como en la Fig. 32.

Nota: Para separar las conexiones utilizar el mismo procedimiento pero con los botones Q (conexión entre operaciones) y W (conexión entre operario y operación). Si se desea conocer las conexiones de un elemento se abre la ventana de propiedades, se selecciona la pestaña general, y se observa la sección denominada *ports* (Fig.33), aquí se puede seleccionar entre *input*, *central* y *output ports* y observar a que elemento está conectado.

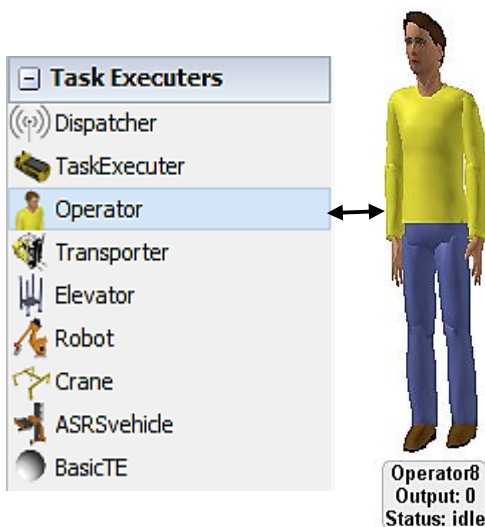


Fig.31. Ejecutores de tareas

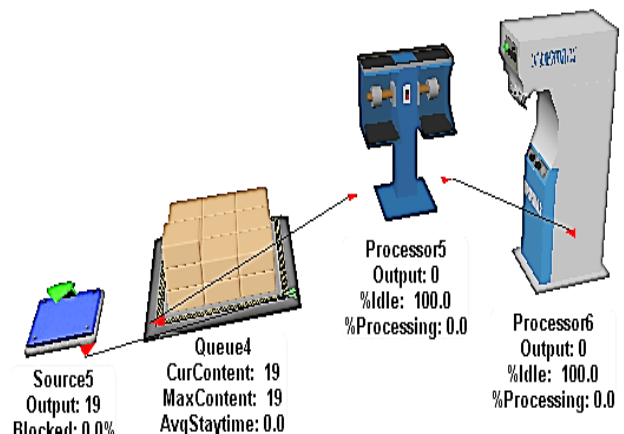


Fig.32. Ejemplo de conexión

- i) Para completar la construcción del modelo se establece todas las configuraciones y datos necesarios para obtener un modelo que se aproxime a la realidad, para lo cual a continuación se va a explicar de manera general los últimos arreglos:

El operario por lo general sigue la trayectoria definida por defecto, es por eso que para ordenar el camino del trabajador, se va a utilizar un elemento denominado *networknode*, la configuración es sumamente fácil, se empieza colocando los nodos por donde el operario va a transitar, luego se conecta todos y cada uno de los nodos de la misma forma en la que se conecta las operaciones, además hay que definir cuáles son los elementos móviles (operarios) y fijos (máquinas, mesas), para lo cual se conecta cada elemento a l nodo que le corresponda, la conexión del nodo con el operario es de color rojo y la conexión del nodo con las máquinas es de color morado (Fig.34).

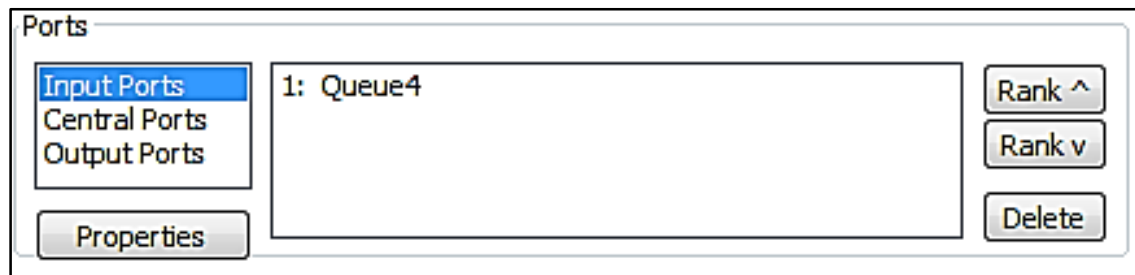


Fig.33. Puertos de los elementos

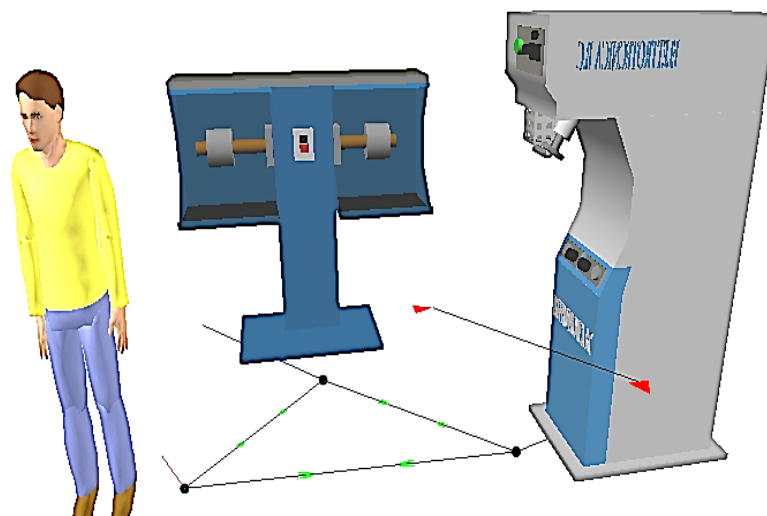


Fig.34. Trayectoria de un trabajador

En cada una de las operaciones hay que tener en cuenta los siguientes cambios, se debe establecer la capacidad máxima de la máquina (Fig.35-1), el tiempo de preparación y si se ocupa al operario para este cambio (Fig.35-2), además es muy importante colocar el tiempo de procesamiento y si la operación se hace en conjunto con el operario se debe seleccionar la casilla correspondiente (Fig.35-3).

Otro cambio importante es especificar si se va a utilizar al operario como transporte, para lo cual se debe seleccionar la opción de *Use Transport* que se encuentra en la pestaña *Flow* de la ventana de propiedades (Fig.36).

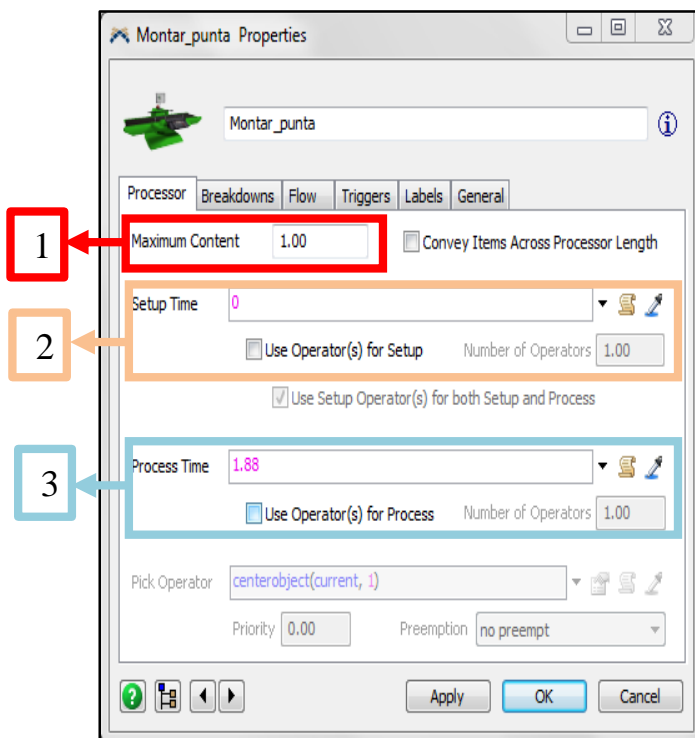


Fig.35. Propiedades maquinaria

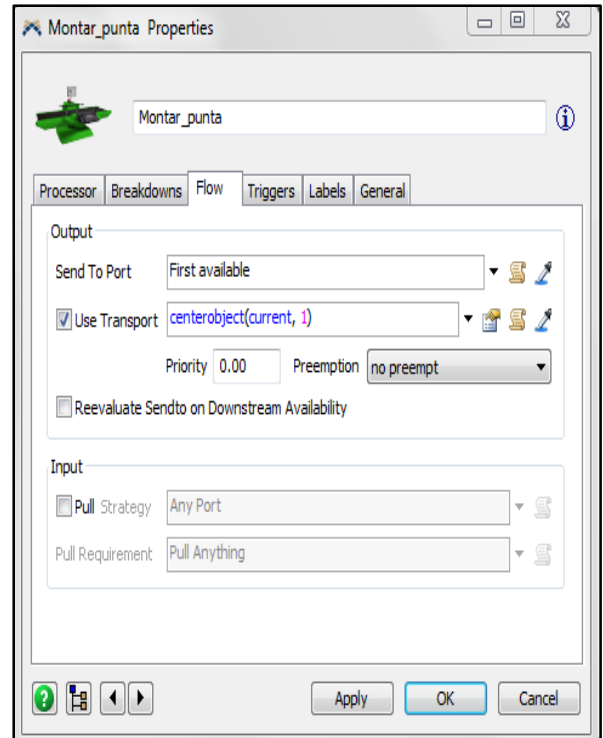


Fig.36. Configuración transporte

Para que la simulación tenga relación con la actividad productiva se debe configurar el producto en proceso, es por eso que en la ventana de *flowitem bin* se selecciona la apariencia que se desea que el producto adquiera, en la simulación de la empresa de calzado Wonderland se ocupa varios gráficos para que se diferencie el producto entre cada operación, en la Fig. 37 se presenta un ejemplo de todas las figuras utilizadas a lo largo de cada operación.



Fig.37. Variaciones del producto en proceso de la simulación

4.9.1 Simulación del método actual.

En la elaboración del modelo de simulación del método actual, se utiliza toda la información recolectada en referencia a la forma en la que se estaba trabajando en la empresa de calzado Wonderland. Es decir que las configuraciones son en base a los datos obtenidos por el estudio de métodos y tiempos, y por los diagramas de recorrido que se ya elaborados. En la Fig.38, Fig.39, Fig.40, Fig.41 se observa el proceso del montaje de calzado

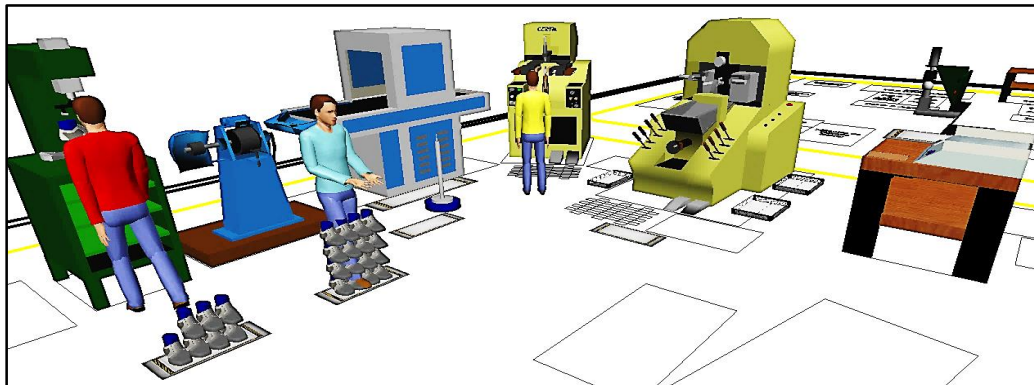


Fig.38. Simulación del método actual - parte 1

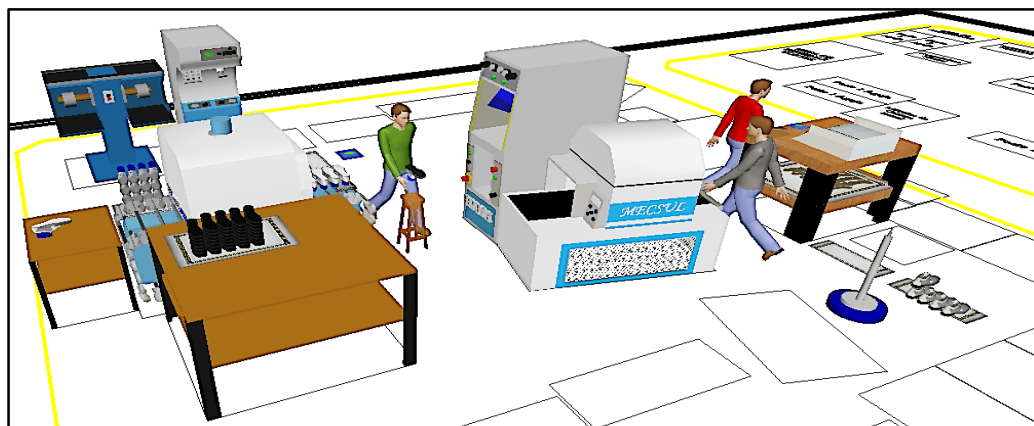


Fig.39. Simulación del método actual - parte 2

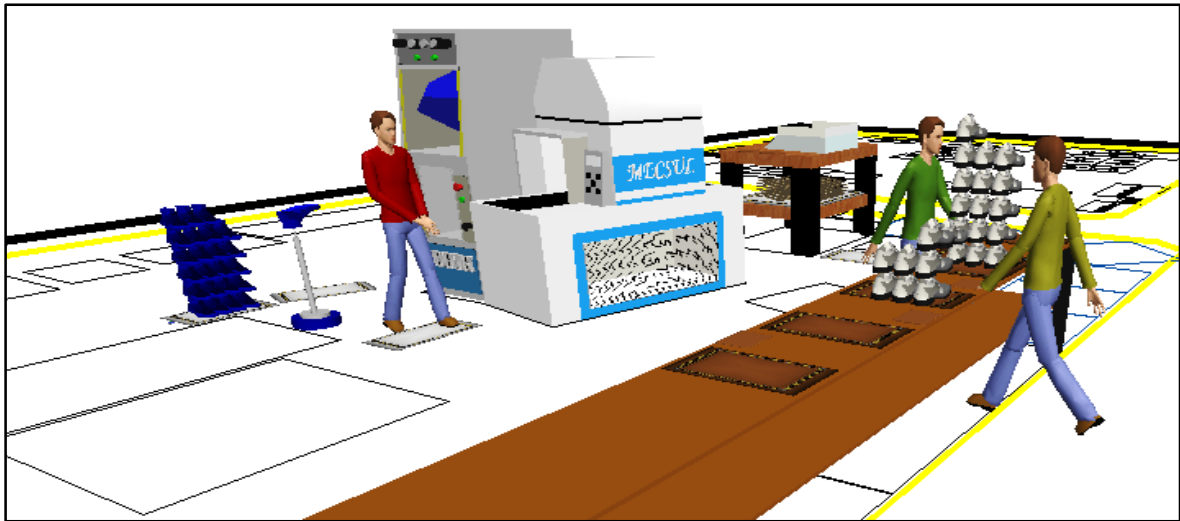


Fig.40. Simulación del método actual –parte 3

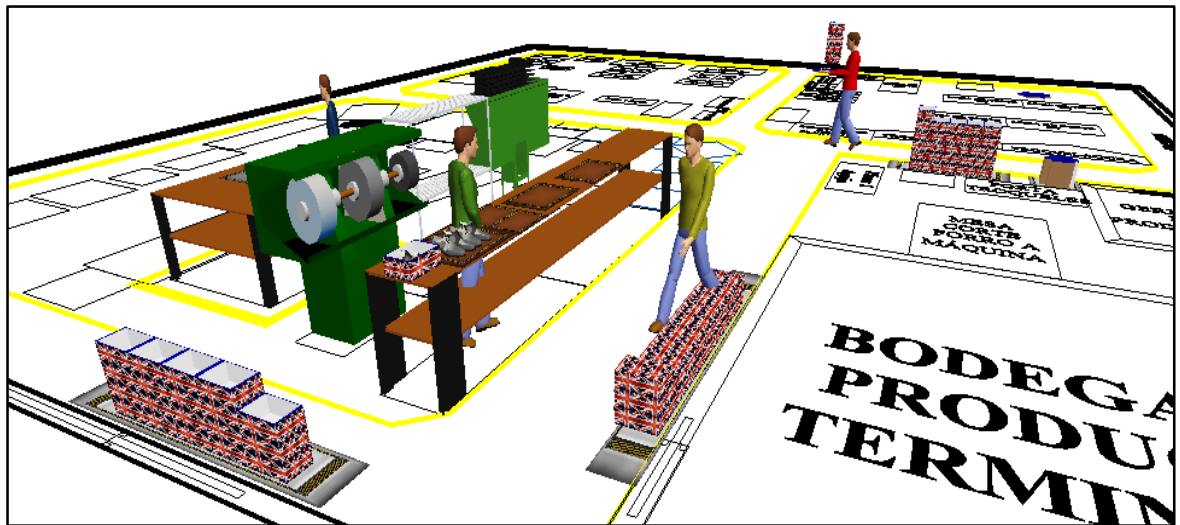


Fig.41. Simulación del método actual – parte 4

4.9.2 Simulación del método propuesto.

En la elaboración del modelo de simulación del método propuesto, se utiliza toda la información recolectada en base a la técnica propuesta de trabajo de la empresa de calzado Wonderland. Es decir que las configuraciones son relacionadas a los datos obtenidos por el estudio de tiempos y por los diagramas de recorrido ya elaborados. En esta etapa de la investigación se simularon varios métodos de trabajo, con la finalidad de poder elegir el método más apropiado y con mayores beneficios que se adapte a la empresa. En la Fig.42, Fig.43, Fig.44, Fig.45 se puede observar el proceso propuesto del montado de calzado.

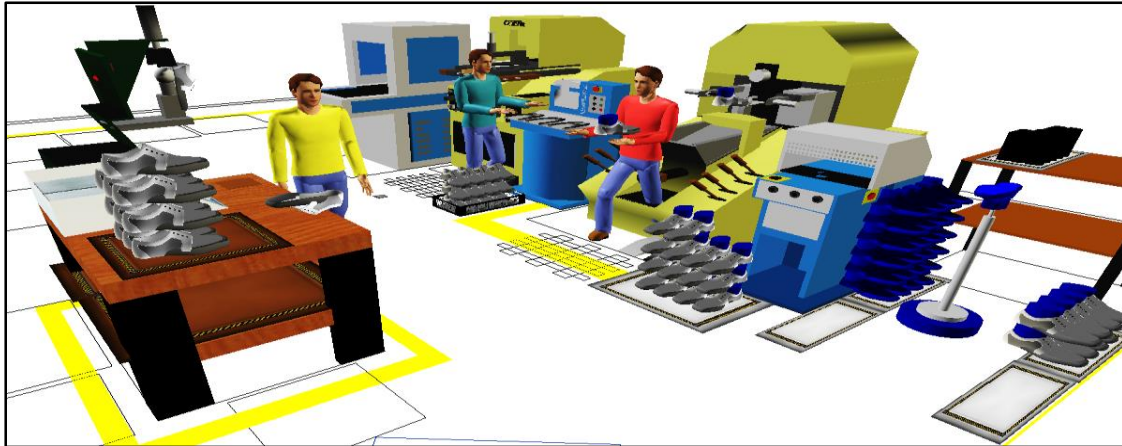


Fig.42. Simulación del método propuesto – parte 1



Fig.43. Simulación del método propuesto – parte 2

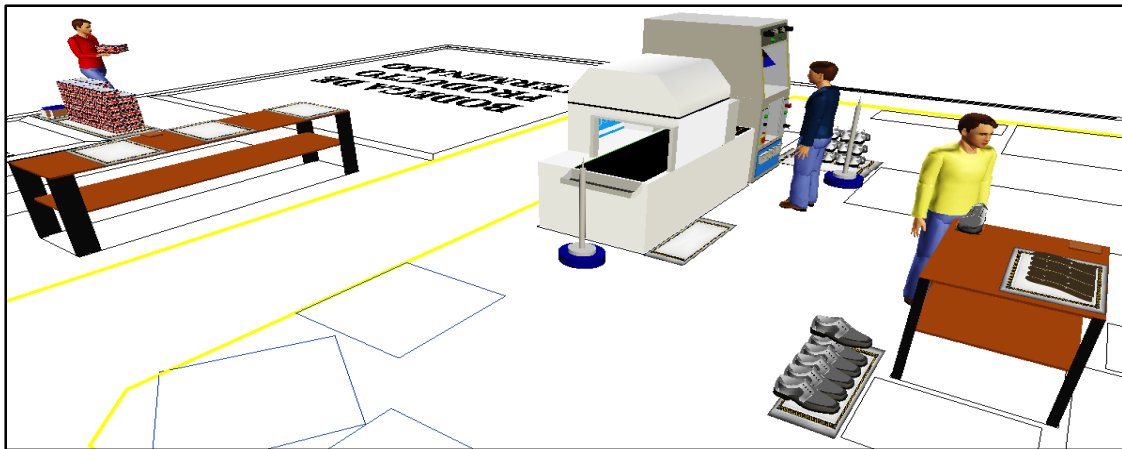


Fig.44. Simulación del método propuesto - parte 3

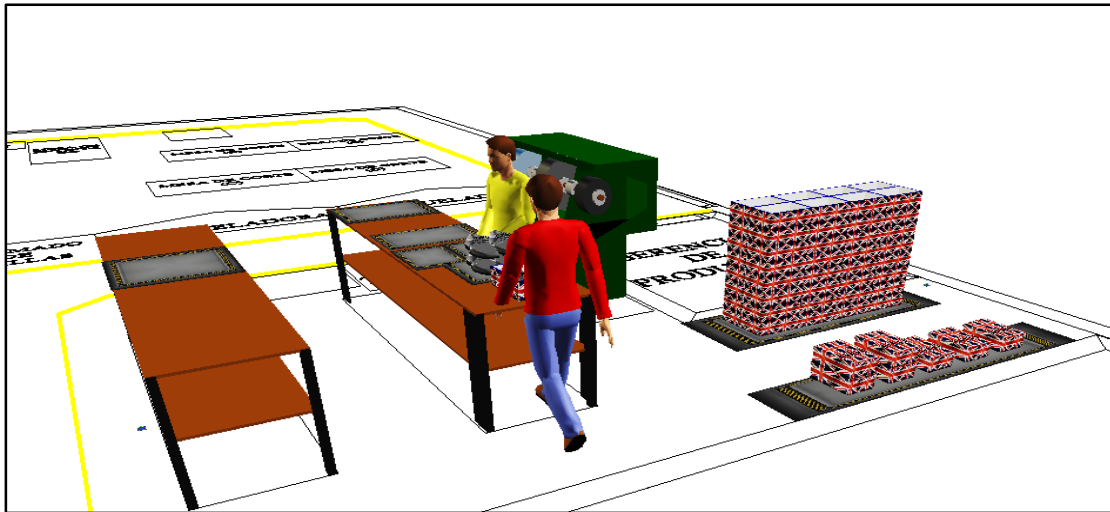



Fig.45. Simulación del método propuesto - parte 4

4.10 Estandarización de las actividades del proceso de montaje.

La estandarización que se lleva a cabo para el proceso de montaje, consta de la elaboración de un procedimiento general para la fabricación de calzado, de ahí se continua con la realización de los procedimientos para el proceso de corte, aparado y montaje, además como la investigación está delimitada para el área de montaje se añade unos instructivos de trabajo de las actividades que debe realizar el operario en esta área.

El elaborar la hoja del método de trabajo para el proceso de montaje en la empresa de calzado Wonderland, sirve como soporte para la ejecución y mejoramiento de cada una de las operaciones. Además se las puede emplear para auditar el proceso con la finalidad de incrementar la productividad y la eficiencia de la línea de trabajo. Las hojas estandarizadas posibilitan establecer un procedimiento para que el calzado sea elaborado de la misma forma bajo cualquier circunstancia. También permite capacitar de la mejor manera a futuros empleados que ingresen en la empresa. El formato de la hoja de trabajo [46] consta de: identificación, descripción de la operación, responsable, distribución de medios y personas, número de personal, operaciones precedentes y antecedentes, puntos críticos y parámetros de operación. A continuación se observa las hojas estandarizadas para cada una de las operaciones presentes en el proceso de montaje.

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-PG-001
	PROCEDIMIENTO GENERAL DE LA FABRICACIÓN DE CALZADO	Página: 1 de 5
		Fecha: 25/11/2014
		Revisión: 01

1. Objetivo.

Definir un procedimiento estándar sobre la fabricación del calzado en el área de producción de la empresa Wonderland.

2. Alcance.

El procedimiento abarca desde que se recibe el pedido de la fabricación hasta que se entrega al cliente.

3. Definiciones.

Calzado: Artículo de vestir destinado a proteger los pies de las influencias externas, y que posee funciones estéticas y de utilidad.

4. Responsables.

4.1. Gerente.

Es responsabilidad del gerente, el supervisar y controlar todos los departamentos que intervienen para que se fabrique el zapato.

4.2. Jefe de producción.

Es responsabilidad del jefe de producción, el supervisar y controlar que el procedimiento se realice de la forma correcta en cada una de las áreas de producción.

4.3. Operarios.

Es responsabilidad de los operarios, el cumplir el procedimiento para la fabricación del calzado.

5. Referencias.

- N/A

ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paúl Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-PG-001
	PROCEDIMIENTO GENERAL DE LA FABRICACIÓN DE CALZADO	Página: 2 de 5
		Fecha: 25/11/2014
		Revisión: 01

6. Desarrollo.

6.1. Recepción del pedido/ Ventas.

- 6.1.1. El personal de ventas receipta el pedido de producción.
- 6.1.2. Emite una orden de pedido y la entrega a gerencia.
- 6.1.3. Todas las órdenes de pedido se deben almacenar.

6.2. Aprobación del pedido/ Gerencia.

- 6.2.1. La gerencia recibe y revisa la orden de pedido.
- 6.2.2. Cuando se apruebe la fabricación del pedido, se emiten las órdenes de producción para la bodega y el jefe de planta.

6.3. Preparación de la materia prima y materiales / Bodega.

- 6.3.1. Recibir y revisar las órdenes de producción.
- 6.3.2. Preparar y clasificar la materia prima y materiales según las órdenes de producción.
- 6.3.3. Revisar la materia prima y materiales que se vayan a entregar.
- 6.3.4. Emitir un registro de recepción de materias primas y materiales.

6.4. Preparación del trabajo/ Jefe de producción.

- 6.4.1. Recibe y revisa las órdenes de producción.
- 6.4.2. Organiza el trabajo en cada una de las áreas y emite sub órdenes de producción.
- 6.4.3. Inspecciona la materia prima y los materiales
- 6.4.4. Si las materias primas o los materiales no están en condiciones óptimas se devuelve al departamento de bodega, ir a 5.3.3

ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-PG-001
	PROCEDIMIENTO GENERAL DE LA FABRICACIÓN DE CALZADO	Página: 3 de 5
		Fecha: 25/11/2014
		Revisión: 01









6.4.5. Si la inspección es satisfactoria, se entrega la materia prima, los materiales, y las sub órdenes de producción a las áreas de corte, aparado y montaje según corresponda.

6.5. Área de manufactura/Corte.

6.5.1. Recibir materia prima, materiales y sub orden de producción.

6.5.2. Firmar el registro de recepción de materia prima y materiales.

6.5.3. Distribuir la materia prima, el producto en proceso y las sub órdenes de producción entre cada una de las operaciones mencionadas a continuación:

-  Corte manual
-  Corte de forro
-  Troquelado
-  Preformado de plantilla
-  Entintado
-  Rayado
-  Grabado
-  Desbastado

Nota: revisar procedimiento de corte.

6.6. Área de manufactura/Aparado.





6.6.1. Recibir materia prima, materiales y sub orden de producción.

6.6.2. Firmar el registro de recepción de materia prima y materiales.

6.6.3. Distribuir la materia prima, el producto en proceso y las sub órdenes de producción entre cada una de las operaciones mencionadas a continuación:

ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	













	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-PG-001
	PROCEDIMIENTO GENERAL DE LA FABRICACIÓN DE CALZADO	Página: 4 de 5
		Fecha: 25/11/2014
		Revisión: 01

-  Aparado poste 1 aguja
-  Aparado poste 2 agujas
-  Dobladillado
-  Auxiliar de aparado


Nota: revisar procedimiento de aparado.

6.7. Área de manufactura/Montaje.

- 6.7.1. Recibir materia prima, materiales y sub orden de producción.
- 6.7.2. Firmar el registro de recepción de materia prima y materiales.
- 6.7.3. Distribuir la materia prima, el producto en proceso y las sub órdenes de producción entre cada una de las operaciones mencionadas a continuación:

-  Empastado de cortes
-  Montado de talón
-  Montado de puntas
-  Asentado
-  Rayado
-  Desarrugado
-  Cardado
-  Preparado de suelas
-  Aplicado de pegamento
-  Pegado y prensado
-  Sacado de horma
-  Terminado

ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-PG-001
	PROCEDIMIENTO GENERAL DE LA FABRICACIÓN DE CALZADO	Página: 5 de 5
		Fecha: 25/11/2014
		Revisión: 01

6.7.4. Revisar y empacar la orden de producción.




6.7.5. Entregar el producto terminado al cliente.

Nota: revisar procedimiento de montaje

6.8. Diagrama del procedimiento.

El diagrama de flujo representa de manera gráfica el procedimiento general de la fabricación de calzado, ver Anexo 7.

7. Registros.

-  Especificaciones de la orden de producción, ver anexo 8.
-  Especificaciones de la sub orden de producción, ver anexo 9.
-  Recepción de la materia prima y materiales, ver anexo 10.

8. Anexos.

Anexo 7: Diagrama del procedimiento de la fabricación de calzado.

Anexo 8: Orden de producción.

Anexo 9: Sub orden de producción.

Anexo 10: Registro de recepción de la materia prima y materiales.

ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-PGC-002
	PROCEDIMIENTO GENERAL DE CORTE	Página: 1 de 6
		Fecha: 27/11/2014
		Revisión: 01

1. Objetivo.

Definir un procedimiento para la manipulación y elaboración de los componentes principales del zapato en el área de corte.

2. Alcance.

El procedimiento abarca todas las estaciones involucradas en el proceso del corte de la materia prima.

3. Definiciones.

Calzado: Artículo de vestir destinado a proteger los pies de las influencias externas, y que posee funciones estéticas y de utilidad.

Contrafuerte: Pieza de refuerzo que va colocada interiormente en el talón del calzado, manteniendo la consistencia y su forma.

Cambrión o cambrillón: Pieza de refuerzo de suela, plástico o metal que se coloca entre la plantilla y la suela; en la zona de enfranque, para dar estabilidad y conformación al arco.

Forro: Pieza que cubre interiormente el corte, en forma total o parcial.

Puntera: Pieza interna adherida a la capellada en la parte delantera.

Recuño: Elemento que cubre total o parcialmente la plantilla.

Troquelar: Recortar piezas de cuero mediante un troquel.

4. Responsables.

4.1. Jefe de producción.

Es responsabilidad del jefe de producción, el supervisar y controlar que el procedimiento se realice de la forma correcta en el área de corte.

ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-PGC-002
	PROCEDIMIENTO GENERAL DE CORTE	Página: 2 de 6
		Fecha: 27/11/2014
		Revisión: 01

4.2. Operarios.

Es responsabilidad de los operarios, el cumplir el procedimiento para el corte de los componentes principales del zapato.

5. Referencias.

- ✚ Procedimiento general de la fabricación de calzado CW-PG-001

6. Desarrollo.

6.1. Corte manual.

- 6.1.1. Recibir materia prima y sub orden de producción.
- 6.1.2. Seleccionar los moldes para cortar, según los códigos de la sub orden.
- 6.1.3. Cortar.
- 6.1.4. Llenar el registro diario de producción por cortador.
- 6.1.5. Entregar gaveta con los componentes al cortado de forros.
- 6.1.6. Entregar cuero a troquelado.

6.2. Corte de forro.

- 6.2.1. Recibir materia prima y sub orden de producción.
- 6.2.2. Firmar el registro de recepción de materia prima y materiales.
- 6.2.3. Revisar la sub orden de producción.
- 6.2.4. Seleccionar los moldes para cortar, según los códigos de la sub orden.
- 6.2.5. Cortar el forro.
- 6.2.6. Clasificar los forros.
- 6.2.7. Enumerar cortes de acuerdo a la sub orden de producción.

ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-PGC-002
	PROCEDIMIENTO GENERAL DE CORTE	Página: 3 de 6
		Fecha: 27/11/2014
		Revisión:

6.2.8. Recibir gaveta del corte manual.

6.2.9. Entregar gaveta con los componentes cortados, el forro y la sub orden de producción, a troquelado.

6.3. Troquelado.

6.3.1. Recibir gaveta con pieza cortadas y sub orden de producción.

6.3.2. Recibir cuero para troquelar.

6.3.3. Recibir materiales a procesar.

6.3.4. Firmar el registro de recepción de materia prima y materiales.

6.3.5. Seleccionar los moldes para cortar, según los códigos de la sub orden.

6.3.6. Clasificar las piezas troqueladas.

✚ Si las piezas troqueladas son de salpa (plantillas de montaje), ordenar según sub orden de producción y entregar al preformado de plantillas.

✚ Si las piezas troqueladas son contrafuertes, punteras o recuños, ordenar según sub orden de producción y entregar al desbastado.

✚ Si las piezas troqueladas son de otro material, ordenar según sub orden de producción y entregar al entintado.

6.4. Preformado de plantilla.

6.4.1. Recibir las plantillas troqueladas.


6.4.2. Cubrir con pegamento la plantilla de armado.

6.4.3. Ordenar las plantillas sobre la mesa y esperar que se sequen.

6.4.4. Cubrir de pegamento los recuños.

6.4.5. Ordenar los recuños sobre la mesa y esperar que se sequen.

ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-PGC-002
	PROCEDIMIENTO GENERAL DE CORTE	Página: 4 de 6
		Fecha: 27/11/2014
		Revisión: 01

- 6.4.6. Encender máquina preformadora.
- 6.4.7. Si la plantilla requiere cambiión, colocarlo y pegar el recuño.
- 6.4.8. Colocar la plantilla con recuño en el molde que corresponde.
- 6.4.9. Preformar plantilla.
- 6.4.10. Ordenar y agrupar plantillas.
- 6.4.11. Escribir el número de la sub orden de producción y la cantidad de pares en una plantilla.
- 6.4.12. Entregar a la operación de liberación del producto del área de corte y preliminares.

6.5. Entintado.

- 6.5.1. Recibir gaveta con piezas cortada y forros.
- 6.5.2. Verificar la sub orden de producción.
- 6.5.3. Ubicar las piezas de cuero en la mesa.
- 6.5.4. Codificar las tallas según colores, verificar la hoja de códigos.
- 6.5.5. Entintar bordes del cuero, se debe tener en cuenta el color original del cuero.
- 6.5.6. Ordenar en forma descendente.
- 6.5.7. Si es que las piezas necesitan puntos de referencia, buscar los modelos y colocarle las referencias.
- 6.5.8. Perforar las piezas de cuero.
- 6.5.9. Colocar todas las piezas y la sub orden de producción en una gaveta.
- 6.5.10. Entregar a la operación de rayado.

ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-PGC-002
	PROCEDIMIENTO GENERAL DE CORTE	Página: 5 de 6
		Fecha: 27/11/2014
		Revisión:

6.6. Rayado.

- 6.6.1. Revisar las herramientas.
- 6.6.2. Recibir gaveta con piezas entintadas.
- 6.6.3. Ordenar las piezas para rayar.
- 6.6.4. Buscar los moldes según el modelo de la sub orden de producción.
- 6.6.5. Rayar las piezas de cuero con los moldes.
- 6.6.6. Entregar gaveta a la operación de grabado del cuero.

6.7. Grabado.

- 6.7.1. Revisar las máquinas y herramientas.
- 6.7.2. Colocar la matriz y ubicar la pieza a ser grabada.
- 6.7.3. Grabar.
- 6.7.4. Reubicar las piezas en orden descendente.
- 6.7.5. Entregar la gaveta con piezas grabadas y la sub orden de producción a la operación de desbastado.

6.8. Desbastado.

- 6.8.1. Recibir los contrafuertes, punteras, recuños y las gavetas con la sub orden de producción.
- 6.8.2. Revisar y afilar la cuchilla de la máquina.
- 6.8.3. Regular el rodillo de arrastre, la guía para el ancho y la altura e inclinación del pie de pisón.
- 6.8.4. Desbastar.
- 6.8.5. Entregar la gaveta con piezas desbastadas a la siguiente operación.

ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-PGC-002
	PROCEDIMIENTO GENERAL DEL CORTE	Página: 6 de 6
		Fecha: 27/11/2014
		Revisión: 01

6.9. Liberación del producto.

- 6.9.1. Recibir todas las piezas del zapato.
- 6.9.2. Revisar todos los componentes.
- 6.9.3. Si no existe ningún defecto enviar las gavetas al área de aparado

7. Registros.

- + Especificaciones de la sub orden de producción, ver anexo 9.
- + Registro de recepción de materia prima y materiales, ver anexo 10.

ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-PGA-003
	PROCEDIMIENTO GENERAL DEL APARADO	Página: 1 de 3
		Fecha: 02/12/2014
		Revisión: 01

<p>1. Objetivo.</p> <p>Definir un procedimiento que contenga los pasos para la realización del armado del corte en el área de aparado.</p> <p>2. Alcance.</p> <p>El procedimiento abarca todas las estaciones involucradas en el proceso del aparado.</p> <p>3. Definiciones.</p> <p>Capellada: Parte delantera que cubre la punta y la parte baja del empeine</p> <p>Costuras: Son las uniones, mediante hilo, de las diversas partes del calzado.</p> <p>Corte: Pieza constituida por la capellada, talón, lengüeta, forro, refuerzo, contrafuerte y puntera.</p> <p>Plantilla de armar: Pieza interna del calzado que constituye la superficie de apoyo del pie a la cual se fija el borde del corte y planta.</p> <p>Lengüeta o lengua: Pieza colocada en la parte superior de la capellada que cubre el empeine.</p> <p>4. Responsables.</p> <p>4.1. Jefe de producción.</p> <p>Es responsabilidad del jefe de producción, el supervisar y controlar que el procedimiento se realice de la forma correcta en el área de aparado.</p> <p>4.2. Operarios.</p> <p>Es responsabilidad de los operarios, el cumplir el procedimiento para armar el corte.</p>
--

ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-PGA-003
	PROCEDIMIENTO GENERAL DEL APARADO	Página: 2 de 3
		Fecha: 02/12/2014
		Revisión: 01

5. Referencias.

Procedimiento general de la fabricación de calzado CW-PG-001

6. Desarrollo.

6.1. Aparado poste 1 aguja.

- 6.1.1. Recibir piezas a procesar y la sub orden de producción.
- 6.1.2. Preparar y regular las propiedades de la máquina.
- 6.1.3. Coser piezas del zapato, según el modelo.
- 6.1.4. Revisar cortes.
- 6.1.5. Entregar gaveta con cortes y sub orden de producción a aparado poste 2 agujas.

6.2. Aparado poste 2 agujas.

- 6.2.1. Recibir piezas a procesar y la sub orden de producción.
- 6.2.2. Preparar y regular las propiedades de la máquina.
- 6.2.3. Coser piezas del zapato, según el modelo.
- 6.2.4. Revisar cortes.
- 6.2.5. Entregar gaveta con cortes y sub orden de producción a aparado poste 2 agujas.

6.3. Doblado.

- 6.3.1. Preparar y regular la máquina.
- 6.3.2. Recibir gaveta con piezas a doblar.
- 6.3.3. Revisar y ordenar las piezas.

ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-PGA-003
	PROCEDIMIENTO GENERAL DEL APARADO	Página: 3 de 3
		Fecha: 02/12/2014
		Revisión: 01

6.3.4. Realizar el dobladillado, empezar en orden descendente según la sub orden de producción.

6.3.5. Entregar gaveta con corte y sub orden de producción al auxiliar de aparado.

6.4. Auxiliar de aparado.

6.4.1. Recibir gavetas con las piezas a procesar y la sub orden de producción.

6.4.2. Revisar materiales.

6.4.3. Recortar y quemar hilos.

6.4.4. Colocar pegamento

6.4.5. Colocar abullonado.

6.4.6. Perforar y colocar ojalillos.

6.4.7. Remachar los ojalillos.

6.4.8. Entregar a liberados de aparado la gaveta con cortes y la sub orden de producción.

6.5. Liberación del producto.


6.5.1. Recibir gavetas con cortes y sub orden de producción.

6.5.2. Revisar cada uno de los cortes.

6.5.3. Corregir si se presenta algún desperfecto o falla.

6.5.4. Entregar gaveta y sub orden de producción al área de montaje.

7. Registros.

 Especificaciones de la sub orden de producción, ver anexo 9.

 Registro de recepción de materia prima y materiales, ver anexo 10.

ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-PGM-004
	PROCEDIMIENTO GENERAL DEL MONTAJE	Página: 1 de 8
		Fecha: 04/12/2014
		Revisión: 01

1. Objetivo.

Definir un procedimiento que contenga los pasos para la realización del ensamble del corte en el área de montaje.

2. Alcance.

El procedimiento abarca todas las estaciones involucradas en el proceso de montaje.

3. Definiciones.

Capellada: Parte delantera que cubre la punta y la parte baja del empeine.

Contrafuerte: Pieza de refuerzo que va colocada interiormente en el talón del calzado, manteniendo la consistencia y su forma.

Corte: Pieza constituida por la capellada, talón, lengüeta, forro, refuerzo, contrafuerte y puntera.

Recuño: Elemento que cubre total o parcialmente la plantilla.

Planta: Conjunto de piezas que componen la parte inferior del calzado.

Suela: Parte del calzado que está en contacto con el suelo.

Talón: Parte posterior que cubre el talón del pie.

Horma: Es un molde con forma estilizada del pie, sobre el cual se configura el calzado durante su fabricación

Lengüeta: Pieza colocada en la parte superior de la capellada que cubre el empeine.

ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-PGM-004
	PROCEDIMIENTO GENERAL DEL MONTAJE	Página: 2 de 8
		Fecha: 04/12/2014
		Revisión: 01

4. Responsables.

4.1. Jefe de producción.

Es responsabilidad del jefe de producción, el supervisar y controlar que el procedimiento se realice de la forma correcta en el área de montaje.

4.2. Operarios.

Es responsabilidad de los operarios, el cumplir el procedimiento para el montaje del corte.

5. Referencias.

- ✚ Procedimiento general de la fabricación del calzado CW-PG-001
- ✚ Instructivo de trabajo empastar corte y montar talón CW-ITPM-001
- ✚ Instructivo de trabajo colocar horma CW-ITPM-002
- ✚ Instructivo de trabajo montar punta CW-ITPM-003
- ✚ Instructivo de trabajo asentar y rayar corte CW-ITPM-004
- ✚ Instructivo de trabajo desarrugar corte CW-ITPM-005
- ✚ Instructivo de trabajo cardar zapato CW-ITPM-006
- ✚ Instructivo de trabajo preparar suela CW-ITPM-007
- ✚ Instructivo de trabajo pegar y prensar CW-ITPM-008
- ✚ Instructivo de trabajo sacar horma CW-ITPM-009
- ✚ Instructivo de trabajo terminado CW-ITPM-010

6. Desarrollo.

6.1. Empastado de cortes.

6.1.1. Preparar y revisar las máquinas y las herramientas.

ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-PGM-004
	PROCEDIMIENTO GENERAL DEL MONTAJE	Página: 3 de 8
		Fecha: 04/12/2014
		Revisión: 01


6.1.2. Recibir las gavetas con cortes, contrafuertes, punteras, plantillas de montaje, y sub orden de producción.


6.1.3. Verificar el desbastado de los contrafuertes y punteras.

6.1.4. Ubicar contrafuertes en el talón del corte.

6.1.5. Preformar talón.

6.1.6. Colocar punteras.

 Si la puntera es termoadherible, centrarle en la capellada y ubicar el corte en la conformadora de puntas.

 Si la puntera es reforzada, colocarle después de la operación de colocar horma.

6.1.7. Pegar forro sobre la puntera.

6.1.8. Entregar al montado de talón la gaveta con los cortes empastados, plantillas de montaje y sub orden de producción.

6.2. Montado de talón.

6.2.1. Preparar y revisar las máquinas y herramientas.

6.2.2. Revisar la sub orden de producción.

6.2.3. Vaporizar el talón del corte (depende del modelo)

6.2.4. Asentar los lados manualmente.

6.2.5. Regular la altura del talón.

6.2.6. Colocarle el corte en la máquina montadora de talones.

6.2.7. Revisar el montado.

6.2.8. Colocar en orden descendente los cortes en la gaveta.

ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-PGM-004
	PROCEDIMIENTO GENERAL DEL MONTAJE	Página: 4 de 8
		Fecha: 04/12/2014
		Revisión: 01

6.2.9. Entregar la gaveta con los cortes y la sub orden de producción al montado de puntas.

6.3. Montado de puntas.

6.3.1. Preparar y revisar las máquinas y herramientas.

6.3.2. Recibir los cortes con hormas, plantillas de montaje, y sub orden de producción.

6.3.3. Vaporizar el corte (depende del modelo)

6.3.4. Centrar el corte sobre la horma.

6.3.5. Montar la punta.

6.3.6. Revisar el montado.

6.3.7. Colocar en orden descendente los cortes, en el coche trasportador.

6.3.8. Entregar el coche al asentado.

6.4. Asentado.

6.4.1. Preparar y revisar las máquinas y herramientas.

6.4.2. Recibir coche con cortes y sub orden de producción.

6.4.3. Sacar las grapas (depende del modelo)

6.4.4. Alisar las arrugas del contorno del corte en el martillo asentador.

6.4.5. Pulsar los pliegues de la base del corte en el rodillo.

6.4.6. Entregar coche con cortes al rayado.

ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-PGM-004
	PROCEDIMIENTO GENERAL DEL MONTAJE	Página: 5 de 8
		Fecha: 04/12/2014
		Revisión: 01

6.5. Rayado.

- 6.5.1. Preparar y revisar la máquina.
- 6.5.2. Recibir coche con zapatos asentados y sub orden de producción.
- 6.5.3. Seleccionar un par de suelas por cada talla de la sub orden de producción.
- 6.5.4. Colocar y centrar la suela en el zapato.
- 6.5.5. Rayar el borde de la suela sobre el cuero.
- 6.5.6. Revisar zapato.
- 6.5.7. Entregar al desarrugado.

6.6. Desarrugado.

- 6.6.1. Preparar y revisar la máquina.
- 6.6.2. Recibir zapatos rayados.
- 6.6.3. Ubicar los zapatos en la salida de aire caliente.
- 6.6.4. Colocar el zapato en el pedestal y con un martillo pulsar las arrugas.
- 6.6.5. Revisar el zapato.
- 6.6.6. Entregar al cardado.

6.7. Cardado.

- 6.7.1. Preparar y revisar la máquina.
- 6.7.2. Recibir los zapatos desarrugados la sub orden de producción.
- 6.7.3. Verificar que el zapato no tenga arrugas y que este centrado.
- 6.7.4. Cardar los zapatos
- 6.7.5. Limpiar el polvo y las impurezas.
- 6.7.6. Entregar los zapatos cardados al aplicado de pegamento.

ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-PGM-004
	PROCEDIMIENTO GENERAL DEL MONTAJE	Página: 6 de 8
		Fecha: 04/12/2014
		Revisión: 01

6.8. Preparar suelas.

- 6.8.1. Recibir la materia prima y sub orden de producción.
- 6.8.2. Firmar el registro de recepción de materia prima y materiales.
- 6.8.3. Cardar las suelas.
- 6.8.4. Limpiar el polvo de las suelas.
- 6.8.5. Solicitar a bodeguero el químico limpiador, halogenante, pegamento y vulcanizante.
- 6.8.6. Recibir los materiales de la bodega.
- 6.8.7. Aplicar el limpiador el interior de la suela.
- 6.8.8. Colocarlas en los porta suelas.
- 6.8.9. Preparar halogenante.
- 6.8.10. Aplicar halogenante, si es que las suelas son de caucho o termoplásticas.
- 6.8.11. Colocarlas en los porta suelas.
- 6.8.12. Preparar el pegamento.
- 6.8.13. Aplicar pegamento al interior de la suela.
- 6.8.14. Colocarlas en los porta suelas.
- 6.8.15. Ordenar las suelas en la mesa de preparado, en forma descendente.
- 6.8.16. Entregar las suelas al aplicado de pegamento.

6.9. Aplicar pegamento.

- 6.9.1. Recibir zapatos cardados, suelas preparadas, y la sub orden de producción.
- 6.9.2. Solicitar al bodeguero el pegamento y el vulcanizante.
- 6.9.3. Recibir materiales.

ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-PGM-004
	PROCEDIMIENTO GENERAL DEL MONTAJE	Página: 7 de 8
		Fecha: 04/12/2014
		Revisión: 01

<p>6.9.4. Preparar pegamento.</p> <p>6.9.5. Limpiar la planta del zapato</p> <p>6.9.6. Aplicar pegamento</p> <p>6.10. Pegado y prensado.</p> <p>6.10.1. Preparar y revisar las máquinas.</p> <p>6.10.2. Recibir los zapatos con pegamento, las suelas preparadas y la sub orden de producción.</p> <p>6.10.3. Ubicar las suelas preparadas y los zapatos con pegamento en la entrada del horno secador reactivador.</p> <p>6.10.4. Unir la suela y el zapato.</p> <p>6.10.5. Colocar el zapato en la prensa, dependiendo del modelo.</p> <p>6.10.6. Revisar el pegado y prensado.</p> <p>6.10.7. Colocar el zapato en el horno de frío.</p> <p>6.11. Sacado de hormas.</p> <p>6.11.1. Retirar el zapato del horno de frío.</p> <p>6.11.2. Colocar el zapato en el pedestal y separarlo de la horma.</p> <p>6.11.3. Verificar que el producto no tiene defectos.</p> <p>6.11.4. Colocar el zapato en orden descendente en el coche transportador o en la gaveta.</p> <p>6.11.5. Pegar y prensar el recuño en la zona de enfranque, depende del modelo.</p> <p>6.11.6. Entregar gaveta con los zapatos prensados al terminado.</p>
--



ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-PGM-004
	PROCEDIMIENTO GENERAL DEL MONTAJE	Página: 8 de 8
		Fecha: 04/12/2014
		Revisión: 01

6.12. Terminado.

- 6.12.1. Preparar máquina y herramientas.
- 6.12.2. Recibir la gaveta con los zapatos.
- 6.12.3. Cortar los hilos de la suela, depende del modelo.
- 6.12.4. Colocar las plantillas
- 6.12.5. Quemar hilos.
- 6.12.6. Limpiar el zapato de los restos de pegamento y mina de plata.
- 6.12.7. Aplicar acabado en el zapato.
- 6.12.8. Colocar pasadores, según el tipo de zapato.
- 6.12.9. Colocar etiquetas.
- 6.12.10. Armar cajas
- 6.12.11. Abrillantar zapatos.
- 6.12.12. Empacar zapatos.
- 6.12.13. Colocar en orden descendente todos los pares de cada sub orden de producción, ubicar la sub orden en la primera caja.
- 6.12.14. Despachar los pedidos.



7. Registros.


-  Especificaciones de la sub orden de producción, ver anexo 9.
-  Registro de recepción de materia prima y materiales, ver anexo 10.



ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-ITPM-001
	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	Página: 1 de 2
	EMPASTAR CORTE Y MONTAR TALÓN	Fecha: 08/12/2014
	TALÓN	Revisión: 01

RESPONSABLE	Empleados encargados de la operación.	PROCESO	Montaje
EQUIPO DE SEGURIDAD		MÁQUINA	OPERACIÓN
Tapones auditivos	× Mascarilla	Reactivadora de contrafuertes	Anterior: Aparado
Guantes	× Gafas	Pre formadora de talón	Actual: Empastado de cortes y montado de talón
Botas	× Cofia	Máquina de montar talón	Siguiente: Colocar horma


ACTIVIDADES		PARÁMETROS DE OPERACIÓN	DISTRIBUCIÓN DE MEDIOS Y PERSONAS	
1	Poner en funcionamiento las máquinas.	Reactivadora	Número de empleados	2
2	Revisar los parámetros de temperatura y presión de cada una de las máquinas.	Temperatura: 60 ± 5 grados.	Capacidad de las Máquinas	
3	Recibir del proceso de aparado las gavetas con cortes y la sub orden de producción. La sub orden de producción debe ir siempre en el zapato de mayor talla.	Preformadora talón Temperatura: 80 ± 5 grados. Presión: 60 ± 5 libras	Reactivadora	6 contrafuertes
			Preformadora	1 corte
			Montadora	1 corte
4	Revisar la orden de producción.	Máquina de montar talón	 <p align="center">Preformado</p>  <p align="center">Talón preformado</p>	
4	Recibir los contrafuertes y punteras (para calzado de trabajo y seguridad se utiliza punteras reforzadas).			
5	Firmar el registro de materia prima y materiales.	Temperatura en placa: 70 ± 5 grados. Tiempo: 5 ± 1 segundos.		
6	Verificar que los contrafuertes se encuentren correctamente desbastados y que pertenezcan al modelo que se esté produciendo.	PISTOLA HVLP		
6	Ubicar los contrafuertes en la reactivadora.	Presión: 30-40 psi.		
7	Doblar el forro de la parte posterior del corte (talón) e inmediatamente ubicar y centrar el contrafuerte en el cuero.	PUNTOS CRÍTICOS		
8	Reubicar el forro a su posición, colocar el corte en la preformadora de talón y presionar el botón que se encuentra a la derecha	Posicionamiento correcto del corte en la preformadora de talón		
9	Al finalizar el preformado, retirar el corte de la máquina y entregarlo al montador de talón.			

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-ITPM-001
	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	Página: 2 de 2
	EMPASTAR CORTE Y MONTAR	Fecha: 08/12/2014
	TALÓN	Revisión: 01



		DATOS ESTÁNDAR	
10	Sujetar el corte y centrarlo sobre la horma (comprobando que las hormas sean de la misma talla de cada uno de los cortes).	<p>Tiempo de ejecución del empastado y montado de talón: 1,73 minutos por zapato.</p> <p>Tiempo de ejecución de colocar pegamento y recortar forro: 1,18 minutos por zapato.</p> <p>Tiempo de secado el pegamento: aproximadamente 3 minutos.</p> <p>Tiempo máximo para unir los componentes: hasta 2 horas de haber aplicado el adhesivo.</p>	 <p style="text-align: center;">Recortar forro</p>  <p style="text-align: center;">Gaveta con cortes</p>
11	Ubicar el corte en la montadora de talón y activar las pinzas presionando el pedal.		
12	Retirar el corte de la montadora y separarlo de la horma.		
13	Colocar el corte en una gaveta.		
14	El ciclo de la operación se completa repitiendo los pasos del 6 al 13.		
15	Revisar si es que la pistola de aire por gravedad se encuentra con suficiente adhesivo de contacto.		
16	Revisar los parámetros de la herramienta		
17	Recibir de la anterior operación la gaveta con cortes.		
18	Apoyar el corte sobre la mesa de trabajo, de manera que se pueda colocar con mayor facilidad el pegamento.		
19	Cubrir de pegamento de manera uniforme los lados y el talón del corte (el pegamento se lo debe colocar en el cuero).		
20	Repetir los pasos 4 y 5 hasta que se complete el lote.		
21	Verificar que desapareció el color blanco del pegamento (el desaparecer el color blanco es señal de que se puede unir los componentes).		
22	Unir el forro con el cuero ejerciendo presión con la mano.		
23	Recortar el exceso de forro		
24	Al finalizar el turno de trabajo retire el adhesivo del tanque, límpielo, llene con agua y atomice hasta que salga agua limpia para lavar los conductos.		

Observaciones: Dirigirse al diagrama del cursograma sinóptico, para observar de manera general las actividades y sus tiempos.


ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND		Código: CW-ITPM-002
	INSTRUCTIVO DE TRABAJO		Página: 1 de 2
	COLOCAR HORMA		Fecha: 08/12/2014
			Revisión: 01

RESPONSABLE	Empleados encargados de la operación.		PROCESO	Montaje	
EQUIPO DE SEGURIDAD			HERRAMIENTA	OPERACIÓN	
Tapones auditivos		Mascarilla	×	Pedestal	Anterior: Empastado de corte, montar talón.
Guantes		Gafas		Calzador	Actual: Colocar corte en horma, aplicar pegamento a la punta, colocar puntera.
Botas	×	Cofia		Brocha	Siguiente: Montar punta


ACTIVIDADES		PUNTOS CRÍTICOS	DISTRIBUCIÓN DE MEDIOS Y PERSONAS	
1	Clasificar las hormas en orden descendente de acuerdo a la sub orden de producción, y colocarlas en un coche transportador.	Posicionamiento correcto del corte en la horma.	Número de empleados	2
2	Recibir la gaveta con cortes, y sub orden de producción.			
3	Verificar el número del corte y la horma.			
4	Ubicar la horma en el pedestal y colocarle el corte con la ayuda de un calzador.	DATOS ESTÁNDAR	 <p style="text-align: center;">Horma</p>  <p style="text-align: center;">Puntera reforzada</p>	
5	Verificar que el corte se encuentre correctamente centrado.	Tiempo de ejecución de colocar el corte en la horma: 1,12 minutos por zapato.		
6	Regular la altura del talón en la horma.	Tiempo de ejecución de aplicar pegamento en la punta: 0,88 minutos por zapato.		
7	Colocar el zapato en el coche transportador.	Tiempo de ejecución de colocar punteras: 0,91 minutos por zapato.		
8	Repetir desde el paso 3 al 7 hasta completar el lote.			
9	Tomar el zapato del coche transportador			
10	Levantar el cuero de la parte delantera del zapato.			
11	Cubrir de pegamento toda la punta del zapato (parte superior e inferior).			
12	Colocar el zapato en el coche transportador, procurar que la sección que se encuentra con el pegamento no esté en contacto con la base del coche.			
13	Repetir desde el paso 9 al 12 hasta completar el lote			
14	Recibir la gaveta con las punteras.			

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-ITPM-002
	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	Página: 2 de 2
	COLOCAR HORMA	Fecha: 08/12/2014
		Revisión: 01

15	Firmar el registro de recepción de materia prima.		
16	Clasificar las punteras de acuerdo a la sub orden de producción.		
17	Sujetar la puntera y cubrir de pegamento el interior de la misma.		
18	Ubicar y centrar la puntera en el zapato.		
19	Dar unos ligeros golpes con un martillo.		
20	Retornar el zapato con la puntera al coche transportador		Coche transportador

Observaciones: Dirigirse al diagrama del cursograma sinóptico, para observar de manera general las actividades y sus tiempos.

ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-ITPM-003
	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	Página: 1 de 1
	MONTAR PUNTA	Fecha: 10/12/2014
		Revisión: 01

RESPONSABLE	Empleado encargado de la operación.	PROCESO	Montaje
EQUIPO DE SEGURIDAD		MÁQUINA	OPERACIÓN
Taponos auditivos	Mascarilla	Máquina de montar punta	Anterior: Colocar horma
Guantes	Gafas		Actual: Montar punta
Botas	× Cofia		Siguiente: Asentar, rayar



ACTIVIDADES		PARÁMETROS DE OPERACIÓN	DISTRIBUCIÓN DE MEDIOS Y PERSONAS		
1	Poner en funcionamiento la máquina de montar punta.	Temperatura en inyector: 225 ± 15 grados Regulación tiempo: 5 ± 1 segundos.	Número de empleados	1	
2	Revisar los parámetros de la máquina.		Capacidad máquina	1	
3	Recibir de la anterior operación el coche transportador con los zapatos, y la sub orden de producción.		PUNTOS CRÍTICOS La correcta sujeción por parte de las pinzas de la máquina en la punta del zapato.	 <p align="center">Máquina de montar punta</p>	
4	Regular las pinzas de la máquina.				
5	Verificar el funcionamiento correcto de la máquina.				
6	Tomar el zapato del coche transportador, centrar el corte sobre la horma utilizando las pinzas colocadas en la parte delantera de la máquina.	DATOS ESTÁNDAR Tiempo de ejecución: 1,24 minutos por zapato.	 <p align="center">Asentar el montaje</p>		
7	Ubicar la punta del zapato en la máquina y presionar el pedal para que el sistema hidráulico se active y las pinzas presionen el cuero (es importante colocar un protector en el empeine del zapato, para que las pinzas no marquen el cuero).				
8	Retirar el zapato de la máquina.				
9	Examinar si el cuero está centrado y adherido en la parte inferior de la punta.				
10	Ubicar el zapato en el pedestal y asentar el cuero con un martillo.				
11	Retornar el zapato al coche transportador.				

Observaciones: Dirigirse al diagrama del cursograma sinóptico, para observar de manera general las actividades y sus tiempos.


ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND		Código: CW-ITPM-004
	INSTRUCTIVO DE TRABAJO		Página: 1 de 2
	ASENTAR Y RAYAR		Fecha: 10/12/2014
			Revisión: 01

RESPONSABLE	Empleado encargado de la operación.		PROCESO	Montaje	
EQUIPO DE SEGURIDAD			MÁQUINA	OPERACIÓN	
Taponos auditivos	×	Mascarilla	×	Martillo asentador	Anterior: Montar punta
Guantes		Gafas	×	Rayadora	Actual: Asentar, rayar
Botas	×	Cofia			Siguiente: Desarrugar


ACTIVIDADES		PARÁMETROS DE OPERACIÓN	DISTRIBUCIÓN DE MEDIOS Y PERSONAS	
1	Poner en funcionamiento el martillo asentador.	Temperatura planchador: 3 ± 1 de la escala	Número de empleados	2
2	Revisar los parámetros de la máquina.		Capacidad máquina	1
3	Recibir de la anterior operación el coche transportador con los zapatos montados y la sub orden de producción.			
4	Sujetar el zapato y ubicar la base del zapato frente al rodillo del martillo asentador.	PUNTOS CRÍTICOS Posicionamiento correcto del zapato y la suela.	 <p>Presionar el zapato sobre el rodillo asentador</p>	
5	Pulir los pliegues de la punta y el talón.			
6	Verificar si existen arrugas en el contorno del zapato.			
7	Utilizar el planchador ubicado en la parte superior del martillo asentador para eliminar las arrugas que se presenten en el contorno del zapato.			
8	Repetir desde el paso 4 al 7 hasta completar el lote.	Tiempo de ejecución de asentar: 0,37 minutos por zapato.	 <p>Zapato asentado</p>	
9	Poner en funcionamiento la máquina rayadora.			
10	Trasladar un par de suelas de cada número y modelo que se especifique en la sub orden de producción.	Tiempo de ejecución de rayar: 1,13 minutos por zapato.		
11	Ubicar la suela en la base de la máquina, posteriormente situar y centrar el zapato sobre la suela.			
12	Acomodar correctamente las guías del pistón, uno en la horma y el otro en el empeine del zapato.			

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-ITPM-004
	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	Página: 2 de 2
	ASENTAR Y RAYAR	Fecha: 10/12/2014
		Revisión: 01


13	Presionar el pedal de la máquina para que el pistón presione el zapato sobre la suela.	
14	Rayar el contorno de la suela sobre el cuero del zapato, utilizar una mina de plata.	
15	Retornar el zapato al coche transportador	
16	Repetir desde el paso 11 al 15 hasta completar el lote.	
17	Entregar el coche transportador con los zapatos a la siguiente operación, la orden de producción debe estar en el zapato de mayor talla.	
		Rayado del zapato

Observaciones: Dirigirse al diagrama del cursograma sinóptico, para observar de manera general las actividades y sus tiempos.

ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	


	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-ITPM-005
	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	Página: 1 de 1
	DESARRUGAR	Fecha: 10/12/2014
		Revisión: 01

RESPONSABLE	Empleado encargado de la operación.	PROCESO	Montaje
EQUIPO DE SEGURIDAD		MÁQUINA	OPERACIÓN
Tapones auditivos	× Mascarilla	Sofione con martillo neumático	Anterior: Asentar, rayar
Guantes	× Gafas		Actual: Desarrugar
Botas	× Cofia	Pedestal, martillo	Siguiente: Cardar corte


ACTIVIDADES		DATOS ESTÁNDAR	DISTRIBUCIÓN DE MEDIOS Y PERSONAS		
1	Poner en funcionamiento el sofione con martillo neumático.	Tiempo de ejecución de desarrugar: 1,95 minutos por zapato.	Número de empleados	1	
2	Recibir de la operación anterior el coche transportador con los zapatos rayados y la sub orden de producción.		Capacidad máquina	1	
3	Verificar si existen arrugas en el empeine del zapato.			<p align="center">Desarrugar zapato</p>	
4	Ubicar el empeine y las partes del zapato con arrugas en la salida de vapor y aire caliente				
5	Retirar el zapato de la salida de aire.				
6	Colocar el zapato en el pedestal.				
7	Eliminar las arrugas del zapato presionando el cuero con un martillo.				
8	Colocar el zapato en el coche transportador.				
9	Repetir desde el paso 3 al 7 hasta completar el lote				
10	Entregar el coche transportador con los zapatos a la siguiente operación, la sub orden de producción debe ir siempre en el zapato de mayor talla				

Observaciones: Dirigirse al diagrama del cursograma sinóptico, para observar de manera general las actividades y sus tiempos.

ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	


	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-ITPM-006
	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	Página: 1 de 1
	CARDAR ZAPATO	Fecha: 10/12/2014
		Revisión: 01

RESPONSABLE	Empleado encargado de la operación.	PROCESO	Montaje		
EQUIPO DE SEGURIDAD		MÁQUINA	OPERACIÓN		
Taponos auditivos	×	Mascarilla	×	Cardadora	Anterior: Desarrugar
Guantes		Gafas	×	HERRAMIENTAS	Actual: Cardar zapato
Botas	×	Cofia	×	Lija	Siguiente: Pegar y prensar


ACTIVIDADES		PUNTOS CRÍTICOS	DISTRIBUCIÓN DE MEDIOS Y PERSONAS		
1	Revisar el estado de la lija en la máquina.	Evitar romper el cuero al momento de cardar.	Número de empleados	1	
2	Poner en funcionamiento la cardadora.		Capacidad máquina	1	
3	Recibir de la anterior operación el coche transportador con los zapatos desarrugados, y la sub orden de producción.		 <p align="center">Cardar zapato</p>		
4	Verificar que el zapato se encuentre correctamente centrado y que no posea ninguna arruga.	Correcto cardado en los bordes del zapato sin provocar ningún raspón fuera del límite rayado.			
5	Ubicar el zapato en forma horizontal frente al rodillo de la cardadora.	Correcta dirección del cardado (forma horizontal en relación al zapato)			
6	Presionar el zapato sobre el rodillo para quitar todo el acabado del cuero (el cardado se realiza hasta el límite rayado).	DATOS ESTÁNDAR			
7	Verificar que no existan roturas en el cuero y que el cardado se haya realizado de manera uniforme (evitar el abultamiento del cuero y zonas sin cardar)				
8	Verificar que el cardado no se haya pasado el límite rayado.	Tiempo de ejecución en el cardado del corte: 1,48 minutos por zapato			
9	Colocar el zapato cardado en el coche transportador, procurar no topar con la mano la superficie cardada.				
10	Repetir desde el paso 4 al 9 hasta completar el lote.				
11	Limpiar todos los zapatos del coche transportador con una pistola de aire.				


Observaciones: Dirigirse al diagrama del cursograma sinóptico, para observar de manera general las actividades y sus tiempos.




ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND		Código: CW-ITPM-007
	INSTRUCTIVO DE TRABAJO		Página: 1 de 2
	PREPARAR SUELA		Fecha: 10/12/2014
			Revisión: 01

RESPONSABLE	Empleados encargados de la operación.		PROCESO	Montaje	
EQUIPO DE SEGURIDAD			MÁQUINA	OPERACIÓN	
Tapones auditivos	×	Mascarilla	×	Cardadora de suelas	Anterior: Cardar zapato
Guantes		Gafas	×	HERRAMIENTAS	Actual: Preparar suela
Botas	×	Cofia	×	Brocha, cepillo, envases	Siguiente: Pegar y prensar


ACTIVIDADES		PARÁMETROS DE OPERACIÓN	DISTRIBUCIÓN DE MEDIOS Y PERSONAS	
1	Revisar el estado de la máquina y las herramientas.	Cantidad de cloro: 3 ± 1 % en peso del contenido de pegante. Cantidad de vulcanizante: 3 ± 1 % en peso del contenido de pegante	Número de empleados	2
2	Recibir del jefe de producción la sub orden detallada de la cantidad de suelas y sus tallas.			
3	Recibir del bodeguero de materia prima los paquetes de suelas que se van a procesar.			
4	Firmar el registro de recepción de materia prima y materiales.			
5	Verificar si las suelas son de caucho o poliuretano (PU), las suelas de goma termoplástica (TR) no se cardan.			
6	Cardar el interior de la suela, repetir este pasó hasta completar los lotes necesarios.			
7	Limpiar las partículas desprendidas por el cardado, utilizar un cepillo.	PUNTOS CRÍTICOS	 <p align="center">Cardar suela</p>	
8	Pedir al bodeguero de materia prima los siguientes materiales: limpiador, halogenante, pegamento para PU y vulcanizante.	Cardar el filo de la suela.		
9	Aplicar cuidadosamente el químico limpiador en la sección de la suela que estará en contacto con el zapato.	Correcta aplicación del limpiador, halogenante y pegamento.	 <p align="center">Aplicar limpiador, halogenante, pegamento</p>	
10	Ubicarlas en el porta suelas, procurando que la sección en la que se aplicó el limpiador se encuentre en dirección hacia el suelo.			
11	Preparar el halogenante en un envase oscuro.	Tiempo de secado del limpiador: 10 ± 3 minutos por suela.		
12	Recoger la suela del porta suelas y aplicar halogenante en la sección cardada (solo si las suelas son de caucho o de goma termoplástica)			

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-ITPM-007
	INSTRUCTIVO DE TRABAJO PARA PREPARAR SUELA	Página: 2 de 2
		Fecha: 10/12/2014
		Revisión: 01



11	Reubicarlas en el porta suelas en dirección hacia el suelo.	Tiempo de secado del halogenante: 15 ± 5 minutos por suela.	 <p style="text-align: center;">Limpiador especial 22</p>  <p style="text-align: center;">Vulcanizante Profesional</p>  <p style="text-align: center;">Porta suelas</p>
12	Preparar el pegamento en un envase limpio, se debe agregar vulcanizante y mezclar los dos componentes.	Tiempo de secado del pegamento: 5 ± 1 minutos por suela.	
13	Cubrir con pegamento el contorno y el centro de la suela (en el centro no se coloca mucho pegamento y se evita que el mismo caiga en los economizadores).	Tiempo de ejecución del cardado: 2,18 minutos por zapato.	
14	Reubicarlas en el porta suelas, la sección en la que se aplicó el pegamento debe estar hacia arriba.	Tiempo de ejecución de limpiar suelas: 0,36 minutos por suela.	
15	Al finalizar la preparación de una sub orden, organizar las suelas en orden descendente.	Tiempo de ejecución de aplicar limpiador: 0,48 minutos por suela	
16	Entregar las suelas y la sub orden a la siguiente operación.	Tiempo de ejecución de aplicar halogenante: 0,57 minutos por suela.	
17	Los componentes que se utilizan para la preparación de la suela, se deben preparar en cantidades pequeñas y utilizarlas de inmediato	Tiempo de ejecución de aplicar pegamento a la suela: 1,90 minutos por zapato	


Observaciones: Dirigirse al diagrama del cursograma sinóptico, para observar de manera general las actividades y sus tiempos.


ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND		Código: CW-ITPM-008
	INSTRUCTIVO DE TRABAJO		Página: 1 de 2
	PEGAR Y PRENSAR		Fecha: 15/12/2014
			Revisión: 01

RESPONSABLE	Empleados encargados de la operación.	PROCESO	Montaje
EQUIPO DE SEGURIDAD		MÁQUINA	OPERACIÓN
Taponos auditivos	Mascarilla	×	Horno secador reactivador
Guantes	Gafas		Prensa
Botas	×	Cofia	Horno de frío
HERRAMIENTAS	Bocha, envases, cepillo.		


ACTIVIDADES		PARÁMETROS DE OPERACIÓN	DISTRIBUCIÓN DE MEDIOS Y PERSONAS	
1	Revisar el estado de las herramientas	Horno reactivador	Número de empleados	2
2	Recibir de la anterior operación el coche transportador con los zapatos cardados y la sub orden de producción.	Temperatura en cámara de entrada: 45 ± 5 grados.	 <p align="center">Aplicar pegamento al zapato</p>  <p align="center">Horno secador reactivador</p>	
3	Recibir de la anterior operación las suelas preparadas, correspondientes a cada lote de la sub orden de producción.	Presión de aire: 60 ± 5 libras.		
4	Pedir al bodeguero de materia prima los siguientes materiales: pegamento de poliuretano y vulcanizante.	Prensa		
5	Preparar el pegamento en un envase limpio, se debe agregar vulcanizante y mezclar los dos componentes.	Regulación de tiempo: 20 ± 5 segundos		
6	Sujetar el zapato y limpiar con un cepillo cualquier rastro de polvo que se encuentre en la zona donde se va a aplicar el pegamento.	Presión de aire: 80 ± 10 libras		
7	Cubrir con pegamento el contorno del zapato y la zona cardada de la base.	Horno de frío		
8	Colocar el zapato con pegamento en el lado izquierdo del horno secador reactivador.	Regulación tiempo de transporte: 25 ± 5 segundos.		
9	Ubicar frente al zapato la suela correspondiente.	Presión de aire: 60 ± 10 libras		
10	Revisar los parámetros de las máquinas.			
11	Poner en funcionamiento todas las máquinas.			

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-ITPM-008
	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	Página: 2 de 2
	PEGAR Y PRENSAR	Fecha: 15/12/2014
		Revisión: 01



12	Tomar el zapato y la suela del horno secador reactivador	<p align="center">PUNTOS CRÍTICOS</p> <p>Correcta aplicación del pegamento, colocando la cantidad necesaria.</p> <p>Correcta unión de la suela y el zapato, la suela debe cubrir toda la zona con pegamento</p>		
13	Pegar la suela en el zapato, presionando con la mano o un martillo para que el filo de la suela cubra en su totalidad el pegamento.			
14	Ubicar el zapato pegado en la prensa.			
15	Retirar el zapato prensado			
16	Verificar el correcto pegado y prensado del zapato.			
17	Colocar el zapato prensado en el horno de frío	DATOS ESTÁNDAR		
18	Activar el transporte de la máquina para continuar con la siguiente operación	<p>Tiempo de ejecución del aplicado manual de pegamento: 1,42 minutos por zapato.</p> <p>Tiempo de ejecución del pegado y prensado: 1,39 minutos por zapato</p>		
				Prensar zapato


Observaciones: Dirigirse al diagrama del cursograma sinóptico, para observar de manera general las actividades y sus tiempos.



ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND		Código: CW-ITPM-009
	INSTRUCTIVO DE TRABAJO		Página: 1 de 2
	SACAR HORMA		Fecha: 15/12/2014
			Revisión: 01

RESPONSABLE	Empleado encargado de la operación.	PROCESO	Montaje
EQUIPO DE SEGURIDAD		HERRAMIENTA	OPERACIÓN
Tapones auditivos	Mascarilla ×	Pedestal, calzador	Anterior: Pegar, prensar
Guantes	Gafas	Envase con pegamento	Actual: Sacar horma
Botas	× Cofia	Brocha	Siguiente: Pegar recuño


ACTIVIDADES		PUNTOS CRÍTICOS	DISTRIBUCIÓN DE MEDIOS Y PERSONAS	
1	Revisar el estado de las herramientas.	<p>Al ingresar la brocha con pegamento no debe topar el forro del zapato.</p> <p>Correcta distribución del pegamento.</p> <p>Correcta ubicación del recuño en el zapato.</p>	Número de empleados	2
2	Tomar el zapato de la salida del horno de frío			
3	Colocar en el pedestal y con ayuda del calzador o ejerciendo presión con las manos separar el zapato de la horma.			
4	Colocar la horma en un coche transportador			
5	Verificar que el zapato no tenga ningún desperfecto.			
6	Colocar el zapato en orden descendente en otro coche transportador			
7	Al finalizar el lote llevar las suelas y la sub orden de producción a la operación que las requiera.			
Las siguientes operaciones se realizan para los modelos de calzado de trabajo y seguridad.		DATOS ESTÁNDAR	 <p>Zapato con pegamento en la zona de enfranque</p>  <p>Recuño con pegamento</p>	
8	Tomar el zapato del coche transportador, apoyarlo en la mesa y mover hacia adelante la lengüeta.	Tiempo de ejecución de la operación: 0,87 minutos por zapato.		
9	Cubrir de pegamento con una brocha la plantilla de armado, el pegamento no debe sobrepasar el límite señalado.	Tiempo de ejecución de pegar recuño: 1,19 minutos por zapato.		
10	Retornar el zapato con pegamento al coche transportador	Tiempo de ejecución de prensar recuño: 0,82 minutos por zapato.		
11	Recibir los recuños prensados.			
12	Sujetar el recuño y cubrir con pegamento la sección en la que se encuentra el cambiión de acero.			
13	Colocar el recuño en la mesa.			

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-ITPM-009
	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	Página: 2 de 2
	SACAR HORMA	Fecha: 15/12/2014
		Revisión: 01


14	Repetir los pasos 12 y 13 hasta completar la cantidad de recuños necesarios para el lote de zapatos.	 <p align="center">Zapato con recuño</p>  <p align="center">Prensar recuño</p>
15	Tomar el zapato del coche transportador	
16	Tomar el recuño correspondiente a la talla del zapato.	
17	Pegar el recuño sobre la plantilla de armado y presionar con la mano para que se adhieran estos dos componentes.	
18	Retornar el zapato con el recuño al coche transportador.	
19	Repetir desde el paso 15 al 18 hasta completar el lote.	
20	Llevar el coche transportador hacia la prensa.	
21	Recibir un par de hormas por cada una de las tallas del lote.	
22	Ubicar la horma sobre el pedestal.	
23	Colocarle el zapato en la horma utilizando un calzador.	
24	Ubicar el zapato con la horma en la prensa.	
25	Retirar el zapato prensado.	
26	Colocar el zapato en el soporte y con la ayuda de un calzador separar el zapato de la horma.	
27	Ubicar la horma en el coche transportador.	
28	Verificar que el recuño se encuentre correctamente prensado.	
29	Ubicar los zapatos en orden descendente en una gaveta.	
30	Repetir desde el paso 22 al 29 hasta completar el lote.	
31	Entregar la gaveta con los zapatos y la sub orden de producción a la siguiente operación.	

Observaciones: Dirigirse al diagrama del cursograma sinóptico, para observar de manera general las actividades y sus tiempos.




ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

	CALZADO WONDERLAND		Código: CW-ITPM-010
	INSTRUCTIVO DE TRABAJO		Página: 1 de 2
	TERMINADO		Fecha: 15/12/2014
			Revisión: 01

RESPONSABLE	Empleados encargados de la operación.		PROCESO	Montaje
EQUIPO DE SEGURIDAD			MÁQUINA	OPERACIÓN
Taponos auditivos	×	Mascarilla	Terminadora, pistola de aire	Anterior: Pegar y prensar recuño
Guantes	×	Gafas	HERRAMIENTA	Actual: Terminado
Botas	×	Cofia	×	Siguiente:

ACTIVIDADES		PUNTOS CRÍTICOS	DISTRIBUCIÓN DE MEDIOS Y PERSONAS	
1	Revisar los parámetros de las máquinas y el estado de las herramientas.	El correcto posicionamiento de la plantilla en el zapato, para evitar molestias en el cliente.	Número de empleados	3
2	Recibir las gavetas con los zapatos y la sub orden de producción.		Capacidad Máquina	1
3	Ordenar los zapatos en la mesa de terminado, procurando que los lotes no se mezclen.			
4	Verificar que los zapatos no tengan ninguna falla.	Ubicar el zapato a una distancia prudente frente al mechero para no quemarlo.	 <p align="center">Mesa de terminado</p>	
5	Limpiar los restos de pegamento del contorno de la suela con la pistola de aire, cuidando de no maltratar el zapato u ocasionarle algún desperfecto.	La correcta manipulación de los zapatos antes de empacar, para evitar mancharlos o dañarlos.		
6	Colocar manualmente las plantillas en el zapato.			
7	Limpiar los restos de pegamento y mina de plata en el zapato, utilizar un pedazo de goma, y no maltratar el zapato u ocasionarle algún desperfecto.			
		DATOS ESTÁNDAR	 <p align="center">Máquina para remover restos de pegamento</p>	
8	Verificar si el zapato tiene algún hilo desprendido.			
9	Quemar los hilos que se hayan desprendido del zapato, utilizando el mechero.	Tiempo de ejecución de limpiar los restos de pegamento y colocar plantillas: 0,84 minutos por zapato.		
10	Recibir del bodeguero de materia prima los pasadores.			
11	Verificar que los pasadores sean los correctos para el modelo de zapato, y revisar la medida de los mismos.	Tiempo de ejecución de Limpiar restos de mina de plata: 1,09 minutos por zapato.		
12	Colocar el pasador por cada uno de los ojalillos.			

	CALZADO WONDERLAND	Código: CW-ITPM-010
	INSTRUCTIVO DE TRABAJO	Página: 2 de 2
	TERMINADO	Fecha: 15/12/2014
		Revisión: 01

13	Corregir cualquier raspado o defecto que tenga el zapato.	Tiempo de ejecución de quemar hilos: 0,82 minutos por zapato.	 <p align="center">Quemar hilos</p>  <p align="center">Abrillantar zapatos</p>  <p align="center">Zapatos empacados</p>
14	Aplicar el acabado en el zapato, utilizando una esponja (utilizar guantes para no ensuciar el zapato).	Tiempo de ejecución de colocar pasadores: 1,35 minutos por zapato.	
15	Abrillantar el zapato.	Tiempo de ejecución de armar cajas: 0,95 minutos por caja.	
16	Colocar las etiquetas según sea el pedido del cliente, tener cuidado de no maltratar o ensuciar el zapato.	Tiempo de ejecución de abrillantar zapatos: 0,80 minutos por zapato.	
17	Verificar que los zapatos no tengan ninguna falla y que el par sea de la misma talla.	Tiempo de ejecución de empacar zapatos: 1,62 minutos por par de zapatos.	
18	Ubicar una caja sobre la mesa y colocarle papel de envoltura. (las cajas deben estar armadas antes de empacar)		
19	Limpiar las suelas del par de zapatos con un cepillo.		
20	Colocar de manera ordenada el par de zapatos en la caja, tapar y colocar la etiqueta.		
21	Apilar las cajas de zapato hasta completar los lotes de la orden de producción.		

Observaciones: Dirigirse al diagrama del cursograma sinóptico, para observar de manera general las actividades y sus tiempos.

ELABORADO POR	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
Ronquillo Freire Paul Vicente INVESTIGADOR	Ing. Mariño Rivera Christian, Mg. REVISOR	

4.11 Análisis e interpretación de los resultados obtenidos por el método propuesto en relación al método actual.

En la Tabla 177 se establece la comparación de la cantidad de actividades de cada uno de los métodos, de esta manera se logra demostrar que las directrices con las cuales se plantea el método propuesto permite emplear un número menor de operaciones, transportes, esperas e inspecciones. Además, al final de la tabla se presenta el número de las actividades que se redujeron.

Tabla 19077. Cantidad de actividades reducidas – método propuesto vs método actual

ELEMENTO DE PRODUCCIÓN	MÉTODO ACTUAL				
	OPERACIÓN	TRANSPORTE	ESPERA	INSPECCIÓN	ALAMCENAMIENTO
Contrafuerte termoadherible	1	2	2	0	0
Punteras composite	1	3	2	1	0
Suelas de caucho Everest	5	3	3	1	0
Cartón de piedra, cambrión de acero	2	4	3	1	0
Corte	33	18	7	10	2
TOTAL	42	30	17	13	2
ELEMENTO DE PRODUCCIÓN	MÉTODO PROPUESTO				
	OPERACIÓN	TRANSPORTE	ESPERA	INSPECCIÓN	ALAMCENAMIENTO
Contrafuerte termoadherible	1	2	2	0	0
Punteras composite	0	1	1	1	0
Suelas de caucho Everest	5	2	3	1	0
Cartón de piedra, cambrión de acero	0	3	2	1	0
Corte	28	14	7	8	2
TOTAL	34	22	15	11	2
AHORRO	8	8	2	2	0

En la Fig. 46 se representa de manera gráfica la comparación de las actividades del método actual y el propuesto, de esta manera se puede visualizar de forma mas detallada el ahorro conseguido.

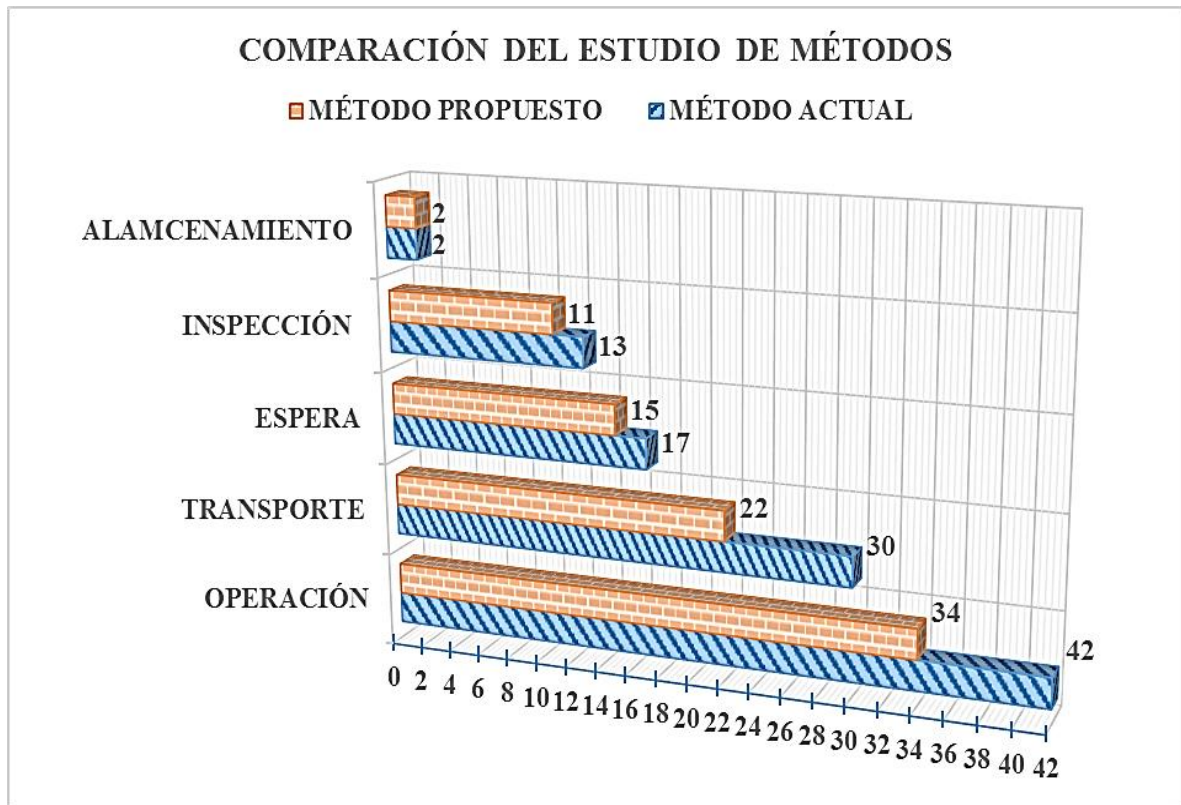


Fig.46. Comparación gráfica de la reducción de actividades – método propuesto vs método actual

El estudio de métodos realizado en la empresa de calzado Wonderland, permite detectar dichas actividades que no son necesarias o que se pueden combinar con otras para lograr un mejor trabajo. Es así que mediante la técnica de combinar actividades se logra una reducción de ocho operaciones, ocho transportes, dos esperas y dos inspecciones. Estas reducciones representan un logro inicial para las mejoras del proceso de montaje ya que al tener menos transportes y menos esperas, el área de trabajo y el producto en proceso van a fluir adecuadamente.

Además, la reducción de los transportes tiene relación directa con la reducción de la distancia de cada uno de los componentes que interviene en la producción, por esta razón y con el

análisis del layout de la planta y el diagrama de recorrido, se logra disminuir los metros transitados por el producto en proceso. En la Tabla 178 se presenta la comparación de las distancias de cada operación en cada uno de los métodos, es así que gracias a las mejoras propuestas se consigue un ahorro de 95,06 metros o el 41,46 %, disminuyendo la distancia de 229,96 metros en el método actual a 134,20 metros en el método propuesto, beneficiando de esta forma a los trabajadores de la empresa de calzado Wonderland, en vista de que ellos son los encargados de transportar las gavetas con los elementos de producción o los coches con el producto en proceso.

Tabla 19178. Comparación de distancias de recorrido – método actual vs método propuesto

COMPARACIÓN DE DISTANCIAS RECORRIDAS POR LOS ELEMENTOS DE PRODUCCIÓN				
ELEMENTO DE PRODUCCIÓN	DISTANCIA RECORRIDA (metros)			% AHORRO
	ACTUAL	PROPUESTO	AHORRO	
Contrafuerte termoadherible	20,93	16,77	4,16	19,88
Punteras composite	21,03	14,33	6,7	31,86
Suelas de caucho Everest	26,16	18,47	7,69	29,40
Cartón de piedra, cambrión de acero	35,81	30,42	5,39	15,05
Corte	125,33	54,21	71,12	56,75
TOTAL	229,26	134,20	95,06	41,46

En la Fig. 47 se observa las variaciones de las distancias que tienen cada uno de los métodos en relación a cada componente. Todos los elementos de producción tuvieron una variación considerable, pero particularmente se diferencia la variación del corte ya que es en este elemento en el cual se ha conseguido la mayor reducción de distancia, consiguiendo un ahorro de 71,12 metros o 56,75%

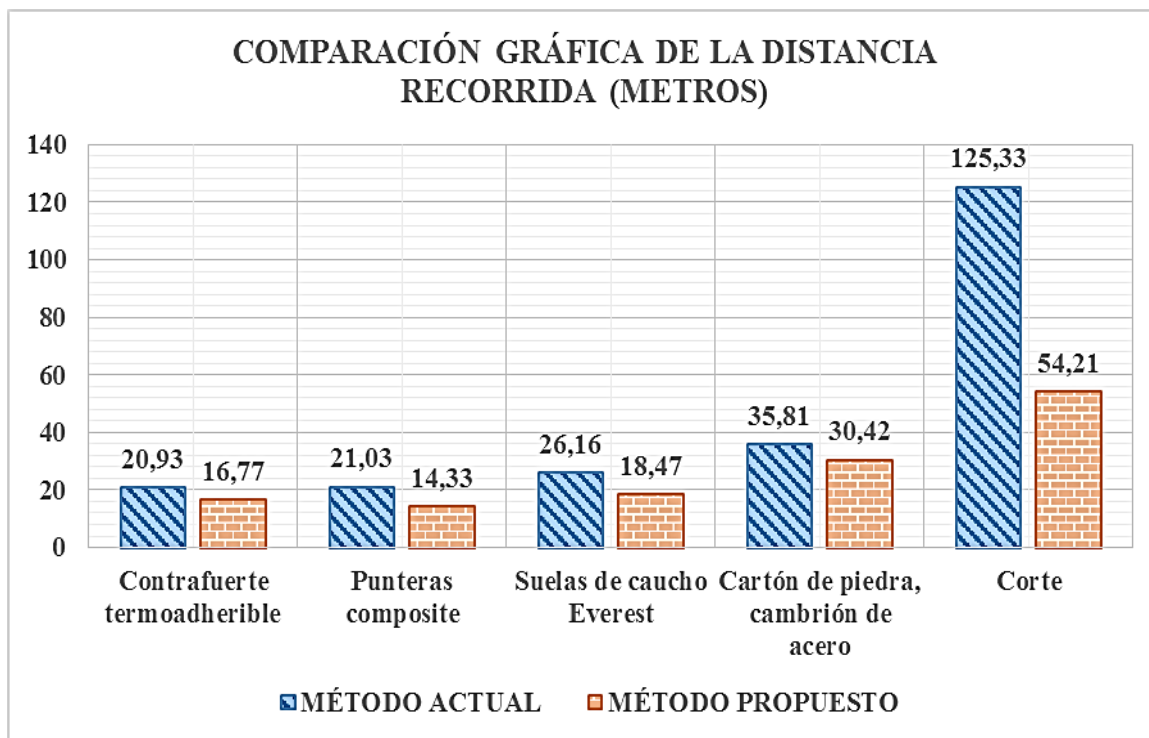


Fig.47. Comparación gráfica de la distancia recorrida - método actual vs método propuesto

En la Tabla 179 se realiza un balance de los suplementos por descanso que se asigna a cada operación del método actual y del método propuesto. En cuestión se puede observar que en algunas de las operaciones se consigue una reducción en el suplemento por descanso, esta disminución de los porcentajes se lo consigue a través del análisis de las condiciones de trabajo con las que el obrero realiza sus actividades.

Tabla 192. Comparación de suplementos por descanso - método actual vs método propuesto

COMPARACIÓN DE LOS SUPLEMENTOS				
MÉTODO ACTUAL		MÉTODO PROPUESTO		DIFERENCIA
OPERACIÓN	SUPLEMENTO TOTAL %	OPERACIÓN	SUPLEMENTO TOTAL %	
Preformar talón	19	Preformar talón	14	5
Colocar pegamento al corte	19	Colocar pegamento al corte	18	1
Recortar forro	19	Recortar forro	18	1
Montar Talón	16	Montar Talón	14	2
Colocar corte en horma	14	Colocar corte en horma	14	0

Tabla 193. Comparación de suplementos por descanso - método actual vs método propuesto (continuación)

Aplicar pegamento en la parte inferior de la punta	14	Aplicar pegamento en la punta	12	2
Aplicar pegamento a las punteras	14	Colocar punteras	12	2
Colocar punteras	14			
Montar punta	16	Montar punta	16	0
Asentar	21	Asentar	16	5
Rayar	18	Rayar	14	4
Desarrugar	16	Desarrugar	16	0
Cardar corte	16	Cardar corte	14	2
Empastar zapato	14	Empastar zapato	12	2
Cardar suela	18	Cardar suela	16	2
Limpiar suela	14	Limpiar suela	14	0
Aplicar limpiador	14	Aplicar limpiador	14	0
Aplicar halogenante	14	Aplicar halogenante	14	0
Aplicar pegamento	14	Aplicar pegamento	14	0
Pegar y prensar zapato	21	Pegar y prensar zapato	20	1
Sacar horma	16	Sacar horma y aplicar pegamento al interior del zapato	16	0
Aplicar pegamento al interior del zapato	14		16	
Pegar recuño	16	Pegar recuño	16	0
Prensar recuño	14	Prensar recuño	14	0
Retirar los restos de pegamento de la suela	20	Retirar los restos de pegamento de la suela	20	0
Remover los restos de pegamento y mina de plata	20	Remover los restos de pegamento y mina de plata	20	0
Quemar hilos	19	Quemar hilos	19	0
Colocar plantillas	19	Colocar plantillas	19	0
Colocar pasadores	19	Colocar pasadores	19	0
Abrillantar zapatos	19	Abrillantar zapatos	19	0
Armar cajas	19	Armar cajas	19	0
Empacar zapatos	19	Empacar zapatos	19	0
Colocar etiquetas	21	Colocar etiquetas	19	2

Otra de las comparaciones fundamentales entre los dos métodos, es la presentada en la Tabla 180, en esta tabla se presenta el tiempo estándar de cada operación tanto en el método actual como en el método propuesto, reduciendo el tiempo del proceso total de 73,34 minutos por par de zapatos en el método actual a 62,10 minutos por par de zapatos en el método propuesto,

logrando una reducción de 11,24 minutos por par de zapatos. Esta reducción que se obtuvo con el método propuesto beneficia directamente a la empresa, ya que el ahorro de tiempo en relación a un lote de 12 pares es de 134,88 minutos o aproximadamente 2 horas 1 minuto 7 segundos por lote.

Tabla 194. Comparación de los tiempos estándar de cada operación – método actual vs método propuesto

COMPARACIÓN DE LOS TIEMPOS ESTÁNDAR				
MÉTODO ACTUAL		MÉTODO PROPUESTO		AHORRO (minutos)
OPERACIÓN	TIEMPO ESTÁNDAR (min/par)	OPERACIÓN	TIEMPO ESTÁNDAR (min/par)	
Preformar talón	3,60	Preformar talón	2,54	1,06
Colocar pegamento en los lados del corte	1,08	Colocar pegamento en los lados del corte	1,06	0,02
Recortar forro	1,64	Recortar forro	1,30	0,34
Montar talón	2,56	Montar talón	0,92	1,64
Colocar corte en horma	2,22	Colocar corte en horma	2,24	-0,02
Aplicar pegamento en la parte inferior de la punta	1,28	Aplicar pegamento en la parte inferior de la punta	1,76	-0,48
Aplicar pegamento a las punteras	0,80	Aplicar pegamento a las punteras	0,66	0,14
Colocar punteras	0,94	Colocar punteras	1,16	-0,22
Montar punta	3,76	Montar punta	2,48	1,28
Asentar corte	0,44	Asentar corte	0,74	-0,30
Rayar corte	1,92	Rayar corte	2,26	-0,34
Desarrugar corte	5,34	Desarrugar corte	3,90	1,44
Cardar corte	2,56	Cardar corte	2,96	-0,40
Empastar zapato	2,96	Empastar zapato	2,84	0,12
Cardar Suela	7,76	Cardar Suela	5,24	2,52
Limpiar suela	0,72	Limpiar suela	0,72	0,00
Aplicar limpiador	0,96	Aplicar limpiador	0,96	0,00
Aplicar halogenante	1,14	Aplicar halogenante	1,14	0,00
Aplicar pegamento a la suela	3,80	Aplicar pegamento a la suela	3,80	0,00
Pegar y prensar	5,74	Pegar y prensar	2,78	2,96
Sacar horma	0,96	Sacar horma	0,76	0,20
Colocar el cambiñón en el cartón de piedra	1,32	Colocar el cambiñón en el cartón de piedra	0,00	1,32
Aplicar pegamento al recuño	1,70	Aplicar pegamento al recuño	0,00	1,70

Tabla 195. Comparación de los tiempos estándar de cada operación – método actual vs método propuesto (continuación)

Colocar pegamento en el interior del zapato	0,98	Colocar pegamento en el interior del zapato	0,96	0,02
Pegar recuño	1,44	Pegar recuño	2,38	-0,94
Prensar recuño	1,40	Prensar recuño	1,62	-0,22
Retirar los restos de pegamento de la suela	0,96	Retirar los restos de pegamento de la suela	0,94	0,02
Remover los restos de pegamento y mina de plata	2,18	Remover los restos de pegamento y mina de plata	2,18	0,00
Quemar hilos	1,50	Quemar hilos	1,64	-0,14
Colocar plantillas	0,82	Colocar plantillas	0,72	0,10
Colocar pasadores	2,70	Colocar pasadores	2,70	0,00
Abrillantar zapatos	0,88	Abrillantar zapatos	1,60	-0,72
Armar caja	1,90	Armar caja	1,90	0,00
Empacar zapatos	2,58	Empacar zapatos	2,48	0,10
Colocar etiquetas en las cajas	0,80	Colocar etiquetas en las	0,76	0,04
TIEMPO TOTAL (minutos /par)	73,34	TIEMPO TOTAL (minutos /par)	62,14	11,24

4.11.1 Análisis del incremento de la capacidad de producción.

La reducción de los tiempos en cada una de las operaciones, da como resultado el aumento de la producción, es por esto que se considera de suma importancia demostrar esta diferencia entre cada uno de los métodos.

El incremento que sufrió la capacidad del proceso de montaje se va a analizar mediante (21).

$$AP = CPP - CPA \quad (22)$$

En donde:

CPA: capacidad de producción actual

CPP: capacidad de producción propuesta

AP: aumento de producción

Los datos con los cuales se procede a calcular el aumento de la producción son obtenidos de las tablas del cálculo de la capacidad de producción, según ese análisis se determina que la producción actual es de 64 pares al día, y la capacidad del método propuesto es de 88 pares al día.

CPA= 64 pares/día

CPP= 88 pares/día

$$AP = 88 \left(\frac{\text{pares}}{\text{día}} \right) - 64 \left(\frac{\text{pares}}{\text{día}} \right) = 24 \text{ pares/día}$$

Con el método actual la empresa de calzado Wonderland puede fabricar 64 pares por día, mientras que con el planteamiento de los nuevos métodos de trabajo, el ordenamiento de las operaciones, la elaboración de la nueva distribución, la documentación y estandarización de las actividades y tiempos de operación se logra un aumento de 24 pares por día, es decir que la empresa gracias al método propuesto logra fabricar 88 pares de zapatos por día o 1760 pares de zapatos al mes. A continuación, mediante (22) y en base a la producción estándar y real tanto del método actual como del método propuesto, se va a indicar la eficiencia del proceso de montaje: ya que este indicador se refiere a la proporción de la producción real de un proceso en relación con algún parámetro [49].

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción estándar}} \times 100\% \quad (23)$$

Los datos con los cuales se procede a realizar los cálculos, son obtenidos mediante la determinación estándar de la capacidad de producción, y la cantidad real de pares de zapatos que el área de montaje produce.

Datos:

Producción estándar actual = 64 pares/día.

Producción real actual = 48 pares/día

Producción estándar propuesto = 88 pares/día

Producción real propuesto = 78 pares/día.

Eficiencia del método actual.

$$\text{Eficiencia} = \frac{48 \text{ pares /día}}{64 \text{ pares/día}} \times 100\% = 75 \%$$

Eficiencia del método propuesto.

$$\text{Eficiencia} = \frac{78 \text{ pares /día}}{88 \text{ pares/día}} \times 100\% = 88 \%$$

Los cálculos de eficiencia de los dos métodos demuestran que todas las soluciones propuestas y la documentación de las mismas mediante las hojas de procedimientos e instructivos, aumentan la eficiencia del proceso de montaje de 75% en el método actual a un 88% en el método propuesto.

4.11.2 Análisis e interpretación de los resultados obtenidos por simulación.

Los modelos de simulación tanto del método actual como del método propuesto, proyectan una serie de estadísticas, estas gráficas nos permiten analizar las diferencias que se presentan al aplicar las mejoras a los métodos de trabajo.

En la Fig.48 y Fig.49 se muestra el contenido de los objetos en el tiempo, es decir el flujo del producto en proceso en cada una de las operaciones de montaje. Como se observa en la Fig.48, el método actual no presenta un flujo adecuado, ya que hay mucha variación de la frecuencia del trabajo en relación al tiempo que dura la jornada laboral, demostrando claramente que la forma de trabajar de este método no es la adecuada.

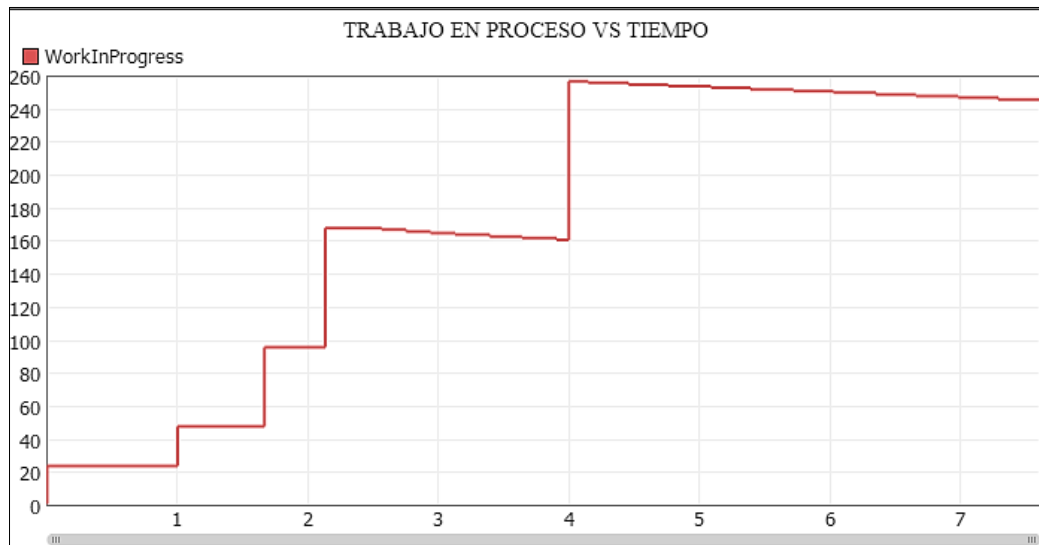


Fig.48. Trabajo en proceso vs tiempo, método actual

En la Fig.49 se puede observar el cambio que producen las mejoras propuestas, en este caso el flujo de trabajo no presenta mucha variación en relación a la jornada laboral, es decir que con el método propuesto se logra una frecuencia de trabajo parcialmente equilibrada.



Fig.49. Trabajo en proceso vs tiempo, método propuesto

En la Fig. 50,51 y 52 se observa el estado de cada una de las operaciones del proceso de montaje, estas gráficas se realizan en base a tres lineamientos: el procesamiento, el bloqueo y la espera de un operador para cada operación. En estas gráficas se puede analizar cuál de las operaciones no están trabajando eficientemente, teniendo a la mayoría de las operaciones del método actual con una considerable demora al esperar a un operario para que se inicie el procesamiento, de lo que se deduce que muchas de la operaciones no trabajan al máximo de su capacidad.

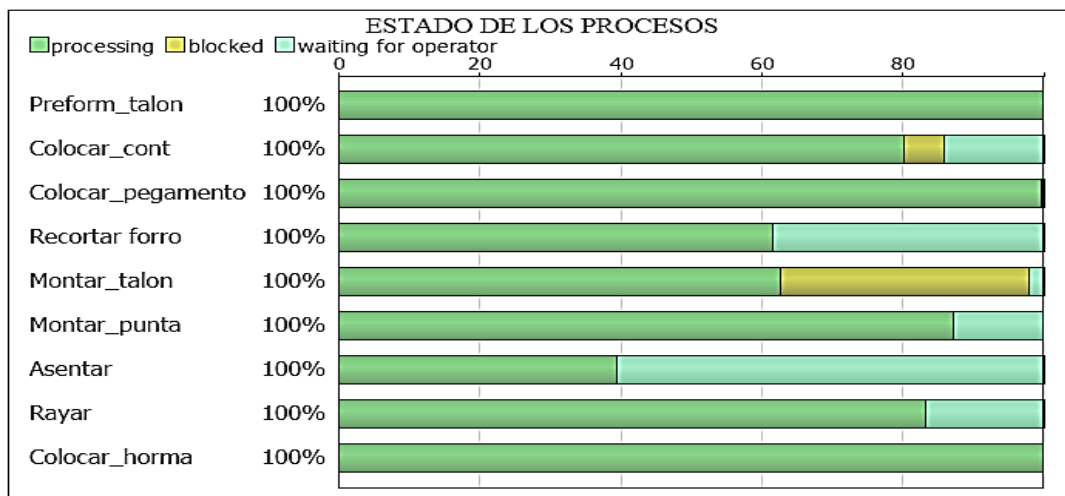


Fig.50. Barra de estado, método actual

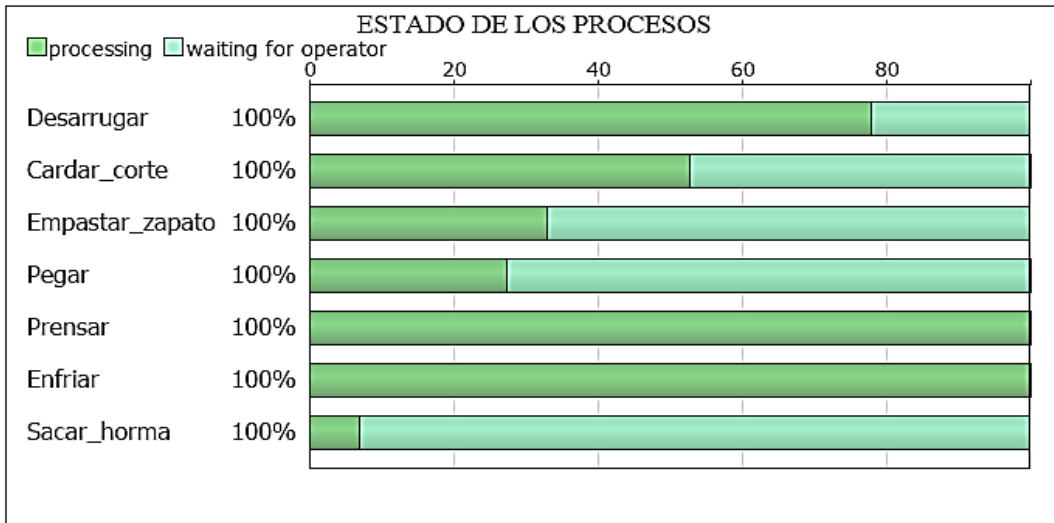


Fig.51. Barra de estado, método actual – continuación 1

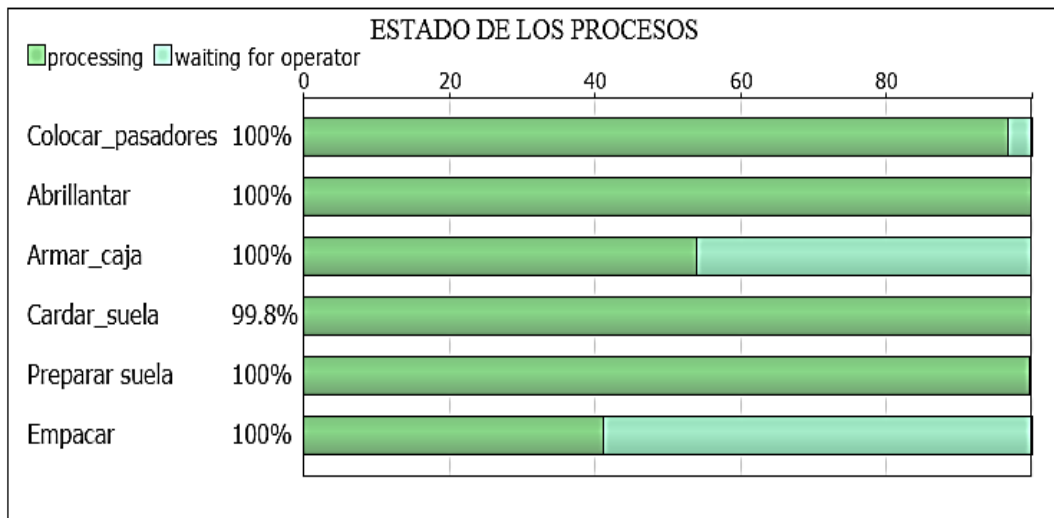


Fig.52. Barra de estado, método actual – continuación 2

En las Fig. 53, 54, 55 y 56 se presenta el estado de las operaciones del proceso de montaje en base al método propuesto, de aquí se deduce que muchas de ellas trabajan al máximo de su capacidad ya que tienen un procesamiento casi efectivo, por lo que no se tiene muchas esperas por un operario o algún bloqueo. Caso contrario sucede con el método actual, en vista de que allí el porcentaje de espera tiene una cantidad considerablemente mayor en comparación con el método propuesto.

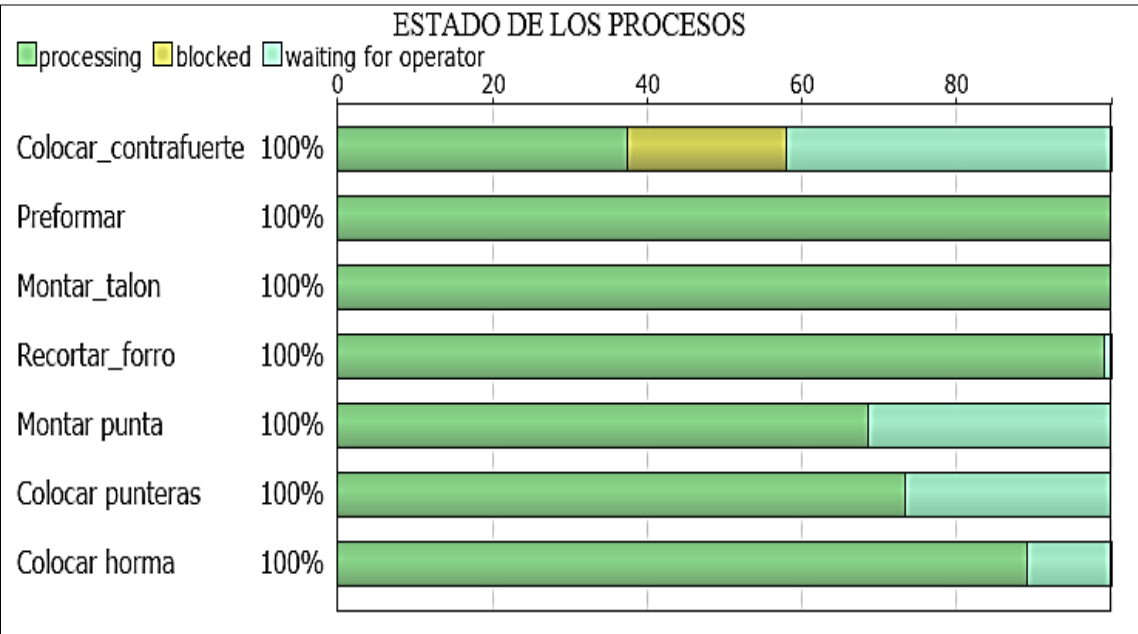


Fig.53. Barras de estado, método propuesto

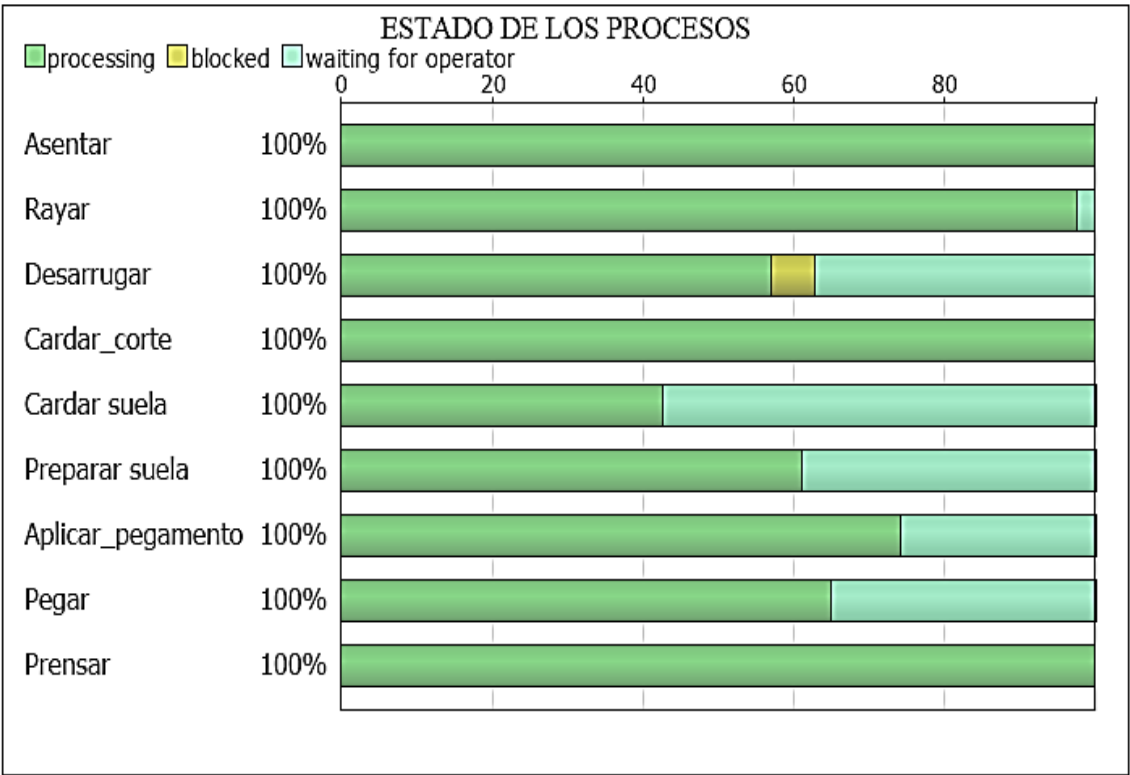


Fig.54. Barras de estado, método propuesto – continuación 1

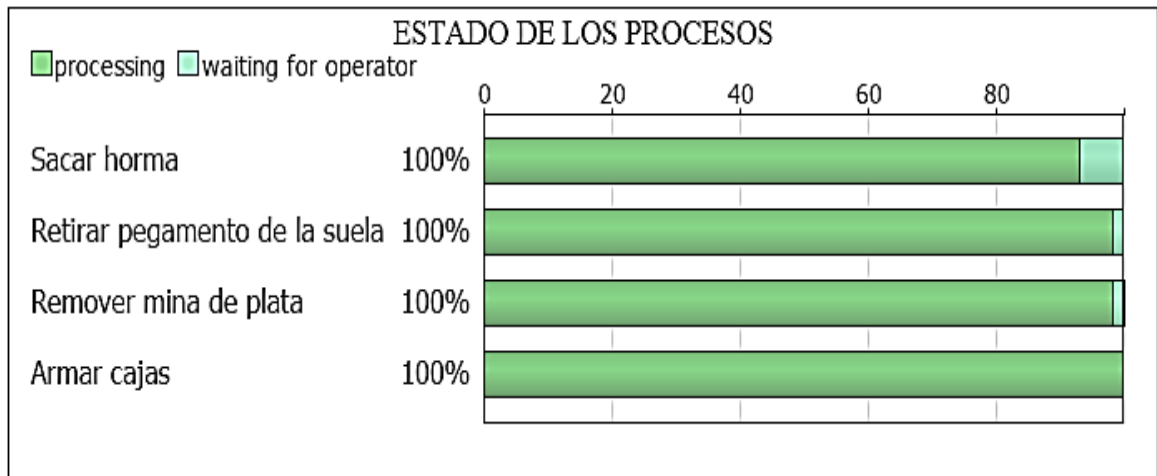


Fig.55. Barras de estado, método propuesto – continuación 2

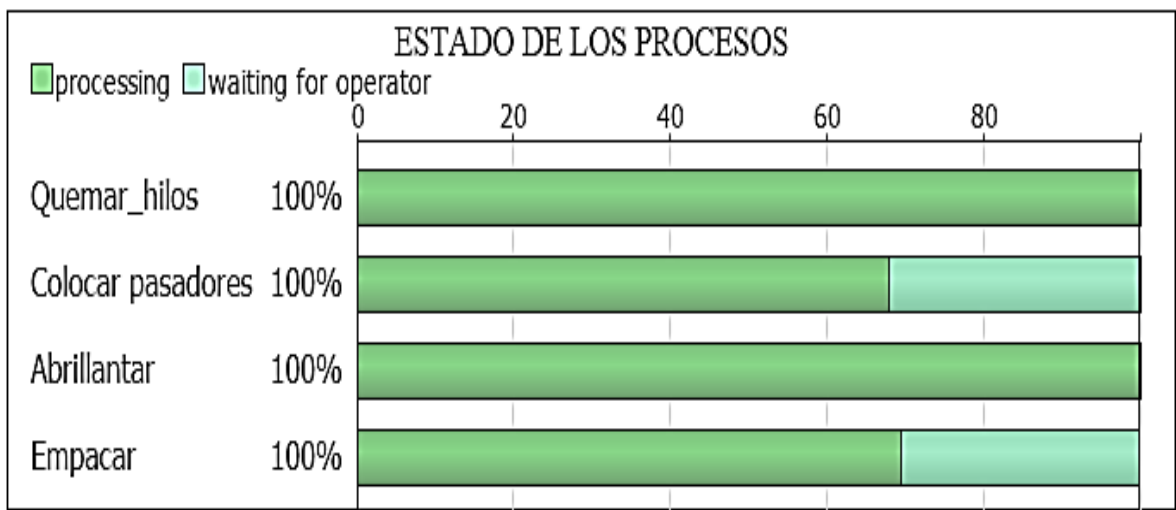


Fig.56. Barras de estado, método propuesto – continuación 3

En las Fig. 57, 58, y 59 se presenta de manera gráfica la producción por día y producción total de las operaciones del proceso de montaje en el método actual, de aquí se deduce que la producción del área de montaje no se encuentra bien equilibrada, causando de esta forma que se produzcan muchos cuellos de botella, y por ende que el producto en proceso se vaya acumulando en el área de producción. Además, mediante estas gráficas se determina que la producción de la mayoría de las operaciones está en un rango entre 48 a 60 pares en una jornada laboral de ocho horas.

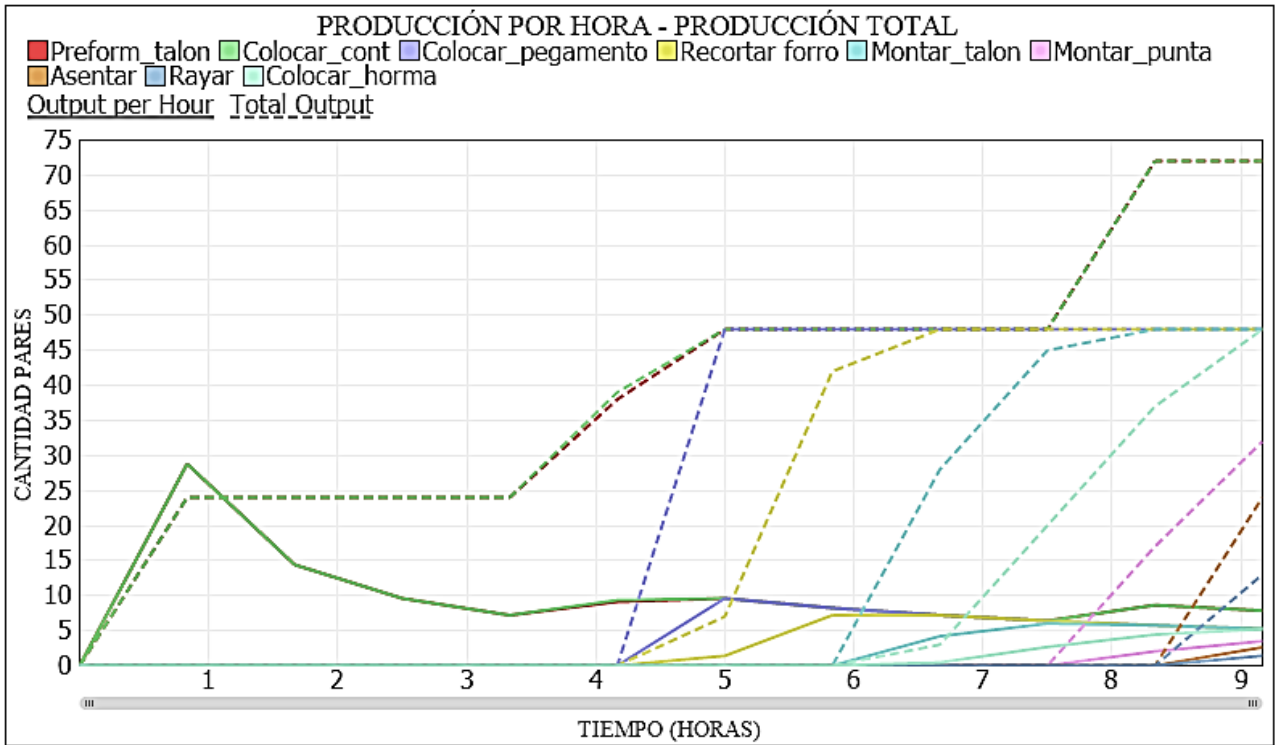


Fig.57. Producción por hora - día, método actual

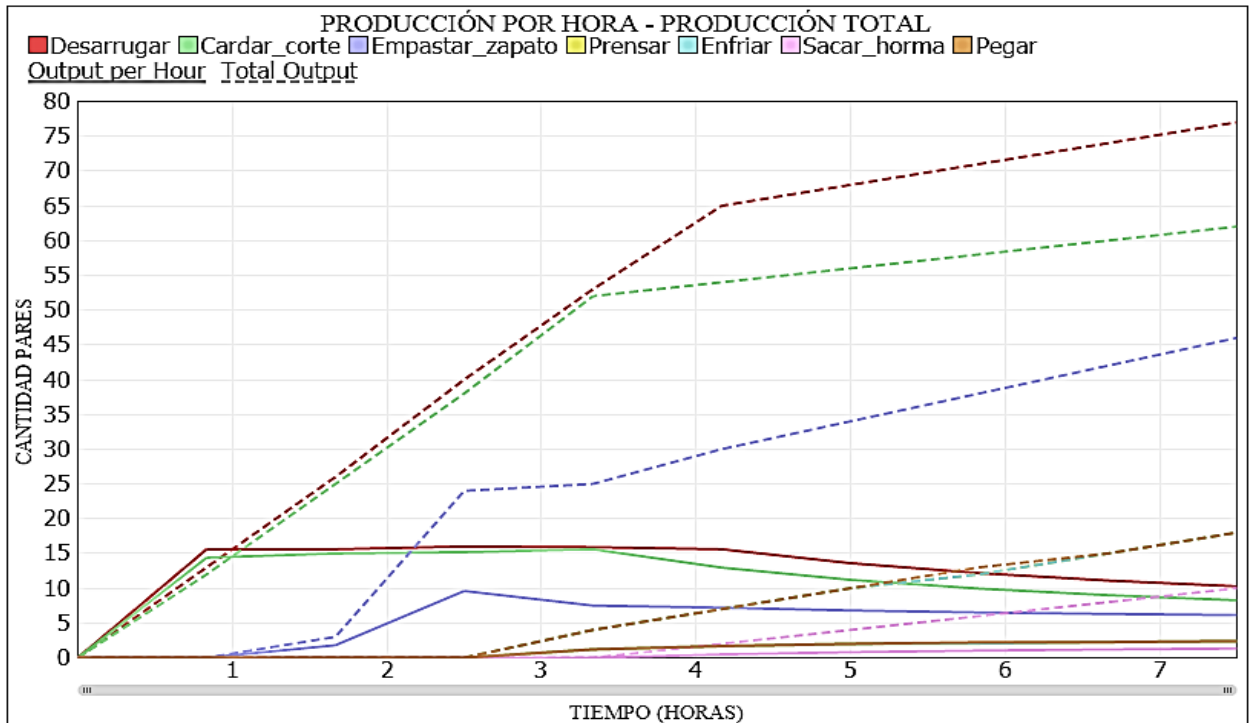


Fig.58. Producción por hora - día, método actual

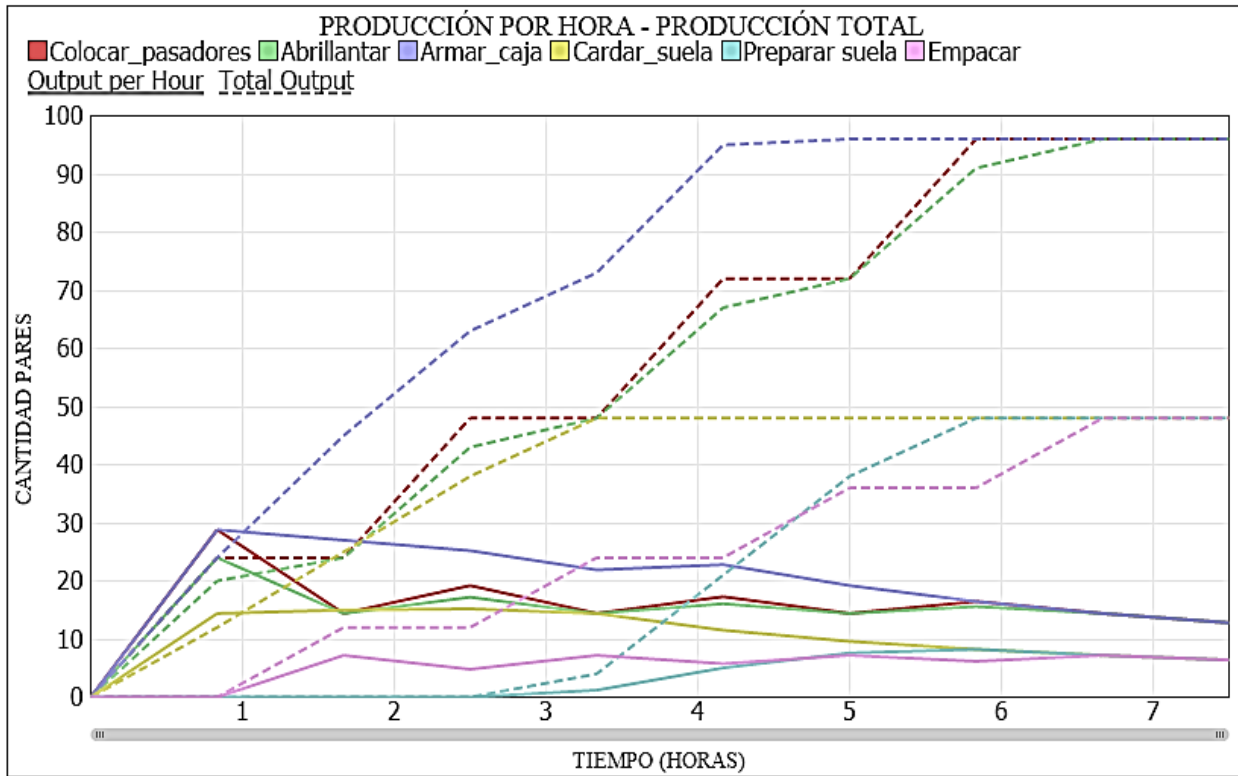


Fig.59. Producción por hora - día, método actual

En las Fig. 60, 61, 62, y 63 se presenta de manera gráfica la producción por día y producción total de las operaciones del proceso de montaje en el método propuesto, como se observa en las líneas punteadas de cada uno de los esquemas, la producción total de todas las operaciones se encuentran bien equilibradas, logrando de esta manera reducir los cuellos de botella y el acumulamiento del producto en proceso en el área de producción. Además, mediante estas gráficas se determina que todas las operaciones son capaces de producir de 74 a 78 pares de zapatos en una jornada laboral de ocho horas, considerando de esta manera que la producción determinada por simulación se acerca a la cantidad de producción obtenida mediante cálculos.

De todos los análisis establecidos mediante las gráficas, queda comprobado que las mejoras planteadas para el método propuesto logran muchos avances en el proceso de montaje, así como el correcto flujo del trabajo, el aprovechamiento máximo de la capacidad de procesamiento en cada operación o máquina y el aumento de la capacidad de producción.

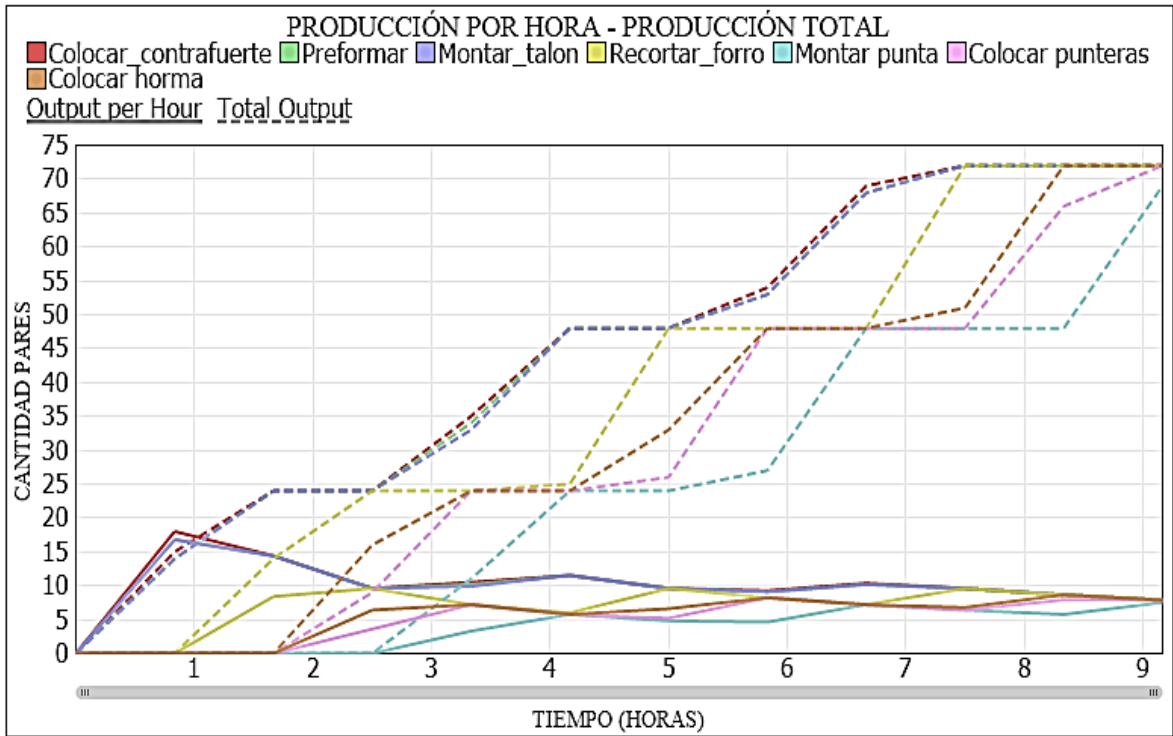


Fig.60. Producción por hora - día, método propuesto

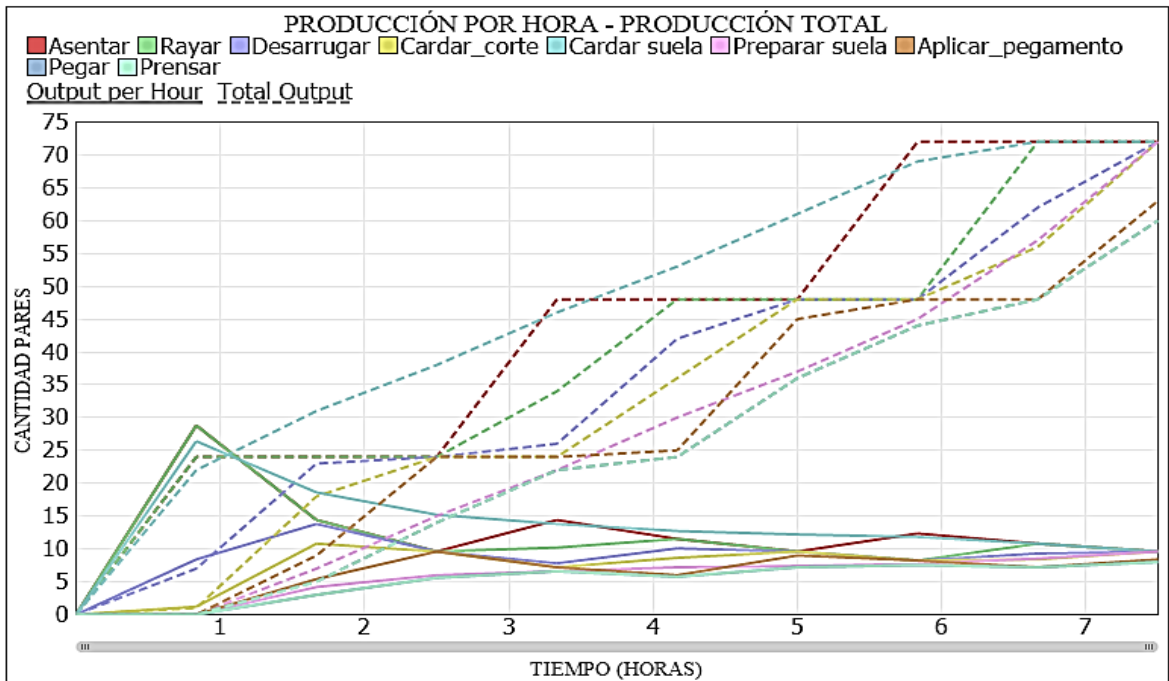


Fig.61. Producción por hora - día, método propuesto

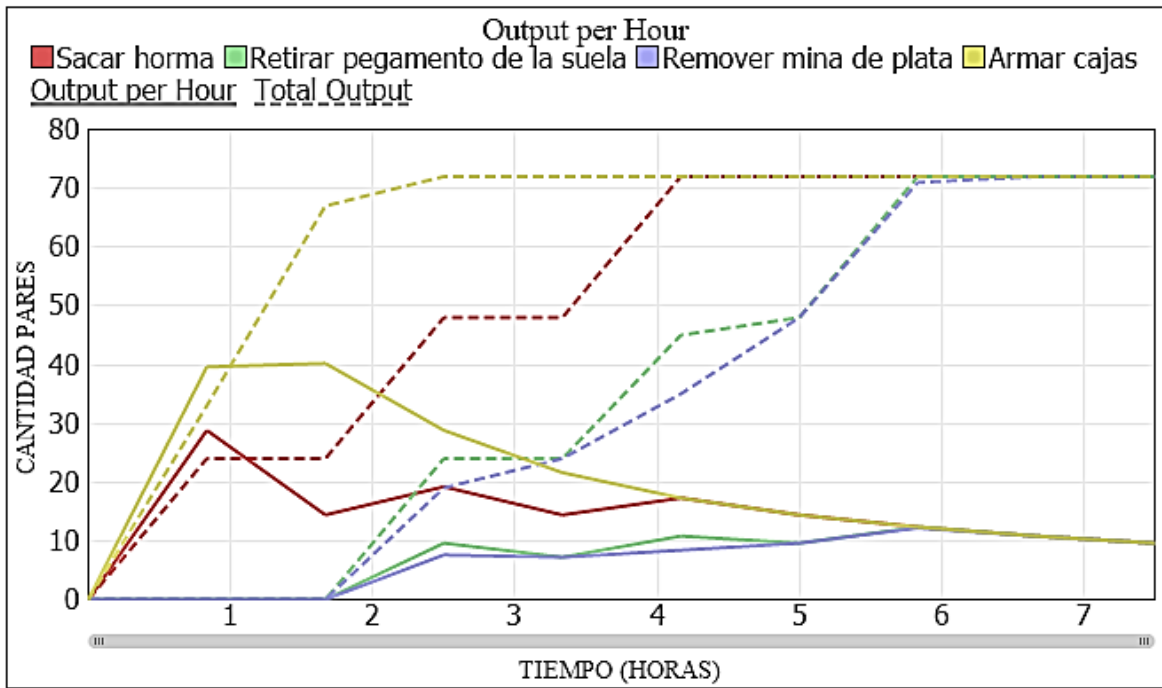


Fig.62. Producción por hora - día, método propuesto

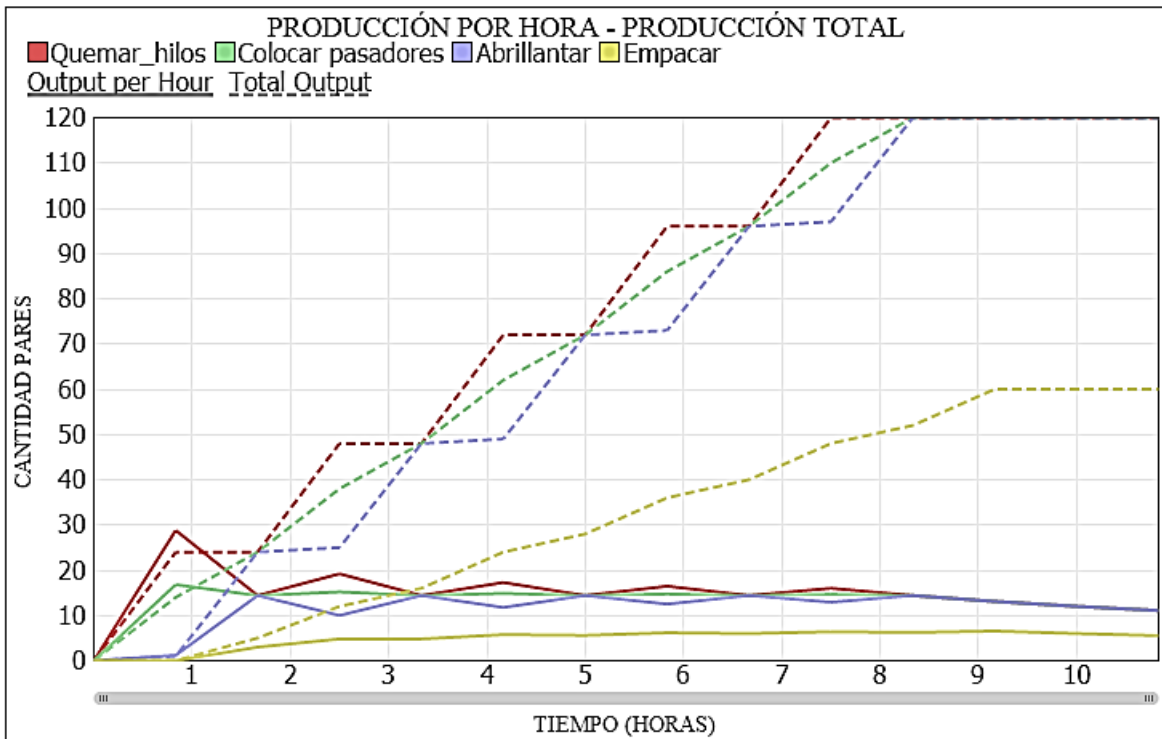


Fig.63. Producción por hora - día, método propuesto

CAPITULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.

- ✚ Mediante el empleo de entrevistas y el levantamiento de procesos, se logra establecer que el método actual de la producción de zapatos en la empresa de calzado Wonderland revela una serie de problemas que afectan la capacidad del proceso de montaje, en vista de que las condiciones de trabajo, la forma de transportar los materiales y la distribución de los puestos de trabajo son ineficaces. Esto sucede cuando no se cuenta con una distribución adecuada y una estandarización actualizada de las actividades empleadas en la fabricación de zapatos, por lo que el estudio de los métodos, tiempos y la elaboración de procedimiento e instructivos permite que se normalice las actividades del proceso de montaje.

- ✚ En base al estudio de métodos y mediante el análisis de las actividades realizadas en el proceso de montaje, se logra establecer un método que optimiza el trabajo y el flujo de operarios y materia prima, consiguiendo de esta forma eliminar ocho operaciones, ocho transportes, dos esperas y dos inspecciones. Del mismo modo con la eliminación de esas actividades y la nueva disposición de las operaciones, se obtiene una reducción de la distancia total recorrida; de 229,26 metros en el método actual a 134,20 metros en el método propuesto, lo que representa un ahorro del 41,46 % o 95,06 metros.

- ✚ Por medio del análisis de las condiciones de trabajo y el estudio de tiempos, se llega a reducir el tiempo de producción de 73,34 minutos por par de zapatos en el método

actual a 62,14 minutos por par de zapatos en el método propuesto, es decir que se alcanza un ahorro de 11,14 minutos por par de zapatos o alrededor de 2 horas y 1 minuto por cada lote de 12 pares, logrando de esta manera establecer el tiempo estándar para que se realice el proceso de montaje.

- ✚ A través de la elaboración de los procedimientos generales para la fabricación de calzado y los instructivos de trabajo para el proceso de montaje, se consigue estandarizar el método de trabajo y los tiempos de operación, y además se logra establecer un documento guía para las personas encargadas de montaje, de esta manera se puede realizar una mejor capacitación a los nuevos trabajadores, del mismo modo y mediante este documento el jefe de producción puede controlar que las actividades se estén realizando de la mejor manera, con el propósito de elaborar un zapato que cumpla con los requerimientos del cliente.
- ✚ Se llega a aumentar la capacidad de producción del proceso de montaje, logrando un incremento de 24 pares por día en relación al método actual que producía 64 pares por día, es decir que con el método propuesto la empresa está en la capacidad de producir 88 pares al día o 1760 pares al mes, de esta manera se puede evidenciar que el proceso de montaje aumenta su eficiencia en un 88 %.
- ✚ La aplicación de un software de simulación para la evaluación del método propuesto, permite al investigador tener una visión clara y objetiva de cuan factible es el emplear las mejoras propuestas; asimismo, a la empresa de calzado Wonderland le ahorra tiempo y dinero, ya que primero se analiza de manera computacional todos los posibles cambios antes de aplicarlos, para que de esta forma se tenga un enfoque ideal de lo que se va a hacer y si los cambios son proporcionales a las metas que se quiere alcanzar con el método propuesto. Es así que mediante el análisis de las estadísticas proyectadas por los modelos de simulación de los dos métodos, se puede comprobar que con el método propuesto se llega a mejorar el proceso de montaje.

- ✚ La presente investigación cumplió con todo lo planteado entorno al proyecto DIDE, titulado “Evaluación antropométrica y de métodos para el diseño de puestos de trabajo en la fabricación de calzado en la pequeña y mediana industria de Tungurahua-Ecuador”, por lo que los datos presentados en este documento permiten establecer un método de trabajo estandarizado que cumple con las necesidades de las industrias de calzado, logrando incrementar la capacidad de producción, ver carta de certificación Anexo 11 .

5.2 Recomendaciones.

- ✚ Se recomienda aplicar el método de trabajo propuesto, en vista de que este método ayuda a la eliminación de los tiempos y actividades improductivas, y por ende al aumento de la capacidad de producción, logrando entregar los pedidos a tiempo, y evitando el trabajo extra.
- ✚ Se aconseja reorganizar la disposición de la maquinaria y elementos de trabajo de la forma en la que se indica en el layout propuesto, pues esta nueva disposición permite que los trabajadores cuenten con un lugar apropiado para realizar sus actividades, además se logra reducir el transporte de materia prima y materiales, y no se obstaculiza ninguna de las vías de evacuación con los productos terminados.
- ✚ Se sugiere mantener actualizados los procedimientos e instructivos, de esta manera se podrá mantener la estandarización en el proceso de producción, además se debe involucrar a los empleados en el planteamiento y desarrollo de las mejoras de sus áreas de trabajo, pues ellos constituyen un pilar fundamental de la empresa y conocen claramente cuáles son las actividades que realizan.
- ✚ Se recomienda tomar en cuenta y aplicar las indicaciones de los equipos de seguridad que se estableció en los instructivos de trabajo de cada una de las operaciones de montaje, pues es de suma importancia cuidar del bienestar de los empleados, ya que si los empleados no tienen ninguna molestia en su puesto de trabajo se concentrarán única y exclusivamente en cumplir con sus labores.

Referencias Bibliográficas.

- [1] A. Venturino, Estandarizacion de procesos asistenciales, Primera ed., Buenos Aires: Buenos Aires, p. 47, 2007.
- [2] E. Tomazzoni y Z. Correa, «Procedimiento operativo estandarizado para la regeduría de pisos y la gestión ambiental sustentable en hotelería,» Tesis doctoral, Universidad De Sao Paulo, Base de datos Scielo, Porto Alegre, 2013.
- [3] P. J. Uscategui Cristancho, «Estandarización y mejoramiento de los procesos de empaque y despacho en la empresa Cementos Argos S.A., planta Sogamoso,» Trabajo de grado/ Universidad Industrial de Santander/Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas/Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Bucaramanga, 2010.
- [4] F. A. Gonzalez Rugeles, «Mejoramiento y estandarización de los procesos logísticos en la gestión de almacenamiento y empaque del área de reposición de la empresa dana transejes Colombia.,» Trabajo de Grado/ Universidad Industrial de Santander / Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas / Escuela de Estudios Industriales y Empresariales/Programa de Ingenieria Industrial, Bucaramanga, 2012.
- [5] D. Loma y C. Pachacama , «Estandarización de los procesos de mantenimiento de vehículos para la empresa Quito Motors S.A.C.I,» Tesis de grado/ Escuela Politecnica Nacional/ Escuela de Formación de Tecnólogos, Quito, 2009.
- [6] J. Diez y J. L. Abreu, «Impacto de la capacitación interna en la productividad y estandarización de procesos productivos: un estudio de caso,» *Revista daena (International journal of good conscience)*, vol. 4, nº 2, pp. 97-144, 2009.
- [7] H. Escaith, A. Maurer, N. Piezas, A. Lanois, C. Degain , F. Eberth , A. Liberatore, J. Magdeleine y M. Yann, «Estadísticas del Comercio Internacional 2012,» Organización mundial del comercio, 2012.
- [8] C. Albelda, B. Pacheco, D. Collado , M. J. Bastante , R. Viñoles y S. Capuz, «Priorización de estrategias de ecodiseño en el sector de calzado,» Trabajo de Investigación, Universidad Politécnica de Valencia, 2011.
- [9] E. Satra, «Proexport Colombia,» [En línea]. Available: http://www.colombiatrade.com.co/sites/default/files/benchmarking_trends.pdf.

- [10] U. N. S. Division y C. T. S. D. (Comtrade), «Basic Query Result,» Commodity Trade Statistics Database (Comtrade), 2010.
- [11] M. Recinos , «Perfil sectorial calzado,» *Inteligencia económica, ministerio de economía del salvador*, p. 61, 2011.
- [12] «Industria de calzado en Ecuador reactiva economía nacional,» *Ecuador inmediato*, p. 1, 17 Mayo 2012.
- [13] El comercio, «Ambato encabeza la manufactura y el diseño de zapatos en el Ecuador,» *El comercio*, p. 1, 5 Septiembre 2011.
- [14] Grupo el comercio, «Falta de inversión y capacitación en el sector del calzado,» *Líderes*, 2012.
- [15] L. Villavicencio, «La compra de calzado importado sigue a pesar de las restricciones,» *Ecuador ama la vida*, vol. Código de la Producción, p. 36.
- [16] INEC, «Instituto Nacional de Estadísticas y Censos,» 05 Septiembre 2011. [En línea].
- [17] Fedexport, «Federación ecuatoriana de exportadores,» Estudios e Investigaciones, Junio 2012. [En línea]. Available: <http://www.fedexpor.com/productos-informativos>.
- [18] F. V. Zúñiga, «De las virtudes laborales a las competencias claves: un nuevo concepto para antiguas demandas,» *Politécnica*, vol. I, nº 3, p. 14, Septiembre 2006.
- [19] J. Carrillo y C. Iranzo, «Calificación y Competencias Laborales en América Latina,» de *Tratado de sociología del trabajo*, Buenos Aires, 2000.
- [20] B. Niebel y A. Freivalds, «Métodos, estándares, y diseño del trabajo,» de *Ingeniería Industrial*., vol. XII, México, Mcgraw-Hill/Interamericana Editores S.A., p. 719, 2009
- [21] E. Cepeda, «Diseño, implementación y estandarización del sistema de abastecimiento bajo el esquema de consignación y autosourcing para epp's y rodamientos en la división de suministros de acerías paz del río S.A,» Trabajo de Grado / Universidad Industrial de Santander / Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 2010.
- [22] R. Hernández , «Estandarización del alambrado de control y medición de equipos auto soportados baja tensión para reducir tiempo y costos de operación.,» Trabajo de

Titulacion/ Instituto Politécnico Nacional / Escuela Superior De Ingeniería Mecánica y Eléctrica / Unidad CULHUACAN, 2010.

- [23] H. Lozada y A. Viveros , «Evaluación, medición y estandarización de procesos con el sistema de gestión kodawari,» Seminario Taller en Plantas Industriales/ Universidad de San Buenaventura Cali / Facultad de Ingeniería / Programa de Ingeniería Industrial, Cali, 2010.
- [24] L. M.C. Rico, A. M.C. Maldonado, M. T. M.C. Escobedo y J. Dr. Riva, «Técnicas utilizadas para el estudio de tiempos: un análisis comparativo,» *Cultura científica y tecnológica*, nº 11, p. 36, 2005.
- [25] M. R. H. Díaz y G. M.C. M.a. Ruvalcaba, «Propuesta de Instrumento de Valoración de Tiempos Industriales (SETI),» Tesis de Grado, Universidad Autónoma de Aguas Calientes, Mexico, 2004.
- [26] C. Vélez, E. Montoya y C. Oliveros, «Estudio de tiempos y movimientos para el mejoramiento de la cosecha manual del cafe,» Tesis Magistral, Centro Nacional De Investigaciones, Colombia, 2005.
- [27] R. Martínez, «Estudio de tiempos y movimientos de la recolección manual del café en condiciones de alta pendiente,» Proyecto de investigación, Centro Nacional De Investigaciones, Colombia, 2005.
- [28] C. Abraham, Manual de Tiempos y Movimientos: Ingeniería de Métodos, Mexico: Limusa, 2008.
- [29] Business Performance Consulting, «Business Performance Consulting,» [En línea]. Available: <http://www.bpc.es/servicios/productividad-lean/estandarizacion>. [Último acceso: 18 Agosto 2014].
- [30] Potential, Empowering Business, «e-ngenium,» [En línea]. Available: <http://e-ngenium.blogspot.com/2009/07/la-estandarizacion-de-procesos-una.html>. [Último acceso: 18 Agosto 2014].
- [31] Organización Internacional de Normalización, «Norma Internacional ISO 9000:2005,» Ginebra, Suiza, 2005.
- [32] M. d. P. N. y P. Económica, «Guía para el levantamiento de procesos,» Unidad de Reforma Institucional, Costa Rica, Junio,2009.

- [33] S. Ing. López Carmona, «Guía para el levantamiento, documentación y rediseño de procesos,» Dirección de Sistemas Administrativos, Costa Rica, 2007.
- [34] J. Bravo Carrasco, Gestión de Procesos (Con Responsabilidad Social), Santiago de Chile: Editorial Evolución, 2008.
- [35] G. Kanawaty, «Técnicas del estudio del trabajo y su interrelación,» de *Introducción al Estudio del Trabajo*, Ginebra, p. 517, 1998.
- [36] P. Moreno, «Estandarización y optimización de tiempos y movimientos para el área de lavado de vehículos de Automotores de la Sierra S.A,» Ambato, 2007.
- [37] J. P. Reyes Vasquez, Estudio del trabajo-aplicaciones en la industria Ecuatoriana, Ambato, 2014.
- [38] F. E. Meyers, Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil, Pearson Education, 2000.
- [39] C. Jananía Abraham, Manual de Tiempos y Movimientos: Ingeniería de Métodos, México: LIMUSA S.A, 2008.
- [40] FLEXSIM S.A, «Simulador Flexsim,» Ing. Jorge Toucet Torné, [En línea]. Available: www.flexsim.com.mx.
- [41] J. Toucet Torné, «Tutorial del simulador FlexSim,» México.
- [42] Universidad de Alicante, «Simulación de un proceso industrial mediante el software FlexSim,» 2012.
- [43] P. Morales Vallejo, «Tamaño necesario de la muestra,» Universidad Pontificia Comillas- Facultad de Humanidades, Madrid, 2012.
- [44] Universidad Rafael Landívar, «Biblioteca Landivariana,» Procedimientos y Procesos, [En línea]. Available: http://biblio3.url.edu.gt/Libros/org_empresas/7.pdf.
- [45] J. MBA Ing. Villanueva Herrera, «Organización y métodos,» [En línea]. Available: <http://organizacionymetodos.pbworks.com/f/12p+diagram+de+recorrido+y+diag+Hilo.pdf>.

- [46] R. García Criollo, Estudio del trabajo, ingeniería de métodos y medición del trabajo, México: McGraw-Hill, 1998.
- [47] J. A. Cruelles Ruíz , Mejora de Métodos y Tiempos de Fabricación, Marcombo, S.A., 2012.
- [48] Consejo nacional de electricidad, «Pliegos y cargos tarifarios,» 2014.
- [49] R. Chase, R. Jacobs y N. Aquilano, Administración de Operaciones: Producción y cadena de suministros, Mcgraw Hill/Interamericana editores,S.A, 2009.
- [50] Fundación Wikimedia Inc., «Tipos de suelas,»
- [51] Grupo Nova S.A , «Preguntas Frecuentes,» [En línea]. Available: <http://www.gruponova.com.co/NovaWebEnterprise2.0/nova/preguntas.php>.
- [52] M. Álvarez, «Buenas Tareas,» Marzo 2012. [En línea]. Available: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Capacidad-De-Producci%C3%B3n/3661978.html>.
- [53] Productos Arrow, «Shelk adhesivos,» [En línea]. Available: <http://productosarrow.com.mx/index.php/adhesivos/recomendacioes>.

Anexos.

ANEXO 1: Segmentación de los procesos

ANEXO 2: Layout actual de la empresa de calzado Wonderland.

Fi.64. Layout actual de la empresa de calzado Wonderland

ANEXO 3: Tabla para la designación de suplementos.

Tabla 196. Sistema de suplementos por descanso como porcentaje de los tiempos normales [46]

SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO COMO PORCENTAJE DE LOS TIEMPOS NORMALES					
1) SUPLEMENTOS CONSTANTES					
	HOMBRES	MUJERES			
Suplemento por necesidades personales	5	7			
Suplementos base por fatiga	4	4			
2) SUPLEMENTOS VARIABLES					
	HOMBRES	MUJERES			
A. Suplementos por trabajar de pie	2	4			
B. Suplementos por postura anormal					
Ligeramente incómoda	0	1			
Incómoda (inclinado)	2	3			
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7			
C. Uso de la fuerza o de la energía muscular (levantar, tirar, empujar)					
Peso levantado por kilogramo					
2,5	0	1			
5	1	2			
7,5	2	3			
10	3	4			
12,5	4	6			
15	5	8			
17,5	7	10			
20	9	13			
22,5	11	16			
25	13	20 (máx.)			
30	17	--			
33,5	22	--			
D. Mala iluminación					
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0			
Bastante por debajo	2	2			
Absolutamente insuficiente	5	5			
			E. Condiciones atmosféricas (calor y humedad)		
			Índice de enfriamiento en el termómetro húmedo de - Suplemento		
			Kata (mili caloría/cm2/segundo)		
			16	0	
			14		
			12	0	
			10	3	
			8	10	
			6	21	
			5	31	
			4	45	
			3	64	
			2	100	
			F. Concentración intensa	HOMBRES	MUJERES
			Trabajos de cierta precisión	0	0
			Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
			Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
			G. Ruido		
			Continuo	0	0
			Intermitente y fuerte	2	2
			Intermitente y muy fuerte	5	5
			H. Tensión mental		
			Proceso bastante complejo	1	1
			Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
			Muy complejo	8	8
			I. Monotonía		
			Trabajo algo monótono	0	0
			Trabajo bastante monótono	1	1
			Trabajo muy monótono	4	4
			J. Tedio		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

ANEXO 4. Registros de la toma de tiempos en el método actual

Tabla 197. Registro de tiempos - empastar corte, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	1			
Operación	Empastado del Corte					Hoja N°	1 de 2			
Máquina	Preformadora y reactivadora de contrafuerte					Hora Inicio	13:15			
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	13:47			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
Antes del cronometraje		2,10			Interrupción por ir a aparado		9,78	1,51		
1	A	100	2,27	0,17	0,17	7	A	---	---	
	B	100	2,65	0,38	0,38		B	100	10,02	
	C	100	2,75	0,10	0,10		C	100	11,63	
	D	100	2,93	0,18	0,18		D	100	11,97	
	E	---	3,30	0,37	0,37		E	---	12,33	
2	A	---	---	---	---	8	A	---	---	
	B	100	3,65	0,35	0,35		B	100	12,40	
	C	100	3,95	0,30	0,30		C	100	12,57	
	D	100	4,12	0,17	0,17		D	100	12,77	
	E	---	4,48	0,37	0,37		E	---	13,13	
3	A	---	---	---	---	9	A	---	---	
	B	100	4,62	0,50	0,50		B	100	13,27	
	C	100	4,85	0,23	0,23		C	100	13,52	
	D	100	5,23	0,38	0,38		D	100	13,9	
	E	---	5,60	0,37	0,37		E	---	14,27	
4	A	---	---	---	---	10	A	100	14,42	
	B	100	5,65	0,42	0,42		B	100	14,60	
	C	100	5,77	0,12	0,12		C	100	14,93	
	D	100	5,93	0,17	0,17		D	100	15,10	
	E	---	6,30	0,37	0,37		E	---	15,28	
							Inspección	---	15,65	
5	A	100	---	---	0,07	11	A	---	---	
	B	100	6,62	0,68	0,68		B	100	15,95	
	C	100	6,85	0,23	0,23		C	100	16,17	
	D	100	7,00	0,15	0,15		D	100	16,32	
	E	---	7,37	0,37	0,37		E	---	16,68	
	Inspección		7,62	0,25	0,25					
						12	A	---	---	
6	A	---	---	---	---		B	100	16,87	
	B	---	---	---	---		C	100	17,03	
	C	---	---	---	---		D	100	17,17	
	D	100	7,90	0,28	0,28		E	---	17,53	
	E	---	8,27	0,37	0,37					
						13	A	100	---	
							B	100	18,70	
							C	100	18,93	
							D	100	19,22	
							E	---	19,58	

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación				Hoja N° 2 de 2					
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B		
14	A	---	---	---	---	20	A	---	---	0,07	0,07
	B	100	19,78	0,57	0,57		B	100	25,72	0,55	0,55
	C	100	20,00	0,22	0,22		C	100	25,95	0,23	0,23
	D	100	20,30	0,30	0,30		D	100	26,17	0,22	0,22
	E	---	20,67	0,37	0,37		E	---	26,53	0,37	0,37
15	A	---	---	---	---	21	A	---	---	---	---
	B	100	20,95	0,65	0,65		B	100	26,47	0,30	0,30
	C	100	21,18	0,23	0,23		C	100	26,68	0,22	0,22
	D	100	21,38	0,20	0,20		D	100	26,83	0,15	0,15
	E	---	21,75	0,37	0,37		E	---	27,20	0,37	0,37
16	A	---	---	---	---	22	A	---	---	---	---
	B	100	21,93	0,55	0,55		B	100	27,38	0,55	0,55
	C	100	22,17	0,20	0,20		C	100	27,62	0,23	0,23
	D	100	22,38	0,23	0,23		D	100	27,83	0,22	0,22
	E	---	22,75	0,37	0,37		E	---	28,20	0,37	0,37
17	A	---	---	---	---	23	A	---	---	---	---
	B	100	22,93	0,55	0,55		B	100	28,38	0,55	0,55
	C	100	23,13	0,20	0,20		C	100	28,55	0,17	0,17
	D	100	23,37	0,23	0,23		D	100	28,68	0,13	0,13
	E	---	23,73	0,37	0,37		E	---	29,05	0,37	0,37
18	A	---	---	0,03	0,03	24	A	---	---	---	---
	B	100	23,90	0,53	0,53		B	100	29,23	0,55	0,55
	C	100	24,10	0,20	0,20		C	100	29,43	0,2	0,2
	D	100	24,27	0,17	0,17		D	100	29,67	0,23	0,23
	E	---	24,63	0,37	0,37		E	---	30,03	0,37	0,37
19	A	---	---	---	---						
	B	100	24,80	0,53	0,53						
	C	100	24,98	0,18	0,18						
	D	100	25,17	0,18	0,18						
	E	---	25,53	0,37	0,37						

Tabla 198. Registro de tiempos - colocar pegamento, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS											
Área	Montaje					Estudio N°	1				
Operación	Colocar pegamento en los lados					Hoja N°	1 de 2				
Herramientas	Tijeras					Hora Inicio	08:45				
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	08:56				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B		
Antes del cronometraje		0,58			11	A	100	5,17	0,09	0,09	
1	A	100	0,67	0,08	0,08	B	100	5,53	0,36	0,36	
	B	100	0,98	0,32	0,32	C	100	5,58	0,05	0,05	
	C	100	1,03	0,05	0,05						
						12	A	100	5,66	0,08	0,08
2	A	100	1,11	0,08	0,08	B	100	5,97	0,31	0,31	
	B	100	1,41	0,30	0,30	C	100	6,04	0,07	0,07	
	C	100	1,46	0,05	0,05						
						13	A	100	6,12	0,08	0,08
3	A	100	1,53	0,07	0,07	B	100	6,42	0,30	0,30	
	B	100	1,88	0,35	0,35	C	100	6,47	0,05	0,05	
	C	100	1,95	0,07	0,07						
						14	A	100	6,55	0,08	0,08
4	A	100	2,03	0,08	0,08	B	100	6,87	0,32	0,32	
	B	100	2,34	0,31	0,31	C	100	6,95	0,08	0,08	
	C	100	2,40	0,06	0,06						
						15	A	100	7,02	0,07	0,07
5	A	100	2,47	0,07	0,07	B	100	7,37	0,35	0,35	
	B	100	2,79	0,32	0,32	C	100	7,42	0,05	0,05	
	C	100	2,85	0,06	0,06						
						16	A	100	7,51	0,09	0,09
6	A	100	2,93	0,08	0,08	B	100	7,82	0,31	0,31	
	B	100	3,23	0,30	0,30	C	100	7,87	0,05	0,05	
	C	100	3,31	0,08	0,08						
						17	A	100	7,97	0,10	0,10
7	A	A	100	3,38	0,07	B	100	8,29	0,32	0,32	
	B	B	100	3,69	0,31	C	100	8,34	0,05	0,05	
	C	C	100	3,74	0,05						
						18	A	100	8,41	0,07	0,07
8	A	A	100	3,82	0,08	B	100	8,72	0,31	0,31	
	B	B	100	4,14	0,32	C	100	8,77	0,05	0,05	
	C	C	100	4,22	0,08						
						19	A	100	8,86	0,09	0,09
9	A	A	100	4,29	0,07	B	100	9,18	0,32	0,32	
	B	B	100	4,59	0,30	C	100	9,23	0,05	0,05	
	C	C	100	4,64	0,05						
						20	A	100	9,31	0,08	0,08
10	A	A	100	4,72	0,08	B	100	9,58	0,27	0,27	
	B	B	100	5,03	0,31	C	100	9,63	0,05	0,05	
	C	C	100	5,08	0,05						

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2		
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B
21	A	100	9,71	0,08	0,08				
	B	100	10,03	0,32	0,32				
	C	100	10,10	0,07	0,07				
22	A	100	10,18	0,08	0,08				
	B	100	10,48	0,30	0,30				
	C	100	10,53	0,05	0,05				
23	A	100	10,63	0,10	0,10				
	B	100	10,94	0,31	0,31				
	C	100	11,02	0,08	0,08				
24	A	100	11,10	0,08	0,08				
	B	100	11,40	0,30	0,30				
	C	100	11,45	0,05	0,05				

Tabla 199. Registro de tiempos - recortar forro, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	1			
Operación	Recortar forro					Hoja N°	1 de 2			
Herramientas	Tijeras					Hora Inicio	08:15			
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	08:32			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
Antes del cronometraje		0,08			11	A	100	7,24	0,25	0,25
1	A	100	0,33	0,25	0,25	B	100	7,52	0,28	0,28
	B	100	0,62	0,28	0,28	C	100	7,67	0,15	0,15
	C	100	0,77	0,15	0,15					
					12	A	100	7,92	0,25	0,25
2	A	100	1,00	0,23	0,23	B	100	8,21	0,29	0,29
	B	100	1,30	0,30	0,30	C	100	8,36	0,15	0,15
	C	100	1,45	0,15	0,15					
					13	A	100	8,61	0,25	0,25
3	A	100	1,68	0,23	0,23	B	100	8,89	0,28	0,28
	B	100	1,97	0,29	0,29	C	100	9,04	0,15	0,15
	C	100	2,10	0,13	0,13					
					14	A	100	9,28	0,24	0,24
4	A	100	2,36	0,26	0,26	B	100	9,60	0,32	0,32
	B	100	2,64	0,28	0,28	C	100	9,77	0,17	0,17
	C	100	2,79	0,15	0,15					
					15	A	100	10,05	0,28	0,28
5	A	100	3,04	0,25	0,25	B	100	10,40	0,35	0,35
	B	100	3,34	0,30	0,30	C	100	10,53	0,13	0,13
	C	100	3,51	0,17	0,17					
					16	A	100	10,78	0,25	0,25
6	A	100	3,76	0,25	0,25	B	100	11,10	0,32	0,32
	B	100	4,05	0,29	0,29	C	100	11,25	0,15	0,15
	C	100	4,20	0,15	0,15					
					17	A	100	11,43	0,18	0,18
7	A	A	100	4,45	0,25	B	100	11,71	0,28	0,28
	B	B	100	4,74	0,29	C	100	11,86	0,15	0,15
	C	C	100	4,89	0,15					
					18	A	100	12,05	0,19	0,19
8	A	A	100	5,13	0,24	B	100	12,30	0,25	0,25
	B	B	100	5,45	0,32	C	100	12,45	0,15	0,15
	C	C	100	5,62	0,17					
					19	A	100	12,70	0,25	0,25
9	A	A	100	5,85	0,23	B	100	12,99	0,29	0,29
	B	B	100	6,15	0,30	C	100	13,16	0,17	0,17
	C	C	100	6,30	0,15					
					20	A	100	13,34	0,18	0,18
10	A	A	100	6,56	0,26	B	100	13,62	0,28	0,28
	B	B	100	6,84	0,28	C	100	13,77	0,15	0,15
	C	C	100	6,99	0,15					

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2		
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B
21	A	100	14,02	0,25	0,25				
	B	100	14,33	0,31	0,31				
	C	100	14,43	0,10	0,10				
22	A	100	14,67	0,24	0,24				
	B	100	14,89	0,22	0,22				
	C	100	14,99	0,10	0,10				
23	A	100	15,24	0,25	0,25				
	B	100	15,54	0,30	0,30				
	C	100	15,66	0,12	0,12				
24	A	100	15,84	0,18	0,18				
	B	100	16,12	0,28	0,28				
	C	100	16,27	0,15	0,15				

Tabla 200. Registro de tiempos - montar talón, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	1			
Operación	Armado de Talón					Hoja N°	1 de 2			
Máquina	Armadora de talón					Hora Inicio	9:00			
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	9:27			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
Antes del cronometraje		1,05			7	A	100	7,57	0,10	0,10
1	A	100	1,23	0,18	0,18	B	---	8,02	0,45	0,45
	B	---	1,58	0,35	0,35	C	100	8,30	0,28	0,28
	C	100	1,67	0,08	0,08	D	100	8,38	0,08	0,08
	D	100	1,82	0,15	0,15	E	---	8,58	0,20	0,20
	E	---	1,98	0,17	0,17	F	100	8,63	0,05	0,05
	F	100	2,03	0,05	0,05					
					8	A	100	8,73	0,10	0,10
2	A	100	2,17	0,13	0,13	B	---	9,15	0,42	0,42
	B	---	2,55	0,38	0,38	C	100	9,25	0,10	0,10
	C	100	2,65	0,10	0,10	D	100	9,38	0,13	0,13
	D	100	2,78	0,13	0,13	E	---	9,62	0,23	0,23
	E	---	3,10	0,32	0,32	F	100	9,65	0,03	0,03
	F	100	3,17	0,07	0,07					
					9	A	100	9,75	0,10	0,10
3	A	100	3,27	0,10	0,10	B	---	10,20	0,45	0,45
	B	---	3,68	0,42	0,42	C	100	10,48	0,28	0,28
	C	100	3,78	0,10	0,10	D	100	10,57	0,08	0,08
	D	100	3,92	0,13	0,13	E	---	10,77	0,20	0,20
	E	---	4,15	0,23	0,23	F	100	10,82	0,05	0,05
	F	100	4,18	0,03	0,03					
					10	A	100	10,92	0,10	0,10
4	A	100	4,28	0,10	0,10	B	---	11,33	0,42	0,42
	B	---	4,73	0,45	0,45	C	100	11,43	0,10	0,10
	C	100	5,02	0,28	0,28	D	100	11,57	0,13	0,13
	D	100	5,10	0,08	0,08	E	---	11,80	0,23	0,23
	E	---	5,30	0,20	0,20	F	100	11,83	0,03	0,03
	F	100	5,35	0,05	0,05					
					11	A	100	11,97	0,13	0,13
5	A	100	5,48	0,13	0,13	B	---	12,35	0,38	0,38
	B	---	5,87	0,38	0,38	C	100	12,45	0,10	0,10
	C	100	5,97	0,10	0,10	D	100	12,58	0,13	0,13
	D	100	6,10	0,13	0,13	E	---	12,90	0,32	0,32
	E	---	6,42	0,32	0,32	F	100	12,97	0,07	0,07
	F	100	6,48	0,07	0,07					
					12	A	100	13,07	0,10	0,10
6	A	100	6,67	0,18	0,18	B	---	13,52	0,45	0,45
	B	---	7,02	0,35	0,35	C	100	13,80	0,28	0,28
	C	100	7,10	0,08	0,08	D	100	13,88	0,08	0,08
	D	100	7,25	0,15	0,15	E	---	14,08	0,20	0,20
	E	---	7,42	0,17	0,17	F	100	14,13	0,05	0,05
	F	100	7,47	0,05	0,05					

Estudio N° 1			Estudio de Tiempos: continuación				Hoja N° 2 de 2				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B		
13	A	100	14,23	0,10	0,10	20	A	100	22,00	0,18	0,18
	B	---	14,68	0,45	0,45		B	---	22,35	0,35	0,35
	C	100	14,97	0,28	0,28		C	100	22,43	0,08	0,08
	D	100	15,05	0,08	0,08		D	100	22,58	0,15	0,15
	E	---	15,25	0,20	0,20		E	---	22,75	0,17	0,17
	F	100	15,30	0,05	0,05		F	100	22,80	0,05	0,05
14	A	100	15,43	0,13	0,13	21	A	100	22,90	0,10	0,10
	B	---	15,82	0,38	0,38		B	---	23,32	0,42	0,42
	C	100	15,92	0,10	0,10		C	100	23,42	0,10	0,10
	D	100	16,05	0,13	0,13		D	100	23,55	0,13	0,13
	E	---	16,37	0,32	0,32		E	---	23,78	0,23	0,23
	F	100	16,43	0,07	0,07		F	100	23,82	0,03	0,03
15	A	100	16,53	0,10	0,10	22	A	100	23,95	0,13	0,13
	B	---	16,95	0,42	0,42		B	---	24,33	0,38	0,38
	C	100	17,05	0,10	0,10		C	100	24,43	0,10	0,10
	D	100	17,18	0,13	0,13		D	100	24,57	0,13	0,13
	E	---	17,42	0,23	0,23		E	---	24,88	0,32	0,32
	F	100	17,45	0,03	0,03		F	100	24,95	0,07	0,07
16	A	100	17,55	0,10	0,10	23	A	100	25,13	0,18	0,18
	B	---	18,00	0,45	0,45		B	---	25,48	0,35	0,35
	C	100	18,28	0,28	0,28		C	100	25,57	0,08	0,08
	D	100	18,37	0,08	0,08		D	100	25,72	0,15	0,15
	E	---	18,57	0,20	0,20		E	---	25,88	0,17	0,17
	F	100	18,62	0,05	0,05		F	100	25,93	0,05	0,05
17	A	100	18,72	0,10	0,10	24	A	100	26,03	0,10	0,10
	B	---	19,17	0,45	0,45		B	---	26,48	0,45	0,45
	C	100	19,45	0,28	0,28		C	100	26,77	0,28	0,28
	D	100	19,53	0,08	0,08		D	100	26,85	0,08	0,08
	E	---	19,73	0,20	0,20		E	---	27,05	0,20	0,20
	F	100	19,78	0,05	0,05		F	100	27,10	0,05	0,05
18	A	100	19,88	0,10	0,10						
	B	---	20,30	0,42	0,42						
	C	100	20,40	0,10	0,10						
	D	100	20,53	0,13	0,13						
	E	---	20,77	0,23	0,23						
	F	100	20,80	0,03	0,03						
19	A	100	20,90	0,10	0,10						
	B	---	21,32	0,42	0,42						
	C	100	21,42	0,10	0,10						
	D	100	21,55	0,13	0,13						
	E	---	21,78	0,23	0,23						
	F	100	21,82	0,03	0,03						

Tabla 201. Registro de tiempos - colocar horma, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS											
Área	Montaje					Estudio N°	1				
Operación	Colocar el corte en la horma					Hoja N°	1 de 2				
Herramientas	Soporte, calzador					Hora Inicio	14:07				
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	14:30				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B		
Antes del cronometraje		0,73			11	A	100	10,93	0,10	0,10	
1	A	100	0,88	0,15	0,15	B	100	11,73	0,80	0,80	
	B	100	1,45	0,57	0,57	C	100	11,83	0,10	0,10	
	C	100	1,53	0,08	0,08						
					12	A	100	12,17	0,33	0,33	
2	A	100	1,58	0,05	0,05	B	100	12,55	0,38	0,38	
	B	100	2,25	0,67	0,67	C	100	12,63	0,08	0,08	
	C	100	2,32	0,07	0,07						
					13	A	100	12,68	0,05	0,05	
3	A	100	2,42	0,10	0,10	B	100	13,58	0,90	0,90	
	B	100	3,48	1,07	1,07	C	100	13,67	0,08	0,08	
	C	100	3,58	0,10	0,10						
Traer cortes desde aparato		3,95	0,37	0,37	14	A	100	13,72	0,05	0,05	
						B	100	14,70	0,98	0,98	
						C	100	14,82	0,12	0,12	
4	A	100	4,08	0,13	0,13						
	B	100	4,83	0,75	0,75	15	A	100	14,93	0,12	0,12
	C	100	4,90	0,07	0,07	B	100	16,07	1,13	1,13	
						C	100	16,13	0,07	0,07	
5	A	100	4,98	0,08	0,08						
	B	100	5,77	0,78	0,78	16	A	100	16,20	0,07	0,07
	C	100	5,83	0,07	0,07	B	100	16,73	0,53	0,53	
						C	100	16,80	0,07	0,07	
6	A	100	5,90	0,07	0,07						
	B	100	6,57	0,67	0,67	17	A	100	16,88	0,08	0,08
	C	100	6,65	0,08	0,08	B	100	18,25	1,37	1,37	
						C	100	18,32	0,07	0,07	
7	A	100	6,77	0,12	0,12						
	B	100	7,48	0,72	0,72	18	A	100	18,37	0,05	0,05
	C	100	7,53	0,05	0,05	B	100	19,17	0,80	0,80	
						C	100	19,23	0,07	0,07	
8	A	100	7,73	0,20	0,20						
	B	100	8,50	0,77	0,77	19	A	100	19,37	0,14	0,14
	C	100	8,57	0,07	0,07	B	100	19,95	0,58	0,58	
						C	100	20,04	0,09	0,09	
9	A	100	8,63	0,07	0,07						
	B	100	9,38	0,75	0,75	20	A	100	20,19	0,15	0,15
	C	100	9,48	0,10	0,10	B	100	20,76	0,57	0,57	
						C	100	20,86	0,10	0,10	
10	A	100	9,67	0,18	0,18						
	B	100	10,40	0,73	0,73						
	C	100	10,83	0,43	0,43						

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2		
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B
21	A	100	20,99	0,13	0,13				
	B	100	21,74	0,75	0,75				
	C	100	21,81	0,07	0,07				
22	A	100	21,88	0,07	0,07				
	B	100	22,63	0,75	0,75				
	C	100	22,73	0,10	0,10				
23	A	100	22,84	0,12	0,12				
	B	100	23,56	0,72	0,72				
	C	100	23,61	0,05	0,05				
24	A	100	23,68	0,07	0,07				
	B	100	24,34	0,67	0,67				
	C	100	24,43	0,08	0,08				

Tabla 202. Registro de tiempos - empastar punta, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	1			
Operación	Empastar la parte inferior del corte (punta)					Hoja N°	1 de 2			
Herramientas	Brocha					Hora Inicio	14:07			
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	14:30			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
Antes del cronometraje		0,40			11	A	100	6,73	0,08	0,08
1	A	100	0,48	0,08	0,08	B	100	7,17	0,43	0,43
	B	100	0,77	0,28	0,28	C	100	7,25	0,08	0,08
	C	100	0,90	0,13	0,13					
					12	A	100	7,32	0,07	0,07
2	A	100	0,95	0,05	0,05	B	100	7,60	0,28	0,28
	B	100	1,45	0,50	0,50	C	100	7,67	0,07	0,07
	C	100	1,52	0,07	0,07					
					13	A	100	7,75	0,08	0,08
3	A	100	1,58	0,07	0,07	B	100	8,12	0,37	0,37
	B	100	2,17	0,58	0,58	C	100	8,18	0,07	0,07
	C	100	2,23	0,07	0,07					
					14	A	100	8,30	0,12	0,12
4	A	100	2,33	0,10	0,10	B	100	8,67	0,37	0,37
	B	100	2,83	0,50	0,50	C	100	8,75	0,08	0,08
	C	100	2,90	0,07	0,07					
					15	A	100	8,80	0,05	0,05
5	A	100	3,02	0,12	0,12	B	100	9,30	0,50	0,50
	B	100	3,40	0,38	0,38	C	100	9,33	0,03	0,03
	C	100	3,45	0,05	0,05					
					16	A	100	9,40	0,07	0,07
6	A	100	3,53	0,08	0,08	B	100	9,75	0,35	0,35
	B	100	4,05	0,52	0,52	C	100	9,82	0,07	0,07
	C	100	4,13	0,08	0,08					
					17	A	100	9,87	0,05	0,05
7	A	100	4,30	0,17	0,17	B	100	10,25	0,38	0,38
	B	100	4,65	0,35	0,35	C	100	10,32	0,07	0,07
	C	100	4,72	0,07	0,07					
					18	A	100	10,37	0,05	0,05
8	A	100	4,77	0,05	0,05	B	100	10,67	0,30	0,30
	B	100	5,28	0,52	0,52	C	100	10,77	0,10	0,10
	C	100	5,35	0,07	0,07					
					19	A	100	10,83	0,07	0,07
9	A	100	5,42	0,07	0,07	B	100	11,05	0,22	0,22
	B	100	5,87	0,45	0,45	C	100	11,13	0,08	0,08
	C	100	5,93	0,07	0,07					
					20	A	100	11,19	0,06	0,06
10	A	100	6,05	0,12	0,12	B	100	11,57	0,38	0,38
	B	100	6,57	0,52	0,52	C	100	11,65	0,08	0,08
	C	100	6,65	0,08	0,08					

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación				Hoja N° 2 de 2				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
21	A	100	11,77	0,12	0,12					
	B	100	12,15	0,38	0,38					
	C	100	12,20	0,05	0,05					
22	A	100	12,37	0,17	0,17					
	B	100	12,72	0,35	0,35					
	C	100	12,78	0,07	0,07					
23	A	100	12,83	0,05	0,05					
	B	100	13,33	0,50	0,50					
	C	100	13,40	0,07	0,07					
24	A	100	13,48	0,08	0,08					
	B	100	13,77	0,28	0,28					
	C	100	13,90	0,13	0,13					

Tabla 203. Registro de tiempos - empastar punteras, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS											
Área	Montaje					Estudio N°	1				
Operación	Empastado de Punteras					Hoja N°	1 de 2				
Herramientas	Brocha					Hora Inicio	12:15				
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	12:27				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B		
Antes del cronometraje		0,25			9	A	100	6,90	0,07	0,07	
Seleccionar punteras		0,88	0,63			B	100	7,15	0,25	0,25	
	C					100	7,20	0,05	0,05		
Limpiar Punteras		2,67	1,79		10	A	100	7,25	0,05	0,05	
Hablar con jefe producción		3,43	0,76			B	100	7,38	0,13	0,13	
	C					100	7,50	0,12	0,12		
1	A	100	3,50	0,07	0,07	11	A	100	7,62	0,12	0,12
	B	100	3,82	0,32	0,32		B	100	7,68	0,07	0,07
	C	100	3,87	0,05	0,05		C	100	7,87	0,18	0,18
2	A	100	4,20	0,33	0,33	12	A	100	7,92	0,05	0,05
	B	100	4,38	0,18	0,18		B	100	8,12	0,20	0,20
	C	100	4,45	0,07	0,07		C	100	8,18	0,07	0,07
3	A	100	4,50	0,05	0,05	13	A	100	8,23	0,05	0,05
	B	100	4,82	0,32	0,32		B	100	8,45	0,22	0,22
	C	100	4,85	0,03	0,03		C	100	8,48	0,03	0,03
4	A	100	4,90	0,05	0,05	14	A	100	8,55	0,07	0,07
	B	100	5,05	0,15	0,15		B	100	8,68	0,13	0,13
	C	100	5,10	0,05	0,05		C	100	8,72	0,03	0,03
5	A	100	5,15	0,05	0,05	15	A	100	8,78	0,07	0,07
	B	100	5,80	0,65	0,65		B	100	8,92	0,13	0,13
	C	100	5,88	0,08	0,08		C	100	8,98	0,07	0,07
6	A	100	5,93	0,05	0,05	16	A	100	9,07	0,08	0,08
	B	100	6,17	0,23	0,23		B	100	9,32	0,25	0,25
	C	100	6,25	0,08	0,08		C	100	9,35	0,03	0,03
7	A	100	6,28	0,03	0,03	17	A	100	9,42	0,07	0,07
	B	100	6,40	0,12	0,12		B	100	9,55	0,13	0,13
	C	100	6,43	0,03	0,03		C	100	9,60	0,05	0,05
8	A	100	6,58	0,15	0,15	18	A	100	10,02	0,42	0,42
	B	100	6,78	0,20	0,20		B	100	10,17	0,15	0,15
	C	100	6,83	0,05	0,05		C	100	10,27	0,10	0,10

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación				Hoja N° 2 de 2				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
19	A	100	10,32	0,05	0,05					
	B	100	10,45	0,13	0,13					
	C	100	10,52	0,07	0,07					
20	A	100	10,58	0,07	0,07					
	B	100	10,77	0,18	0,18					
	C	100	10,80	0,03	0,03					
21	A	100	10,83	0,03	0,03					
	B	100	11,08	0,25	0,25					
	C	100	11,13	0,05	0,05					
22	A	100	11,20	0,07	0,07					
	B	100	11,33	0,13	0,13					
	C	100	11,38	0,05	0,05					
23	A	100	11,43	0,05	0,05					
	B	100	11,67	0,23	0,23					
	C	100	11,75	0,08	0,08					
24	A	100	11,82	0,07	0,07					
	B	100	11,95	0,13	0,13					
	C	100	12,02	0,07	0,07					

Tabla 204. Registro de tiempos - colocar punteras, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS											
Área	Montaje					Estudio N°	1				
Operación	Colocar Punteras					Hoja N°	1 de 2				
Herramientas	Martillo					Hora Inicio	12:15				
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	12:27				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B		
Antes del cronometraje		1,25									
1	A	100	1,32	0,07	0,07	9	A	100	5,05	0,07	0,07
	B	100	1,55	0,23	0,23		B	100	5,25	0,20	0,20
	C	100	1,65	0,10	0,10		C	100	5,34	0,09	0,09
	D	100	1,68	0,03	0,03		D	100	5,39	0,05	0,05
Revisar orden		---	1,95	0,27							
2						10	A	100	5,46	0,07	0,07
	A	100	2,02	0,07	0,07		B	100	5,64	0,18	0,18
	B	100	2,22	0,20	0,20		C	100	5,74	0,10	0,10
	C	100	2,33	0,12	0,12		D	100	5,77	0,03	0,03
	D	100	2,38	0,05	0,05						
						11	A	100	5,84	0,07	0,07
3	A	100	2,67	0,28	0,28		B	100	6,04	0,20	0,20
	B	100	2,83	0,17	0,17		C	100	6,14	0,10	0,10
	C	100	2,90	0,07	0,07		D	100	6,19	0,05	0,05
	D	100	2,95	0,05	0,05						
						12	A	100	6,26	0,07	0,07
4	A	100	3,02	0,07	0,07		B	100	6,44	0,18	0,18
	B	100	3,22	0,20	0,20		C	100	6,57	0,13	0,13
	C	100	3,32	0,10	0,10		D	100	6,60	0,03	0,03
	D	100	3,35	0,03	0,03						
						13	A	100	6,67	0,07	0,07
5	A	100	3,42	0,07	0,07		B	100	6,87	0,20	0,20
	B	100	3,6	0,18	0,18		C	100	6,99	0,12	0,12
	C	100	3,7	0,10	0,10		D	100	7,04	0,05	0,05
	D	100	3,74	0,04	0,04						
						14	A	100	7,11	0,07	0,07
6	A	100	3,81	0,07	0,07		B	100	7,28	0,17	0,17
	B	100	4,01	0,20	0,20		C	100	7,46	0,18	0,18
	C	100	4,11	0,10	0,10		D	100	7,49	0,03	0,03
	D	100	4,16	0,05	0,05						
						15	A	100	7,56	0,07	0,07
7	A	100	4,23	0,07	0,07		B	100	7,74	0,18	0,18
	B	100	4,43	0,20	0,20		C	100	7,82	0,08	0,08
	C	100	4,53	0,10	0,10		D	100	7,87	0,05	0,05
	D	100	4,58	0,05	0,05						
						16	A	100	7,94	0,07	0,07
8	A	100	4,65	0,07	0,07		B	100	8,14	0,20	0,20
	B	100	4,83	0,18	0,18		C	100	8,23	0,09	0,09
	C	100	4,93	0,10	0,10		D	100	8,26	0,03	0,03
	D	100	4,98	0,05	0,05						

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación				Hoja N° 2 de 2				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
17	A	100	8,33	0,07	0,07					
	B	100	8,53	0,20	0,20					
	C	100	8,63	0,10	0,10					
	D	100	8,67	0,04	0,04					
18	A	100	8,74	0,07	0,07					
	B	100	8,91	0,17	0,17					
	C	100	9,01	0,10	0,10					
	D	100	9,04	0,03	0,03					
19	A	100	9,11	0,07	0,07					
	B	100	9,14	0,03	0,03					
	C	100	9,15	0,01	0,01					
	D	100	9,17	0,02	0,02					
20	A	100	9,27	0,10	0,10					
	B	100	9,47	0,20	0,20					
	C	100	9,56	0,09	0,09					
	D	100	9,61	0,05	0,05					
21	A	100	9,68	0,07	0,07					
	B	100	9,88	0,20	0,20					
	C	100	9,98	0,10	0,10					
	D	100	10,03	0,05	0,05					
22	A	100	10,10	0,07	0,07					
	B	100	10,28	0,18	0,18					
	C	100	10,38	0,10	0,10					
	D	100	10,41	0,03	0,03					
23	A	100	10,48	0,07	0,07					
	B	100	10,68	0,20	0,20					
	C	100	10,79	0,12	0,12					
	D	100	10,84	0,05	0,05					
24	A	100	10,91	0,07	0,07					
	B	100	11,11	0,20	0,20					
	C	100	11,21	0,10	0,10					
	D	100	11,26	0,05	0,05					

Tabla 205. Registro de tiempos - armar punta, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS											
Área	Montaje				Estudio N°	1					
Operación	Armar Punta				Hoja N°	1 de 2					
Máquina	Armadora de Punta				Hora Inicio	09:07					
Observador	Ronquillo Paúl				Hora Fin	09:50					
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B		
Antes del cronometraje		1,43			8	A	100	12,58	0,07	0,07	
1	A	100	1,50	0,07	0,07	B	100	12,80	0,22	0,22	
	B	100	1,63	0,13	0,13	Dirigirse a aparado	---	15,92	3,12	3,12	
	C	---	1,95	0,32	0,32						
	D	100	2,30	0,35	0,35	C	---	16,22	0,30	0,30	
	E	100	2,37	0,07	0,07	D	100	16,65	0,43	0,43	
						E	100	16,72	0,07	0,07	
2	A	100	2,42	0,05	0,05	9	A	100	16,80	0,08	0,08
	B	100	2,95	0,53	0,53	B	100	17,13	0,33	0,33	
	C	---	3,12	0,17	0,17	C	---	17,92	0,78	0,78	
	D	100	3,40	0,28	0,28	D	100	18,25	0,33	0,33	
	E	100	3,48	0,08	0,08	E	100	18,32	0,07	0,07	
3	A	100	3,57	0,08	0,08	10	A	100	18,42	0,10	0,10
	B	100	3,73	0,17	0,17	B	100	18,78	0,37	0,37	
	C	---	4,42	0,68	0,68	C	---	19,43	0,65	0,65	
	D	100	4,62	0,20	0,20	D	100	19,75	0,32	0,32	
	E	100	4,68	0,07	0,07	E	100	19,80	0,05	0,05	
4	A	100	4,78	0,10	0,10	11	A	100	19,88	0,08	0,08
	B	100	5,08	0,30	0,30	B	100	20,10	0,22	0,22	
	C	---	5,78	0,70	0,70	C	---	20,75	0,65	0,65	
	D	100	6,07	0,28	0,28	D	100	21,85	1,10	1,10	
	E	100	6,13	0,07	0,07	E	100	21,88	0,03	0,03	
5	A	100	6,20	0,07	0,07	12	A	100	22,12	0,23	0,23
	B	100	6,47	0,27	0,27	B	100	22,43	0,32	0,32	
	C	---	7,08	0,62	0,62	C	---	23,15	0,72	0,72	
	D	100	7,35	0,27	0,27	D	100	23,35	0,20	0,20	
	E	100	7,42	0,07	0,07	E	100	23,42	0,07	0,07	
6	A	100	7,48	0,07	0,07	13	A	100	23,67	0,25	0,25
	B	100	7,70	0,22	0,22	B	100	23,95	0,28	0,28	
	C	---	10,42	2,72	2,72	C	---	24,50	0,55	0,55	
	D	100	11,45	1,03	1,03	D	100	24,95	0,45	0,45	
	E	100	11,55	0,10	0,10	E	100	24,98	0,03	0,03	
7	A	100	11,58	0,03	0,03	14	A	100	25,23	0,25	0,25
	B	100	11,73	0,15	0,15	B	100	25,55	0,32	0,32	
	C	---	12,28	0,55	0,55	C	---	26,28	0,73	0,73	
	D	100	12,47	0,18	0,18	D	100	26,50	0,22	0,22	
	E	100	12,52	0,05	0,05	E	100	26,57	0,07	0,07	

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B		
15	A	100	26,63	0,07	0,07	23	A	100	40,23	0,08	0,08
	B	100	26,93	0,30	0,30		B	100	40,43	0,20	0,20
	C	---	27,50	0,57	0,57		C	---	41,25	0,82	0,82
	D	100	27,85	0,35	0,35		D	100	41,53	0,28	0,28
	E	100	27,93	0,08	0,08		E	100	41,60	0,07	0,07
16	A	100	28,05	0,12	0,12	24	A	100	41,70	0,10	0,10
	B	100	28,30	0,25	0,25		B	100	42,53	0,83	0,83
	C	---	28,95	0,65	0,65		C	---	42,85	0,32	0,32
	D	100	29,33	0,38	0,38		D	100	43,10	0,25	0,25
	E	100	29,42	0,08	0,08		E	100	43,23	0,13	0,13
17	A	100	29,52	0,10	0,10						
	B	100	29,88	0,37	0,37						
	C	---	30,40	0,52	0,52						
	D	100	30,70	0,30	0,30						
	E	100	30,75	0,05	0,05						
18	A	100	30,83	0,08	0,08						
	B	100	31,22	0,38	0,38						
	C	---	32,07	0,85	0,85						
	D	100	32,42	0,35	0,35						
	E	100	32,48	0,07	0,07						
19	A	100	32,58	0,10	0,10						
	B	100	32,85	0,27	0,27						
	C	---	33,98	1,13	1,13						
	D	100	34,38	0,40	0,40						
	E	100	34,45	0,07	0,07						
20	A	100	34,55	0,10	0,10						
	B	100	35,35	0,80	0,80						
	C	---	35,57	0,22	0,22						
	D	100	35,67	0,10	0,10						
	E	100	35,90	0,23	0,23						
21	A	100	37,65	1,75	1,75						
	B	100	37,80	0,15	0,15						
	C	---	38,42	0,62	0,62						
	D	100	38,63	0,22	0,22						
	E	100	38,72	0,08	0,08						
22	A	100	38,78	0,07	0,07						
	B	100	39,08	0,30	0,30						
	C	---	39,78	0,70	0,70						
	D	100	40,05	0,27	0,27						
	E	100	40,15	0,10	0,10						

Tabla 206. Registro de tiempos - asentar corte, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje				Estudio N°	1				
Operación	Asentado del Corte				Hoja N°	1 de 2				
Máquina	Martillo Asentador				Hora Inicio	15:10				
Observador	Ronquillo Paúl				Hora Fin	15:17				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
Antes del cronometraje		2,40			11	A	100	4,18	0,03	0,03
1	A	100	2,45	0,05	0,05	B	100	4,32	0,13	0,13
	B	100	2,62	0,17	0,17	C	100	4,37	0,05	0,05
	C	100	2,67	0,05	0,05					
					12	A	100	4,40	0,03	0,03
2	A	100	2,73	0,07	0,07	B	100	4,50	0,10	0,10
	B	100	2,88	0,15	0,15	C	100	4,52	0,02	0,02
	C	100	2,95	0,07	0,07					
					13	A	100	4,57	0,05	0,05
3	A	100	3,02	0,07	0,07	B	100	4,67	0,10	0,10
	B	100	3,10	0,08	0,08	C	100	4,70	0,02	0,02
	C	100	3,15	0,05	0,05					
					14	A	100	4,73	0,03	0,03
4	A	100	3,20	0,05	0,05	B	100	4,80	0,07	0,07
	B	100	3,28	0,08	0,08	C	100	4,83	0,03	0,03
	C	100	3,32	0,03	0,03					
					15	A	100	4,88	0,05	0,05
5	A	100	3,37	0,05	0,05	B	100	5,05	0,17	0,17
	B	100	3,47	0,10	0,10	C	100	5,10	0,05	0,05
	C	100	3,52	0,05	0,05					
					16	A	100	5,17	0,07	0,07
6	A	100	3,57	0,05	0,05	B	100	5,25	0,08	0,08
	B	100	3,62	0,05	0,05	C	100	5,30	0,05	0,05
	C	100	3,65	0,03	0,03					
					17	A	100	5,35	0,05	0,05
7	A	100	3,68	0,03	0,03	B	100	5,52	0,17	0,17
	B	100	3,75	0,07	0,07	C	100	5,57	0,05	0,05
	C	100	3,78	0,03	0,03					
					18	A	100	5,60	0,03	0,03
8	A	100	3,82	0,03	0,03	B	100	5,67	0,07	0,07
	B	100	3,87	0,05	0,05	C	100	5,70	0,03	0,03
	C	100	3,88	0,02	0,02					
					19	A	100	5,73	0,03	0,03
9	A	100	3,90	0,02	0,02	B	100	5,83	0,10	0,10
	B	100	3,93	0,03	0,03	C	100	5,85	0,02	0,02
	C	100	4,02	0,08	0,08					
					20	A	100	5,88	0,03	0,03
10	A	100	4,05	0,03	0,03	B	100	6,02	0,13	0,13
	B	100	4,10	0,05	0,05	C	100	6,07	0,05	0,05
	C	100	4,15	0,05	0,05					
					21	A	100	6,12	0,05	0,05
						B	100	6,17	0,05	0,05
						C	100	6,20	0,03	0,03

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
22	A	100	6,27	0,07	0,07					
	B	100	6,35	0,08	0,08					
	C	100	6,40	0,05	0,05					
23	A	100	6,45	0,05	0,05					
	B	100	6,62	0,17	0,17					
	C	100	6,67	0,05	0,05					
24	A	100	6,72	0,05	0,05					
	B	100	6,77	0,05	0,05					
	C	100	6,80	0,03	0,03					

Tabla 207. Registro de tiempos - rayar corte, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS												
Área	Montaje					Estudio N°	1					
Operación	Rayado del corte					Hoja N°	1 de 2					
Herramienta	Brocha					Hora Inicio	16:59					
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	17:48					
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B			
Antes del cronometraje			1,00			9	A	100	8,70	0,07	0,07	
1	A	100	1,13	0,13	0,13		B	100	8,95	0,25	0,25	
	B	100	1,45	0,32	0,32		C	100	9,40	0,45	0,45	
	C	100	1,83	0,38	0,38		D	100	9,47	0,07	0,07	
	D	100	1,92	0,09	0,09							
						10	A	100	9,52	0,05	0,05	
2	A	100	1,95	0,03	0,03		B	100	10,58	1,07	1,07	
	B	100	2,50	0,55	0,55		C	100	11,02	0,43	0,43	
	C	100	2,65	0,15	0,15		D	100	11,07	0,05	0,05	
	D	100	2,68	0,03	0,03							
						11	A	100	11,13	0,07	0,07	
3	A	100	2,77	0,08	0,08		B	100	11,35	0,22	0,22	
	B	100	2,95	0,18	0,18		C	100	11,72	0,37	0,37	
	C	100	3,28	0,33	0,33		D	100	11,77	0,05	0,05	
	D	100	3,35	0,07	0,07							
						12	A	100	11,80	0,03	0,03	
4	A	100	3,42	0,07	0,07		B	100	12,02	0,22	0,22	
	B	100	3,58	0,17	0,17		C	100	12,43	0,42	0,42	
	C	100	3,98	0,40	0,40		D	100	12,45	0,02	0,02	
	D	100	4,03	0,05	0,05		Buscar Suela		100	12,78	0,33	
	Buscar Suela		4,58	0,55		13	A	100	12,85	0,07	0,07	
5	A	100	4,65	0,07	0,07		B	100	13,20	0,35	0,35	
	B	100	5,65	1,00	1,00		C	100	13,62	0,42	0,42	
	C	100	6,05	0,40	0,40		D	100	13,67	0,05	0,05	
	D	100	6,1	0,05	0,05							
	Buscar suelas		100	6,667	0,57		14	A	100	13,75	0,08	0,08
6	A	100	6,72	0,05	0,05		B	100	13,92	0,17	0,17	
	B	100	6,90	0,18	0,18		C	100	14,18	0,27	0,27	
	C	100	7,22	0,32	0,32		D	100	14,25	0,07	0,07	
	D	100	7,28	0,07	0,07							
						15	A	100	14,30	0,05	0,05	
7	A	100	7,33	0,05	0,05		B	100	14,50	0,20	0,20	
	B	100	7,52	0,18	0,18		C	100	14,83	0,33	0,33	
	C	100	7,83	0,32	0,32		D	100	14,88	0,05	0,05	
	D	100	7,88	0,05	0,05							
						16	A	100	14,95	0,07	0,07	
8	A	100	7,92	0,03	0,03		B	100	15,22	0,27	0,27	
	B	100	8,22	0,30	0,30		C	100	15,43	0,22	0,22	
	C	100	8,58	0,37	0,37		D	100	15,48	0,05	0,05	
	D	100	8,63	0,05	0,05		Buscar Suelas		100	15,72	0,23	
						17	A	100	15,78	0,07	0,07	
							B	100	16,08	0,30	0,30	
							C	100	16,40	0,32	0,32	
							D	100	16,43	0,03	0,03	

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación				Hoja N° 2 de 2			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B
18	A	100	16,47	0,03	0,03				
	B	100	16,68	0,22	0,22				
	C	100	17,00	0,32	0,32				
	D	100	17,07	0,07	0,07				
19	A	100	17,08	0,02	0,02				
	B	100	17,28	0,20	0,20				
	C	100	17,65	0,37	0,37				
	D	100	17,70	0,05	0,05				
20	A	100	17,73	0,03	0,03				
	B	100	17,90	0,17	0,17				
	C	100	18,15	0,25	0,25				
	D	100	18,20	0,05	0,05				
21	A	100	18,27	0,07	0,07				
	B	100	18,62	0,35	0,35				
	C	100	19,03	0,42	0,42				
	D	100	19,08	0,05	0,05				
22	A	100	19,13	0,05	0,05				
	B	100	20,20	1,07	1,07				
	C	100	20,63	0,43	0,43				
	D	100	20,68	0,05	0,05				
23	A	100	20,82	0,13	0,13				
	B	100	21,13	0,32	0,32				
	C	100	21,52	0,38	0,38				
	D	100	21,60	0,09	0,09				
24	A	100	21,65	0,05	0,05				
	B	100	21,84	0,18	0,18				
	C	100	22,15	0,32	0,32				
	D	100	22,22	0,07	0,07				

Tabla 208. Registro de tiempos - desarrugar corte, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje				Estudio N°	1				
Operación	Desarrugado del Corte				Hoja N°	1 de 2				
Máquina	Sofione con martillo neumático				Hora Inicio	15:00				
Observador	Ronquillo Paúl				Hora Fin	15:58				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
		1,28			11	A	100	25,80	0,02	0,02
1	A	100	1,67	0,38	0,38	B	100	26,17	0,37	0,37
	B	100	3,32	1,65	1,65	C	100	26,22	0,05	0,05
	C	100	3,40	0,08	0,08					
					12	A	100	26,32	0,10	0,10
2	A	100	3,47	0,07	0,07	B	100	28,28	1,97	1,97
	B	100	4,82	1,35	1,35	C	100	28,38	0,10	0,10
	C	100	4,93	0,12	0,12					
					13	A	100	28,62	0,23	0,23
3	A	100	4,98	0,05	0,05	B	100	31,60	2,98	2,98
	B	100	7,47	2,48	2,48	C	100	31,70	0,10	0,10
	C	100	7,55	0,08	0,08					
					14	A	100	31,87	0,17	0,17
4	A	100	7,65	0,10	0,10	B	100	34,85	2,98	2,98
	B	100	10,02	2,37	2,37	C	100	34,92	0,07	0,07
	C	100	10,20	0,18	0,18					
					15	A	100	35,02	0,10	0,10
5	A	100	10,27	0,07	0,07	B	100	37,55	2,53	2,53
	B	100	12,60	2,33	2,33	C	100	37,60	0,05	0,05
	C	100	12,67	0,07	0,07					
					16	A	100	37,67	0,07	0,07
6	A	100	12,73	0,07	0,07	B	100	39,50	1,83	1,83
	B	100	15,90	3,17	3,17	C	100	39,57	0,07	0,07
	C	100	15,97	0,07	0,07					
					17	A	100	40,25	0,68	0,68
7	A	100	16,05	0,08	0,08	B	100	42,00	1,75	1,75
	B	100	18,25	2,20	2,20	C	100	42,15	0,15	0,15
	C	100	18,32	0,07	0,07					
					18	A	100	42,25	0,10	0,10
8	A	100	18,37	0,05	0,05	B	100	43,88	1,63	1,63
	B	100	20,70	2,33	2,33	C	100	43,95	0,07	0,07
	C	100	20,78	0,08	0,08					
					19	A	100	44,07	0,12	0,12
9	A	100	20,87	0,08	0,08	B	100	46,18	2,12	2,12
	B	100	23,23	2,37	2,37	C	100	46,25	0,07	0,07
	C	100	23,32	0,08	0,08					
					20	A	100	46,30	0,05	0,05
10	A	100	23,38	0,07	0,07	B	100	47,67	1,37	1,37
	B	100	25,60	2,22	2,22	C	100	47,75	0,08	0,08
	C	100	25,78	0,18	0,18					
					21	A	100	47,90	0,15	0,15
						B	100	48,50	0,60	0,60
						C	100	48,67	0,17	0,17

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2		
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B
22	A	100	48,73	0,07	0,07				
	B	100	51,07	2,33	2,33				
	C	100	51,13	0,07	0,07				
23	A	100	51,23	0,10	0,10				
	B	100	53,60	2,37	2,37				
	C	100	53,78	0,18	0,18				
24	A	100	53,83	0,05	0,05				
	B	100	56,17	2,33	2,33				
	C	100	56,25	0,08	0,08				

Tabla 209. Registro de tiempos - cardar corte, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	1			
Operación	Cardado el corte					Hoja N°	1 de 2			
Máquina	Cardadora					Hora Inicio	16:25			
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	16:53			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
		1,75			11	A	100	13,22	0,05	0,05
1	A	100	1,80	0,05	0,05	B	100	14,28	1,07	1,07
	B	100	2,85	1,05	1,05	C	100	14,32	0,03	0,03
	C	100	2,88	0,03	0,03					
					12	A	100	14,35	0,03	0,03
2	A	100	2,92	0,03	0,03	B	100	15,25	0,90	0,90
	B	100	4,17	1,25	1,25	C	100	15,32	0,07	0,07
	C	100	4,22	0,05	0,05					
					13	A	100	15,37	0,05	0,05
3	A	100	4,28	0,07	0,07	B	100	16,45	1,08	1,08
	B	100	5,22	0,93	0,93	C	100	16,48	0,03	0,03
	C	100	5,27	0,05	0,05					
					14	A	100	16,53	0,05	0,05
4	A	100	5,32	0,05	0,05	B	100	17,17	0,63	0,63
	B	100	6,37	1,05	1,05	C	100	17,23	0,07	0,07
	C	100	6,42	0,05	0,05					
					15	A	100	17,27	0,03	0,03
5	A	100	6,60	0,18	0,18	B	100	18,27	1,00	1,00
	B	100	7,72	1,12	1,12	C	100	18,32	0,05	0,05
	C	100	7,75	0,03	0,03					
					16	A	100	18,38	0,07	0,07
6	A	100	7,82	0,07	0,07	B	100	19,22	0,83	0,83
	B	100	8,80	0,98	0,98	C	100	19,28	0,07	0,07
	C	100	8,85	0,05	0,05					
					17	A	100	19,33	0,05	0,05
7	A	100	8,92	0,07	0,07	B	100	20,22	0,88	0,88
	B	100	10,03	1,12	1,12	C	100	20,28	0,07	0,07
	C	100	10,08	0,05	0,05					
					18	A	100	20,33	0,05	0,05
8	A	100	10,12	0,03	0,03	B	100	21,13	0,80	0,80
	B	100	10,98	0,87	0,87	C	100	21,18	0,05	0,05
	C	100	11,02	0,03	0,03					
					19	A	100	21,23	0,05	0,05
9	A	100	11,07	0,05	0,05	B	100	22,10	0,87	0,87
	B	100	12,05	0,98	0,98	C	100	22,13	0,03	0,03
	C	100	12,12	0,07	0,07					
					20	A	100	22,17	0,03	0,03
10	A	100	12,17	0,05	0,05	B	100	23,00	0,83	0,83
	B	100	13,12	0,95	0,95	C	100	23,03	0,03	0,03
	C	100	13,17	0,05	0,05					

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2		
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B
21	A	100	23,08	0,05	0,05				
	B	100	24,85	1,77	1,77				
	C	100	24,92	0,07	0,07				
22	A	100	24,97	0,05	0,05				
	B	100	26,02	1,05	1,05				
	C	100	26,07	0,05	0,05				
23	A	100	26,12	0,05	0,05				
	B	100	26,98	0,87	0,87				
	C	100	27,02	0,03	0,03				
24	A	100	27,07	0,05	0,05				
	B	100	28,13	1,07	1,07				
	C	100	28,17	0,03	0,03				

Tabla 210. Registro de tiempos - empastar zapato, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	1			
Operación	Empastado del zapato					Hoja N°	1 de 2			
Herramientas	Brocha, coche transportador					Hora Inicio	11:15			
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	11:49			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
		2,62			12	A	100	16,93	0,08	0,08
1	A	100	2,67	0,05	0,05	B	100	18,02	1,08	1,08
	B	100	3,73	1,07	1,07	C	100	18,10	0,08	0,08
	C	100	3,93	0,20	0,20					
					13	A	100	18,27	0,17	0,17
2	A	100	4,10	0,17	0,17	B	100	19,37	1,10	1,10
	B	100	5,20	1,10	1,10	C	100	19,52	0,15	0,15
	C	100	5,35	0,15	0,15					
					14	A	100	19,70	0,18	0,18
3	A	100	5,55	0,20	0,20	B	100	20,70	1,00	1,00
	B	100	6,45	0,90	0,90	C	100	20,77	0,07	0,07
	C	100	6,53	0,08	0,08					
					15	A	100	20,87	0,10	0,10
4	A	100	6,60	0,07	0,07	B	100	21,97	1,10	1,10
	B	100	7,88	1,28	1,28	C	100	22,07	0,10	0,10
	C	100	7,98	0,10	0,10					
					16	A	100	22,12	0,05	0,05
5	A	100	8,17	0,18	0,18	B	100	23,18	1,07	1,07
	B	100	9,17	1,00	1,00	C	100	23,38	0,20	0,20
	C	100	9,23	0,07	0,07					
					17	A	100	23,47	0,08	0,08
6	A	100	9,32	0,08	0,08	B	100	24,55	1,08	1,08
	B	100	10,40	1,08	1,08	C	100	24,63	0,08	0,08
	C	100	10,48	0,08	0,08					
					18	A	100	24,83	0,20	0,20
7	A	100	10,65	0,17	0,17	B	100	25,73	0,90	0,90
	B	100	11,70	1,05	1,05	C	100	25,82	0,08	0,08
	C	100	11,77	0,07	0,07					
					19	A	100	25,88	0,07	0,07
8	A	100	11,87	0,10	0,10	B	100	27,17	1,28	1,28
	B	100	12,97	1,10	1,10	C	100	27,27	0,10	0,10
	C	100	13,07	0,10	0,10					
					20	A	100	27,43	0,17	0,17
9	A	100	13,12	0,05	0,05	B	100	28,53	1,10	1,10
	B	100	14,18	1,07	1,07	C	100	28,68	0,15	0,15
	C	100	14,38	0,20	0,20					
					21	A	100	28,78	0,10	0,10
10	A	100	14,58	0,20	0,20	B	100	29,88	1,10	1,10
	B	100	15,48	0,90	0,90	C	100	29,98	0,10	0,10
	C	100	15,57	0,08	0,08					
					22	A	100	30,15	0,17	0,17
11	A	100	15,73	0,17	0,17	B	100	31,20	1,05	1,05
	B	100	16,78	1,05	1,05	C	100	31,27	0,07	0,07
	C	100	16,85	0,07	0,07					

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
23	A	100	31,35	0,08	0,08					
	B	100	32,43	1,08	1,08					
	C	100	32,52	0,08	0,08					
24	A	100	32,70	0,18	0,18					
	B	100	33,70	1,00	1,00					
	C	100	33,77	0,07	0,07					

Tabla 211. Registro de tiempos - pulir suela, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS											
Área	Montaje					Estudio N°	1				
Operación	Pulir Suela					Hoja N°	1 de 2				
Máquina	Cardadora de Suela					Hora Inicio	10:27				
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	12:05				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B		
Antes del cronometraje		0,75			11	A	100	39,35	0,13	0,13	
1	A	100	0,87	0,12	0,12	B	100	42,73	3,38	3,38	
	B	100	4,67	3,80	3,80	C	100	42,77	0,03	0,03	
	C	100	4,72	0,05	0,05						
					12	A	100	42,87	0,10	0,10	
2	A	100	4,85	0,13	0,13	B	100	46,02	3,15	3,15	
	B	100	8,68	3,83	3,83	C	100	46,10	0,08	0,08	
	C	100	8,72	0,03	0,03						
					13	A	100	46,30	0,20	0,20	
3	A	100	8,97	0,25	0,25	B	100	49,77	3,47	3,47	
	B	100	12,33	3,37	3,37	C	100	49,82	0,05	0,05	
	C	100	12,42	0,08	0,08						
					14	A	100	49,87	0,05	0,05	
4	A	100	12,58	0,17	0,17	B	100	52,50	2,63	2,63	
	B	100	16,07	3,48	3,48	C	100	52,55	0,05	0,05	
	C	100	16,12	0,05	0,05	Limpiar la cara	---	52,88	0,33		
	Traer suela	100	16,62	0,50							
					15	A	100	53,03	0,15	0,15	
5	A	100	16,70	0,08	0,08	B	100	56,22	3,18	3,18	
	B	100	20,65	3,95	3,95	C	100	56,25	0,03	0,03	
	C	100	20,72	0,07	0,07						
					16	A	100	56,42	0,17	0,17	
6	A	100	20,78	0,07	0,07	B	100	59,27	2,85	2,85	
	B	100	24,05	3,27	3,27	C	100	59,30	0,03	0,03	
	C	100	24,10	0,05	0,05	Traer suela	---	59,75	0,45		
					17	A	100	59,80	0,05	0,05	
7	A	100	24,37	0,27	0,27	B	100	62,57	2,77	2,77	
	B	100	27,88	3,52	3,52	C	100	62,62	0,05	0,05	
	C	100	27,93	0,05	0,05						
					18	A	100	62,68	0,07	0,07	
8	A	100	27,98	0,05	0,05	B	100	65,02	2,33	2,33	
	B	100	31,20	3,22	3,22	C	100	65,08	0,07	0,07	
	C	100	31,25	0,05	0,05						
					19	A	100	65,22	0,13	0,13	
9	A	100	31,63	0,38	0,38	B	100	67,45	2,23	2,23	
	B	100	35,10	3,47	3,47	C	100	67,50	0,05	0,05	
	C	100	35,13	0,03	0,03						
					20	A	100	67,68	0,18	0,18	
10	A	100	35,25	0,12	0,12	B	100	69,95	2,27	2,27	
	B	100	38,70	3,45	3,45	C	100	70,05	0,10	0,10	
	C	100	38,80	0,10	0,10						
	Traer suelas	---	39,22	0,42		21	A	100	70,23	0,18	0,18
						B	100	72,77	2,53	2,53	
						C	100	72,82	0,05	0,05	

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2		
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B
22	A	100	72,93	0,12	0,12				
	B	100	75,20	2,27	2,27				
	C	100	75,25	0,05	0,05				
			75,8	0,55					
23	A	100	75,85	0,05	0,05				
	B	100	78,48	2,63	2,63				
	C	100	78,55	0,07	0,07				
	Traer suela	---	83,4	4,85					
24	A	100	83,60	0,20	0,20				
	B	100	86,68	3,08	3,08				
	C	100	86,82	0,13	0,13				
25	A	100	87,08	0,27	0,27				
	B	100	89,87	2,78	2,78				
	C	100	89,90	0,03	0,03				
26	A	100	90,02	0,12	0,12				
	B	100	92,68	2,67	2,67				
	C	100	92,73	0,05	0,05				
27	A	100	92,92	0,18	0,18				
	B	100	95,83	2,92	2,92				
	C	100	95,90	0,07	0,07				
28	A	100	96,03	0,13	0,13				
	B	100	96,53	0,50	0,50				
	C	100	96,65	0,12	0,12				

Tabla 212. Registro de tiempos - limpiar suelo, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	1			
Operación	Limpiar Suela					Hoja N°	1 de 2			
Herramienta	Cepillo					Hora Inicio	12:15			
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	12:23			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
		0,18			12	A	100	3,88	0,03	0,03
1	A	100	0,22	0,03	0,03	B	100	4,02	0,13	0,13
	B	100	0,45	0,23	0,23	C	100	4,15	0,13	0,13
	C	100	0,50	0,05	0,05					
					13	A	100	4,23	0,08	0,08
2	A	100	0,72	0,22	0,22	B	100	4,35	0,12	0,12
	B	100	0,92	0,20	0,20	C	100	4,43	0,08	0,08
	C	100	1,07	0,15	0,15					
					14	A	100	4,50	0,07	0,07
3	A	100	1,10	0,03	0,03	B	100	4,67	0,17	0,17
	B	100	1,32	0,22	0,22	C	100	4,75	0,08	0,08
	C	100	1,35	0,03	0,03					
					15	A	100	4,80	0,05	0,05
4	A	100	1,38	0,03	0,03	B	100	4,92	0,12	0,12
	B	100	1,57	0,18	0,18	C	100	4,98	0,07	0,07
	C	100	1,63	0,07	0,07					
					16	A	100	5,10	0,12	0,12
5	A	100	1,68	0,05	0,05	B	100	5,27	0,17	0,17
	B	100	1,83	0,15	0,15	C	100	5,35	0,08	0,08
	C	100	1,90	0,07	0,07					
					17	A	100	5,42	0,07	0,07
6	A	100	1,95	0,05	0,05	B	100	5,50	0,08	0,08
	B	100	2,20	0,25	0,25	C	100	5,58	0,08	0,08
	C	100	2,27	0,07	0,07					
					18	A	100	5,65	0,07	0,07
7	A	100	2,32	0,05	0,05	B	100	5,75	0,10	0,10
	B	100	2,55	0,23	0,23	C	100	5,80	0,05	0,05
	C	100	2,60	0,05	0,05					
					19	A	100	5,98	0,18	0,18
8	A	100	2,67	0,07	0,07	B	100	6,13	0,15	0,15
	B	100	2,83	0,17	0,17	C	100	6,18	0,05	0,05
	C	100	2,92	0,08	0,08					
					20	A	100	6,30	0,12	0,12
9	A	100	3,03	0,12	0,12	B	100	6,47	0,17	0,17
	B	100	3,18	0,15	0,15	C	100	6,55	0,08	0,08
	C	100	3,27	0,08	0,08					
					21	A	100	6,65	0,10	0,10
10	A	100	3,33	0,07	0,07	B	100	6,72	0,07	0,07
	B	100	3,50	0,17	0,17	C	100	6,78	0,07	0,07
	C	100	3,58	0,08	0,08					
					22	A	100	6,92	0,13	0,13
11	A	100	3,63	0,05	0,05	B	100	7,22	0,30	0,30
	B	100	3,77	0,13	0,13	C	100	7,38	0,17	0,17
	C	100	3,85	0,08	0,08					

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2		
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B
23	A	100	7,45	0,07	0,07				
	B	100	7,55	0,10	0,10				
	C	100	7,60	0,05	0,05				
24	A	100	7,67	0,07	0,07				
	B	100	7,83	0,17	0,17				
	C	100	7,92	0,08	0,08				

Tabla 213. Registro de tiempos - aplicar limpiador, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS											
Área	Montaje					Estudio N°	1				
Operación	Aplicar limpiador					Hoja N°	1 de 2				
Herramienta	Brocha					Hora Inicio	13:49				
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	14:00				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B		
		0,37			11	A	100	4,60	0,05	0,05	
1	A	100	0,42	0,05	0,05	B	100	4,88	0,28	0,28	
	B	100	0,67	0,25	0,25	C	100	4,93	0,05	0,05	
	C	100	0,72	0,05	0,05	Traer limpiador		5,67	0,73		
2	A	100	0,77	0,05	0,05						
	B	100	0,98	0,22	0,22	12	A	100	5,73	0,07	0,07
	C	100	1,05	0,07	0,07		B	100	6,02	0,28	0,28
							C	100	6,10	0,08	0,08
3	A	100	1,12	0,07	0,07						
	B	100	1,37	0,25	0,25	13	A	100	6,13	0,03	0,03
	C	100	1,43	0,07	0,07		B	100	6,40	0,27	0,27
							C	100	6,47	0,07	0,07
4	A	100	1,72	0,28	0,28						
	B	100	2,02	0,30	0,30	14	A	100	6,62	0,15	0,15
	C	100	2,08	0,07	0,07		B	100	6,87	0,25	0,25
							C	100	6,93	0,07	0,07
5	A	100	2,15	0,07	0,07						
	B	100	2,43	0,28	0,28	15	A	100	6,98	0,05	0,05
	C	100	2,50	0,07	0,07		B	100	7,27	0,28	0,28
							C	100	7,33	0,07	0,07
6	A	100	2,57	0,07	0,07						
	B	100	2,82	0,25	0,25	16	A	100	7,40	0,07	0,07
	C	100	2,87	0,05	0,05		B	100	7,73	0,33	0,33
							C	100	7,78	0,05	0,05
7	A	100	2,93	0,07	0,07						
	B	100	3,20	0,27	0,27	17	A	100	7,87	0,08	0,08
	C	100	3,28	0,08	0,08		B	100	8,13	0,27	0,27
							C	100	8,25	0,12	0,12
8	A	100	3,33	0,05	0,05						
	B	100	3,65	0,32	0,32	18	A	100	8,35	0,10	0,10
	C	100	3,70	0,05	0,05		B	100	8,68	0,33	0,33
							C	100	8,75	0,07	0,07
9	A	100	3,77	0,07	0,07						
	B	100	4,08	0,32	0,32	19	A	100	8,80	0,05	0,05
	C	100	4,15	0,07	0,07		B	100	9,03	0,23	0,23
							C	100	9,12	0,08	0,08
10	A	100	4,25	0,10	0,10						
	B	100	4,48	0,23	0,23	20	A	100	9,18	0,07	0,07
	C	100	4,55	0,07	0,07		B	100	9,47	0,28	0,28
							C	100	9,57	0,10	0,10

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2		
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B
21	A	100	9,62	0,05	0,05				
	B	100	9,83	0,22	0,22				
	C	100	9,92	0,08	0,08				
22	A	100	9,97	0,05	0,05				
	B	100	10,22	0,25	0,25				
	C	100	10,28	0,07	0,07				
23	A	100	10,35	0,07	0,07				
	B	100	10,60	0,25	0,25				
	C	100	10,68	0,08	0,08				
24	A	100	10,75	0,07	0,07				
	B	100	10,95	0,20	0,20				
	C	100	11,02	0,07	0,07				

Tabla 214. Registro de tiempos - aplicar halogenante, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje				Estudio N°	1				
Operación	Aplicar halogenante				Hoja N°	1 de 2				
Herramienta	Brocha				Hora Inicio	15:02				
Observador	Ronquillo Paúl				Hora Fin	15:15				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
		0,53			12	A	100	5,25	0,05	0,05
1	A	100	0,58	0,05	0,05	B	100	5,67	0,42	0,42
	B	100	0,95	0,37	0,37	C	100	5,72	0,05	0,05
	C	100	1,03	0,08	0,08					
					13	A	100	6,72	1,00	1,00
2	A	100	1,08	0,05	0,05	B	100	6,90	0,18	0,18
	B	100	1,43	0,35	0,35	C	100	6,95	0,05	0,05
	C	100	1,50	0,07	0,07					
					14	A	100	7,02	0,07	0,07
3	A	100	1,57	0,07	0,07	B	100	7,28	0,27	0,27
	B	100	1,83	0,27	0,27	C	100	7,33	0,05	0,05
	C	100	1,90	0,07	0,07					
					15	A	100	7,42	0,08	0,08
4	A	100	1,97	0,07	0,07	B	100	7,72	0,30	0,30
	B	100	2,22	0,25	0,25	C	100	7,77	0,05	0,05
	C	100	2,33	0,12	0,12					
					16	A	100	7,83	0,07	0,07
5	A	100	2,45	0,12	0,12	B	100	8,28	0,45	0,45
	B	100	2,77	0,32	0,32	C	100	8,37	0,08	0,08
	C	100	2,83	0,07	0,07					
					17	A	100	8,50	0,13	0,13
6	A	100	2,90	0,07	0,07	B	100	8,85	0,35	0,35
	B	100	3,20	0,30	0,30	C	100	8,93	0,08	0,08
	C	100	3,28	0,08	0,08					
					18	A	100	8,98	0,05	0,05
7	A	100	3,32	0,03	0,03	B	100	9,33	0,35	0,35
	B	100	3,55	0,23	0,23	C	100	9,38	0,05	0,05
	C	100	3,62	0,07	0,07					
					19	A	100	9,47	0,08	0,08
8	A	100	3,67	0,05	0,05	B	100	9,80	0,33	0,33
	B	100	3,93	0,27	0,27	C	100	9,87	0,07	0,07
	C	100	4,02	0,08	0,08					
					20	A	100	9,93	0,07	0,07
9	A	100	4,12	0,10	0,10	B	100	10,27	0,33	0,33
	B	100	4,37	0,25	0,25	C	100	10,33	0,07	0,07
	C	100	4,42	0,05	0,05					
					21	A	100	10,42	0,08	0,08
10	A	100	4,48	0,07	0,07	B	100	10,75	0,33	0,33
	B	100	4,73	0,25	0,25	C	100	10,82	0,07	0,07
	C	100	4,80	0,07	0,07					
					22	A	100	10,90	0,08	0,08
11	A	100	4,85	0,05	0,05	B	100	11,22	0,32	0,32
	B	100	5,15	0,30	0,30	C	100	11,28	0,07	0,07
	C	100	5,20	0,05	0,05					

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
23	A	100	11,35	0,07	0,07					
	B	100	11,67	0,32	0,32					
	C	100	11,73	0,07	0,07					
24	A	100	11,95	0,22	0,22					
	B	100	12,27	0,32	0,32					
	C	100	12,32	0,05	0,05					

Tabla 215. Registro de tiempos - aplicar pegamento a la suela, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	1			
Operación	Aplicar pegamento en la suela					Hoja N°	1 de 2			
Herramienta	Brocha					Hora Inicio	13:08			
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	13:49			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
		1,42			12	A	100	20,52	0,10	0,10
1	A	100	1,48	0,07	0,07	B	100	21,62	1,10	1,10
	B	100	2,77	1,28	1,28	C	100	21,70	0,08	0,08
	C	100	2,82	0,05	0,05					
					13	A	100	21,77	0,07	0,07
2	A	100	2,92	0,10	0,10	B	100	23,05	1,28	1,28
	B	100	4,02	1,10	1,10	C	100	23,10	0,05	0,05
	C	100	4,10	0,08	0,08					
					14	A	100	23,17	0,07	0,07
3	A	100	4,17	0,07	0,07	B	100	24,45	1,28	1,28
	B	100	6,00	1,83	1,83	C	100	24,50	0,05	0,05
	C	100	6,05	0,05	0,05					
					15	A	100	24,57	0,07	0,07
4	A	100	6,13	0,08	0,08	B	100	26,40	1,83	1,83
	B	100	7,88	1,75	1,75	C	100	26,45	0,05	0,05
	C	100	7,95	0,07	0,07					
					16	A	100	26,53	0,08	0,08
5	A	100	8,05	0,10	0,10	B	100	28,15	1,62	1,62
	B	100	9,67	1,62	1,62	C	100	28,23	0,08	0,08
	C	100	9,72	0,05	0,05					
					17	A	100	28,32	0,08	0,08
6	A	100	9,80	0,08	0,08	B	100	30,07	1,75	1,75
	B	100	11,42	1,62	1,62	C	100	30,13	0,07	0,07
	C	100	11,50	0,08	0,08					
					18	A	100	30,23	0,10	0,10
7	A	100	11,65	0,15	0,15	B	100	31,85	1,62	1,62
	B	100	13,33	1,68	1,68	C	100	31,90	0,05	0,05
	C	100	13,40	0,07	0,07					
					19	A	100	31,97	0,07	0,07
8	A	100	13,50	0,10	0,10	B	100	33,25	1,28	1,28
	B	100	15,12	1,62	1,62	C	100	33,30	0,05	0,05
	C	100	15,17	0,05	0,05					
					20	A	100	33,45	0,15	0,15
9	A	100	15,23	0,07	0,07	B	100	35,13	1,68	1,68
	B	100	16,52	1,28	1,28	C	100	35,20	0,07	0,07
	C	100	16,57	0,05	0,05					
					21	A	100	35,27	0,07	0,07
10	A	100	16,65	0,08	0,08	B	100	36,55	1,28	1,28
	B	100	18,40	1,75	1,75	C	100	36,60	0,05	0,05
	C	100	18,47	0,07	0,07					
					22	A	100	36,68	0,08	0,08
11	A	100	18,53	0,07	0,07	B	100	38,30	1,62	1,62
	B	100	20,37	1,83	1,83	C	100	38,38	0,08	0,08
	C	100	20,42	0,05	0,05					

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2		
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B
23	A	100	38,53	0,15	0,15				
	B	100	40,22	1,68	1,68				
	C	100	40,28	0,07	0,07				
24	A	100	40,38	0,10	0,10				
	B	100	41,48	1,10	1,10				
	C	100	41,57	0,08	0,08				

Tabla 216. Registro de tiempos - pegado y prensado, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	1			
Operación	Pegado y Prensado					Hoja N°	1 de 2			
Herramienta	Brocha					Hora Inicio	16:59			
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	17:48			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
Antes del cronometraje			0,30							
					9	A	100	15,80	0,20	0,20
1	A	100	0,35	0,05	0,05	B	100	17,58	1,78	1,78
	B	100	1,37	1,02	1,02	C	---	0,37	0,37	0,37
	C	---	0,37	0,37	0,37	D	100	17,78	0,20	0,20
	D	100	2,20	1,83	1,83					
					10	A	100	17,93	0,15	0,15
2	A	100	2,38	0,18	0,18	B	100	19,55	1,62	1,62
	B	100	3,37	0,99	0,99	C	---	0,37	0,37	0,37
	C	---	0,37	0,37	0,37	D	100	19,67	0,12	0,12
	D	100	4,17	0,80	0,80					
					11	A	100	19,77	0,10	0,10
3	A	100	4,28	0,12	0,12	B	100	21,47	1,70	1,70
	B	100	5,82	1,53	1,53	C	---	0,37	0,37	0,37
	C	---	0,37	0,37	0,37	D	100	21,65	0,18	0,18
	D	100	6,05	0,23	0,23					
					12	A	100	21,78	0,13	0,13
4	A	100	6,17	0,12	0,12	B	100	23,38	1,60	1,60
	B	100	7,88	1,72	1,72	C	---	0,37	0,37	0,37
	C	---	0,37	0,37	0,37	D	100	23,98	0,60	0,60
	D	100	8,30	0,42	0,42					
					13	A	100	24,27	0,28	0,28
5	A	100	8,50	0,20	0,20	B	100	24,95	0,68	0,68
	B	100	10,18	1,68	1,68	C	---	0,37	0,37	0,37
	C	---	0,37	0,37	0,37	D	100	26,10	1,15	1,15
	D	100	10,4	0,22	0,22					
					14	A	100	26,18	0,08	0,08
6	A	100	10,57	0,17	0,17	B	100	27,62	1,43	1,43
	B	100	12,13	1,57	1,57	C	---	0,37	0,37	0,37
	C	---	0,37	0,37	0,37	D	100	27,77	0,15	0,15
	D	100	12,28	0,15	0,15					
					15	A	100	27,97	0,20	0,20
7	A	100	12,33	0,05	0,05	B	100	29,72	1,75	1,75
	B	100	13,83	1,50	1,50	C	---	0,37	0,37	0,37
	C	---	0,37	0,37	0,37	D	100	30,00	0,28	0,28
	D	100	13,97	0,13	0,13					
					16	A	100	30,10	0,10	0,10
8	A	100	14,05	0,08	0,08	B	100	31,83	1,73	1,73
	B	100	15,43	1,38	1,38	C	---	0,37	0,37	0,37
	C	---	0,37	0,37	0,37	D	100	31,90	0,07	0,07
	D	100	15,60	0,17	0,17					
					17	A	100	32,12	0,22	0,22
						B	100	34,13	2,02	2,02
						C	---	0,37	0,37	0,37
						D	100	34,50	0,37	0,37

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación				Hoja N° 2 de 2			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B
18	A	100	34,68	0,18	0,18				
	B	100	36,30	1,62	1,62				
	C	---	0,37	0,37	0,37				
	D	100	36,52	0,22	0,22				
19	A	100	36,62	0,10	0,10				
	B	100	37,98	1,37	1,37				
	C	---	0,37	0,37	0,37				
	D	100	38,13	0,15	0,15				
20	A	100	38,33	0,20	0,20				
	B	100	39,72	1,38	1,38				
	C	---	0,37	0,37	0,37				
	D	100	39,85	0,13	0,13				
21	A	100	40,10	0,25	0,25				
	B	100	41,62	1,52	1,52				
	C	---	0,37	0,37	0,37				
	D	100	41,72	0,10	0,10				
22	A	100	41,80	0,08	0,08				
	B	100	43,23	1,43	1,43				
	C	---	0,37	0,37	0,37				
	D	100	43,38	0,15	0,15				
23	A	100	43,48	0,10	0,10				
	B	100	44,85	1,37	1,37				
	C	---	0,37	0,37	0,37				
	D	100	45,00	0,15	0,15				
24	A	100	45,13	0,13	0,13				
	B	100	46,73	1,60	1,60				
	C	---	0,37	0,37	0,37				
	D	100	47,33	0,60	0,60				

Tabla 217. Registro de tiempos - sacar horma, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS											
Área	Montaje					Estudio N°	1				
Operación	Sacar horma					Hoja N°	1 de 2				
Herramienta	Brocha					Hora Inicio	14:05				
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	14:17				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B		
		2,22			9	A	100	6,12	0,07	0,07	
1	A	100	2,32	0,10	0,10	B	100	6,18	0,07	0,07	
	B	100	2,50	0,18	0,18	C	100	6,25	0,07	0,07	
	C	100	2,53	0,03	0,03	D	100	6,32	0,07	0,07	
	D	100	2,58	0,05	0,05						
					10	A	100	6,33	0,02	0,02	
2	A	100	2,67	0,08	0,08	B	100	6,42	0,08	0,08	
	B	100	2,77	0,10	0,10	C	100	6,50	0,08	0,08	
	C	100	2,82	0,05	0,05	D	100	6,58	0,08	0,08	
	D	100	2,85	0,03	0,03						
					11	A	100	6,667	0,08	0,08	
3	A	100	2,93	0,08	0,08	B	100	6,77	0,10	0,10	
	B	100	3,62	0,68	0,68	C	100	6,82	0,05	0,05	
	C	100	3,65	0,03	0,03	D	100	6,88	0,07	0,07	
	D	100	3,72	0,07	0,07						
					12	A	100	6,933	0,05	0,05	
4	A	100	3,77	0,05	0,05	B	100	7,15	0,22	0,22	
	B	100	3,87	0,10	0,10	C	100	7,183	0,03	0,03	
	C	100	3,95	0,08	0,08	D	100	7,233	0,05	0,05	
	D	100	3,98	0,03	0,03						
					13	A	100	7,467	0,23	0,23	
5	A	100	4,15	0,17	0,17	B	100	7,867	0,40	0,40	
	B	100	4,32	0,17	0,17	C	100	7,917	0,05	0,05	
	C	100	4,38	0,07	0,07	D	100	8,017	0,10	0,10	
	D	100	4,43	0,05	0,05						
					14	A	100	8,083	0,07	0,07	
6	A	100	4,47	0,03	0,03	B	100	8,167	0,08	0,08	
	B	100	4,60	0,13	0,13	C	100	8,217	0,05	0,05	
	C	100	4,65	0,05	0,05	D	100	8,267	0,05	0,05	
	D	100	4,68	0,03	0,03						
					15	A	100	8,37	0,10	0,10	
7	A	100	4,78	0,10	0,10	B	100	8,55	0,18	0,18	
	B	100	5,25	0,47	0,47	C	100	8,58	0,03	0,03	
	C	100	5,32	0,07	0,07	D	100	8,63	0,05	0,05	
	D	100	5,42	0,10	0,10						
	Arregla Hormas		5,80	0,38		16	A	100	8,67	0,03	0,03
						B	100	8,80	0,13	0,13	
8	A	100	5,83	0,03	0,03	C	100	8,85	0,05	0,05	
	B	100	5,90	0,07	0,07	D	100	8,88	0,03	0,03	
	C	100	5,95	0,05	0,05						
	D	100	6,05	0,10	0,10	17	A	100	9,05	0,17	0,17
						B	100	9,22	0,17	0,17	
						C	100	9,28	0,07	0,07	
						D	100	9,33	0,05	0,05	

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación				Hoja N° 2 de 2			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B
18	A	100	9,42	0,08	0,08				
	B	100	10,10	0,68	0,68				
	C	100	10,13	0,03	0,03				
	D	100	10,20	0,07	0,07				
19	A	100	10,23	0,03	0,03				
	B	100	10,37	0,13	0,13				
	C	100	10,42	0,05	0,05				
	D	100	10,45	0,03	0,03				
20	A	100	10,62	0,17	0,17				
	B	100	10,78	0,17	0,17				
	C	100	10,85	0,07	0,07				
	D	100	10,90	0,05	0,05				
21	A	100	10,95	0,05	0,05				
	B	100	11,05	0,10	0,10				
	C	100	11,13	0,08	0,08				
	D	100	11,17	0,03	0,03				
22	A	100	11,20	0,03	0,03				
	B	100	11,27	0,07	0,07				
	C	100	11,32	0,05	0,05				
	D	100	11,42	0,10	0,10				
23	A	100	11,52	0,10	0,10				
	B	100	11,70	0,18	0,18				
	C	100	11,73	0,03	0,03				
	D	100	11,78	0,05	0,05				
24	A	100	11,87	0,08	0,08				
	B	100	12,55	0,68	0,68				
	C	100	12,58	0,03	0,03				
	D	100	12,65	0,07	0,07				

Tabla 218. Registro de tiempos - colocar cambiación, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	1			
Operación	Colocar cambiación					Hoja N°	1 de 2			
Herramientas						Hora Inicio	11:17			
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	11:31			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
Antes del cronometraje		0,33			11	A	100	6,36	0,13	0,13
1	A	100	0,47	0,13	0,13	B	100	6,75	0,39	0,39
	B	100	0,85	0,38	0,38	C	100	6,84	0,09	0,09
	C	100	0,92	0,07	0,07					
					12	A	100	6,96	0,12	0,12
2	A	100	1,05	0,13	0,13	B	100	7,34	0,38	0,38
	B	100	1,42	0,37	0,37	C	100	7,41	0,07	0,07
	C	100	1,51	0,09	0,09					
					13	A	100	7,53	0,12	0,12
3	A	100	1,64	0,13	0,13	B	100	7,91	0,38	0,38
	B	100	2,02	0,38	0,38	C	100	7,98	0,07	0,07
	C	100	2,11	0,09	0,09					
					14	A	100	8,11	0,13	0,13
4	A	100	2,24	0,13	0,13	B	100	8,50	0,39	0,39
	B	100	2,63	0,39	0,39	C	100	8,59	0,09	0,09
	C	100	2,72	0,09	0,09					
					15	A	100	8,72	0,13	0,13
5	A	100	2,84	0,12	0,12	B	100	9,09	0,37	0,37
	B	100	3,22	0,38	0,38	C	100	9,18	0,09	0,09
	C	100	3,29	0,07	0,07					
					16	A	100	9,31	0,13	0,13
6	A	100	3,40	0,11	0,11	B	100	9,68	0,37	0,37
	B	100	3,79	0,39	0,39	C	100	9,77	0,09	0,09
	C	100	3,87	0,08	0,08					
					17	A	100	9,90	0,13	0,13
7	A	100	4,00	0,13	0,13	B	100	10,29	0,39	0,39
	B	100	4,37	0,37	0,37	C	100	10,38	0,09	0,09
	C	100	4,46	0,09	0,09					
					18	A	100	10,50	0,12	0,12
8	A	100	4,59	0,13	0,13	B	100	10,88	0,38	0,38
	B	100	4,98	0,39	0,39	C	100	10,97	0,09	0,09
	C	100	5,07	0,09	0,09					
					19	A	100	11,10	0,13	0,13
9	A	100	5,20	0,13	0,13	B	100	11,48	0,38	0,38
	B	100	5,58	0,38	0,38	C	100	11,57	0,09	0,09
	C	100	5,65	0,07	0,07					
					20	A	100	11,68	0,11	0,11
10	A	100	5,76	0,11	0,11	B	100	12,07	0,39	0,39
	B	100	6,15	0,39	0,39	C	100	12,15	0,08	0,08
	C	100	6,23	0,08	0,08					

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2		
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B
21	A	100	12,28	0,13	0,13				
	B	100	12,66	0,38	0,38				
	C	100	12,75	0,09	0,09				
22	A	100	12,86	0,11	0,11				
	B	100	13,24	0,38	0,38				
	C	100	13,32	0,08	0,08				
23	A	100	13,45	0,13	0,13				
	B	100	13,82	0,37	0,37				
	C	100	13,91	0,09	0,09				
24	A	100	14,03	0,12	0,12				
	B	100	14,41	0,38	0,38				
	C	100	14,48	0,07	0,07				

Tabla 219. Registro de tiempos - aplicar pegamento al recuño, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS											
Área	Montaje					Estudio N°	1				
Operación	Aplicar pegamento en el recuño					Hoja N°	1 de 2				
Herramientas	Brocha					Hora Inicio	15:22				
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	15:37				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B		
Antes del cronometraje		0,45			11	A	100	8,34	0,08	0,08	
1	A	100	0,55	0,10	0,10	B	100	8,89	0,55	0,55	
	B	100	1,26	0,71	0,71	C	100	8,98	0,09	0,09	
	C	100	1,35	0,10	0,10						
						12	A	100	9,06	0,08	0,08
2	A	100	1,44	0,09	0,09	B	100	9,56	0,50	0,50	
	B	100	1,99	0,55	0,55	C	100	9,65	0,09	0,09	
	C	100	2,09	0,10	0,10						
						13	A	100	9,73	0,08	0,08
3	A	100	2,19	0,10	0,10	B	100	10,30	0,57	0,57	
	B	100	2,79	0,60	0,60	C	100	10,38	0,08	0,08	
	C	100	2,88	0,09	0,09						
						14	A	100	10,46	0,08	0,08
4	A	100	2,98	0,10	0,10	B	100	11,01	0,55	0,55	
	B	100	3,55	0,57	0,57	C	100	11,10	0,09	0,09	
	C	100	3,65	0,10	0,10						
						15	A	100	11,19	0,09	0,09
5	A	100	3,75	0,10	0,10	B	100	11,75	0,56	0,56	
	B	100	4,36	0,61	0,61	C	100	11,85	0,10	0,10	
	C	100	4,46	0,10	0,10						
						16	A	100	11,94	0,09	0,09
6	A	100	4,56	0,10	0,10	B	100	12,51	0,57	0,57	
	B	100	5,12	0,56	0,56	C	100	12,60	0,09	0,09	
	C	100	5,21	0,09	0,09						
						17	A	100	12,69	0,09	0,09
7	A	100	5,31	0,10	0,10	B	100	13,24	0,55	0,55	
	B	100	5,86	0,55	0,55	C	100	13,32	0,08	0,08	
	C	100	5,95	0,09	0,09						
						18	A	100	13,40	0,08	0,08
8	A	100	6,05	0,10	0,10	B	100	13,97	0,57	0,57	
	B	100	6,68	0,63	0,63	C	100	14,05	0,08	0,08	
	C	100	6,78	0,10	0,10						
						19	A	100	14,13	0,08	0,08
9	A	100	6,87	0,09	0,09	B	100	14,71	0,58	0,58	
	B	100	7,48	0,61	0,61	C	100	14,79	0,08	0,08	
	C	100	7,58	0,10	0,10						
						20	A	100	14,88	0,09	0,09
10	A	100	7,66	0,08	0,08	B	100	15,43	0,55	0,55	
	B	100	8,18	0,52	0,52	C	100	15,50	0,07	0,07	
	C	100	8,26	0,08	0,08						

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2		
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B
21	A	100	15,58	0,08	0,08				
	B	100	16,15	0,57	0,57				
	C	100	16,23	0,08	0,08				
22	A	100	16,31	0,08	0,08				
	B	100	16,86	0,55	0,55				
	C	100	16,95	0,09	0,09				
23	A	100	17,04	0,09	0,09				
	B	100	17,59	0,55	0,55				
	C	100	17,67	0,08	0,08				
24	A	100	17,76	0,09	0,09				
	B	100	18,32	0,56	0,56				
	C	100	18,40	0,08	0,08				

Tabla 220. Registro de tiempos - colocar pegamento en el interior del zapato, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	1			
Operación	Colocar pegamento en el interior del zapato					Hoja N°	1 de 2			
Herramienta	Brocha					Hora Inicio	11:08			
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	11:18			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
		0,48			12	A	100	5,47	0,07	0,07
1	A	100	0,55	0,07	0,07	B	100	5,78	0,32	0,32
	B	100	0,92	0,37	0,37	C	100	5,85	0,07	0,07
	C	100	0,95	0,03	0,03					
					13	A	100	5,92	0,07	0,07
2	A	100	1,02	0,07	0,07	B	100	6,23	0,32	0,32
	B	100	1,33	0,32	0,32	C	100	6,28	0,05	0,05
	C	100	1,40	0,07	0,07					
					14	A	100	6,33	0,05	0,05
3	A	100	1,48	0,08	0,08	B	100	6,60	0,27	0,27
	B	100	1,82	0,33	0,33	C	100	6,65	0,05	0,05
	C	100	1,87	0,05	0,05					
					15	A	100	6,72	0,07	0,07
4	A	100	1,93	0,07	0,07	B	100	7,02	0,30	0,30
	B	100	2,23	0,30	0,30	C	100	7,07	0,05	0,05
	C	100	2,28	0,05	0,05					
					16	A	100	7,13	0,07	0,07
5	A	100	2,35	0,07	0,07	B	100	7,43	0,30	0,30
	B	100	2,65	0,30	0,30	C	100	7,48	0,05	0,05
	C	100	2,68	0,03	0,03					
					17	A	100	7,57	0,08	0,08
6	A	100	2,75	0,07	0,07	B	100	7,83	0,27	0,27
	B	100	3,02	0,27	0,27	C	100	7,88	0,05	0,05
	C	100	3,05	0,03	0,03					
					18	A	100	7,93	0,05	0,05
7	A	100	3,10	0,05	0,05	B	100	8,23	0,30	0,30
	B	100	3,35	0,25	0,25	C	100	8,27	0,03	0,03
	C	100	3,38	0,03	0,03					
					19	A	100	8,32	0,05	0,05
8	A	100	3,43	0,05	0,05	B	100	8,60	0,28	0,28
	B	100	3,82	0,38	0,38	C	100	8,63	0,03	0,03
	C	100	3,90	0,08	0,08					
					20	A	100	8,72	0,08	0,08
9	A	100	3,97	0,07	0,07	B	100	9,28	0,57	0,57
	B	100	4,27	0,30	0,30	C	100	9,32	0,03	0,03
	C	100	4,30	0,03	0,03					
					21	A	100	9,38	0,07	0,07
10	A	100	4,35	0,05	0,05	B	100	9,63	0,25	0,25
	B	100	4,70	0,35	0,35	C	100	9,67	0,03	0,03
	C	100	4,73	0,03	0,03					
					22	A	100	9,73	0,07	0,07
11	A	100	4,80	0,07	0,07	B	100	9,95	0,22	0,22
	B	100	5,37	0,57	0,57	C	100	9,98	0,03	0,03
	C	100	5,40	0,03	0,03					

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
23	A	100	10,05	0,07	0,07					
	B	100	10,35	0,30	0,30					
	C	100	10,42	0,07	0,07					
24	A	100	10,47	0,05	0,05					
	B	100	10,75	0,28	0,28					
	C	100	10,82	0,07	0,07					

Tabla 221. Registro de tiempos - colocar recuño, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS											
Área	Montaje					Estudio N°	1				
Operación	Colocar recuño en el interior del zapato					Hoja N°	1 de 2				
Herramienta	Brocha					Hora Inicio					
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin					
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B		
Antes del cronometraje			0,28								
1	A	100	0,33	0,05	0,05	11	A	100	6,48	0,05	0,05
	B	100	1,02	0,68	0,68		B	100	6,77	0,28	0,28
	C	100	1,05	0,03	0,03		C	100	6,80	0,03	0,03
						12	A	100	7,20	0,40	0,40
2	A	100	1,10	0,05	0,05		B	100	7,48	0,28	0,28
	B	100	1,53	0,43	0,43		C	100	7,52	0,03	0,03
	C	100	1,58	0,05	0,05						
Buscar recuños			1,78			13	A	100	7,77	0,25	0,25
							B	100	8,28	0,52	0,52
3	A	100	1,83	0,25	0,25		C	100	8,32	0,03	0,03
	B	100	2,35	0,52	0,52						
	C	100	2,38	0,03	0,03	14	A	100	8,37	0,05	0,05
							B	100	9,05	0,68	0,68
4	A	100	2,42	0,03	0,03		C	100	9,08	0,03	0,03
	B	100	2,63	0,22	0,22						
	C	100	2,72	0,08	0,08	15	A	100	9,13	0,05	0,05
Buscar recuños			3,08				B	100	9,57	0,43	0,43
							C	100	9,62	0,05	0,05
5	A	100	3,12	0,40	0,40						
	B	100	3,40	0,28	0,28	16	A	100	9,65	0,03	0,03
	C	100	3,43	0,03	0,03		B	100	9,87	0,22	0,22
							C	100	9,95	0,08	0,08
6	A	100	3,47	0,03	0,03						
	B	100	3,67	0,20	0,20	17	A	100	10,35	0,40	0,40
	C	100	3,73	0,07	0,07		B	100	10,63	0,28	0,28
							C	100	10,67	0,03	0,03
7	A	100	3,78	0,05	0,05						
	B	100	4,07	0,28	0,28	18	A	100	10,72	0,05	0,05
	C	100	4,10	0,03	0,03		B	100	11,40	0,68	0,68
							C	100	11,43	0,03	0,03
8	A	100	4,15	0,05	0,05						
	B	100	4,83	0,68	0,68	19	A	100	11,48	0,05	0,05
	C	100	4,87	0,03	0,03		B	100	11,77	0,28	0,28
							C	100	11,80	0,03	0,03
9	A	100	5,12	0,25	0,25						
	B	100	5,63	0,52	0,52	20	A	100	12,05	0,25	0,25
	C	100	5,67	0,03	0,03		B	100	12,57	0,52	0,52
							C	100	12,60	0,03	0,03
10	A	100	5,72	0,05	0,05						
	B	100	6,40	0,68	0,68	21	A	100	13,00	0,40	0,40
	C	100	6,43	0,03	0,03		B	100	13,28	0,28	0,28
							C	100	13,32	0,03	0,03

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
22	A	100	13,37	0,05	0,05					
	B	100	14,05	0,68	0,68					
	C	100	14,08	0,03	0,03					
23	A	100	14,13	0,05	0,05					
	B	100	14,42	0,28	0,28					
	C	100	14,45	0,03	0,03					
24	A	100	14,70	0,25	0,25					
	B	100	15,22	0,52	0,52					
	C	100	15,25	0,03	0,03					

Tabla 222. Registro de tiempos - prensar recuño, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS											
Área	Montaje					Estudio N°	1				
Operación	Prensar recuño					Hoja N°	1 de 2				
Herramienta	Brocha					Hora Inicio	14:19				
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	14:29				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B		
		0,43			9	A	100	4,18	0,25	0,25	
1	A	100	0,58	0,15	0,15	B	100	4,25	0,07	0,07	
	B	100	0,68	0,10	0,10	C	---	---	---	---	
	C	---	---	---	---	D	100	4,38	0,13	0,13	
	D	100	0,75	0,07	0,07						
					10	A	100	4,60	0,22	0,22	
2	A	100	0,92	0,17	0,17	B	100	4,67	0,07	0,07	
	B	100	1,10	0,18	0,18	C	---	---	---	---	
	C	---	---	---	---	D	100	4,70	0,03	0,03	
	D	100	1,15	0,05	0,05						
					11	A	100	4,95	0,25	0,25	
3	A	100	1,38	0,23	0,23	B	100	5,05	0,10	0,10	
	B	100	1,52	0,13	0,13	C	---	---	---	---	
	C	---	---	---	---	D	100	5,13	0,08	0,08	
	D	100	1,57	0,05	0,05						
	Buscar hormas		2,00	0,43	---	12	A	100	5,35	0,22	0,22
						B	100	5,45	0,10	0,10	
4	A	100	2,20	0,20	0,20	C	---	---	---	---	
	B	100	2,28	0,08	0,08	D	100	5,53	0,08	0,08	
	C	---	---	---	---						
	D	100	2,35	0,07	0,07	13	A	100	5,75	0,22	0,22
						B	100	5,83	0,08	0,08	
5	A	100	2,57	0,22	0,22	C	---	---	---	---	
	B	100	2,67	0,10	0,10	D	100	5,90	0,07	0,07	
	C	---	---	---	---						
	D	100	2,77	0,10	0,10	14	A	100	6,13	0,23	0,23
						B	100	6,22	0,08	0,08	
6	A	100	2,97	0,20	0,20	C	---	---	---	---	
	B	100	3,05	0,08	0,08	D	100	6,25	0,03	0,03	
	C	---	---	---	---						
	D	100	3,17	0,12	0,12	15	A	100	6,48	0,23	0,23
						B	100	6,55	0,07	0,07	
						C	---	---	---	---	
7	A	100	3,38	0,22	0,22	D	100	6,68	0,13	0,13	
	B	100	3,53	0,15	0,15						
	C	---	---	---	---	16	A	100	6,87	0,18	0,18
	D	100	3,58	0,05	0,05	B	100	6,95	0,08	0,08	
						C	---	---	---	---	
8	A	100	3,82	0,23	0,23	D	100	7,00	0,05	0,05	
	B	100	3,87	0,05	0,05						
	C	---	---	---	---	17	A	100	7,28	0,28	0,28
	D	100	3,93	0,07	0,07	B	100	7,37	0,08	0,08	
						C	---	---	---	---	
						D	100	7,42	0,05	0,05	

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación				Hoja N° 2 de 2			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B
18	A	100	7,70	0,28	0,28				
	B	100	7,78	0,08	0,08				
	C	---	---	---	---				
	D	100	7,83	0,05	0,05				
19	A	100	8,08	0,25	0,25				
	B	100	8,13	0,05	0,05				
	C	---	---	---	---				
	D	100	8,18	0,05	0,05				
20	A	100	8,48	0,30	0,30				
	B	100	8,57	0,08	0,08				
	C	---	---	---	---				
	D	100	8,67	0,10	0,10				
21	A	100	8,90	0,23	0,23				
	B	100	8,98	0,08	0,08				
	C	---	---	---	---				
	D	100	9,05	0,07	0,07				
22	A	100	9,30	0,25	0,25				
	B	100	9,38	0,08	0,08				
	C	---	---	---	---				
	D	100	9,43	0,05	0,05				
23	A	100	9,70	0,27	0,27				
	B	100	9,77	0,07	0,07				
	C	---	---	---	---				
	D	100	9,83	0,07	0,07				
24	A	100	10,00	0,17	0,17				
	B	100	10,15	0,15	0,15				
	C	---	---	---	---				
	D	100	10,23	0,08	0,08				

Tabla 223. Registro de tiempos - pulir los restos de pegamento, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS											
Área	Montaje					Estudio N°	1				
Operación	Pulir los restos de pegamento					Hoja N°	1 de 2				
Herramienta	Brocha					Hora Inicio	15:55				
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	16:05				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B		
Antes cronometraje		0,28			12	A	100	5,33	0,08	0,08	
1	A	100	0,35	0,07	0,07	B	100	5,58	0,22	0,22	
	B	100	0,53	0,18	0,18	C	100	5,64	0,05	0,05	
	C	100	0,57	0,03	0,03						
					13	A	100	5,71	0,07	0,07	
2	A	100	0,70	0,13	0,13	B	100	6,00	0,29	0,29	
	Interrupción	100	1,32	0,62	0,62	C	100	6,06	0,06	0,06	
	B	100	1,58	0,27	0,27						
	C	100	1,63	0,05	0,05	14	A	100	6,13	0,07	0,07
						B	100	6,35	0,22	0,22	
3	A	100	1,70	0,12	0,12	C	100	6,42	0,07	0,07	
	B	100	2,08	0,38	0,38						
	C	100	2,12	0,03	0,03	15	A	100	6,49	0,07	0,07
						B	100	6,74	0,25	0,25	
4	A	100	2,23	0,11	0,11	C	100	6,82	0,08	0,08	
	B	100	2,48	0,25	0,25						
	C	100	2,52	0,04	0,04	16	A	100	6,89	0,07	0,07
						B	100	7,17	0,28	0,28	
5	A	100	2,64	0,12	0,12	C	100	7,25	0,08	0,08	
	B	100	2,90	0,26	0,26						
	C	100	2,94	0,04	0,04	17	A	100	7,32	0,07	0,07
						B	100	7,61	0,29	0,29	
6	A	100	3,02	0,08	0,08	C	100	7,69	0,08	0,08	
	B	100	3,29	0,27	0,27						
	C	100	3,34	0,05	0,05	18	A	100	7,76	0,07	0,07
						B	100	8,02	0,26	0,26	
7	A	100	3,43	0,09	0,09	C	100	8,09	0,07	0,07	
	B	100	3,63	0,20	0,20						
	C	100	3,68	0,05	0,05	19	A	100	8,16	0,07	0,07
						B	100	8,40	0,24	0,24	
8	A	100	3,76	0,08	0,08	C	100	8,47	0,07	0,07	
	B	100	3,99	0,23	0,23						
	C	100	4,06	0,07	0,07	20	A	100	8,54	0,07	0,07
						B	100	8,79	0,25	0,25	
9	A	100	4,15	0,09	0,09	C	100	8,86	0,07	0,07	
	B	100	4,40	0,25	0,25						
	C	100	4,47	0,07	0,07	21	A	100	8,94	0,08	0,08
						B	100	9,22	0,28	0,28	
10	A	100	4,55	0,08	0,08	C	100	9,30	0,08	0,08	
	B	100	4,82	0,27	0,27						
	C	100	4,89	0,07	0,07	22	A	100	9,38	0,08	0,08
						B	100	9,65	0,27	0,27	
11	A	100	4,98	0,09	0,09	C	100	9,73	0,08	0,08	
	B	100	5,20	0,22	0,22						
	C	100	5,25	0,05	0,05						

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
23	A	100	9,80	0,07	0,07					
	B	100	10,07	0,27	0,27					
	C	100	10,14	0,07	0,07					
24	A	100	10,22	0,08	0,08					
	B	100	10,47	0,25	0,25					
	C	100	10,55	0,08	0,08					

Tabla 224. Registro de tiempos - remover restos de mina de plata, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje				Estudio N°	1				
Operación	Remover restos de pegamento y mina de plata				Hoja N°	1 de 2				
Herramienta	Brocha				Hora Inicio	14:48				
Observador	Ronquillo Paúl				Hora Fin	15:10				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
		0,15			12	A	100	11,10	0,07	0,07
1	A	100	0,22	0,07	0,07	B	100	11,85	0,75	0,75
	B	100	1,08	0,87	0,87	C	100	11,93	0,08	0,08
	C	100	1,20	0,12	0,12					
					13	A	100	12,01	0,08	0,08
2	A	100	1,27	0,07	0,07	B	100	12,79	0,78	0,78
	B	100	2,05	0,78	0,78	C	100	12,84	0,05	0,05
	C	100	2,10	0,05	0,05					
					14	A	100	12,91	0,07	0,07
3	A	100	2,15	0,05	0,05	B	100	13,47	0,56	0,56
	B	100	3,23	1,08	1,08	C	100	13,54	0,07	0,07
	C	100	3,28	0,05	0,05					
					15	A	100	13,62	0,08	0,08
4	A	100	3,32	0,03	0,03	B	100	14,27	0,65	0,65
	B	100	4,22	0,90	0,90	C	100	14,34	0,07	0,07
	C	100	4,28	0,07	0,07					
					16	A	100	14,42	0,08	0,08
5	A	100	4,58	0,30	0,30	B	100	15,09	0,67	0,67
	B	100	5,53	0,95	0,95	C	100	15,16	0,07	0,07
	C	100	5,58	0,05	0,05					
					17	A	100	15,24	0,08	0,08
6	A	100	5,68	0,10	0,10	B	100	16,19	0,95	0,95
	B	100	6,20	0,52	0,52	C	100	16,28	0,09	0,09
	C	100	6,27	0,07	0,07					
					18	A	100	16,36	0,08	0,08
7	A	100	6,36	0,09	0,09	B	100	17,23	0,87	0,87
	B	100	7,21	0,85	0,85	C	100	17,32	0,09	0,09
	C	100	7,28	0,07	0,07					
					19	A	100	17,39	0,07	0,07
8	A	100	7,33	0,05	0,05	B	100	18,12	0,73	0,73
	B	100	8,08	0,75	0,75	C	100	18,19	0,07	0,07
	C	100	8,15	0,07	0,07					
					20	A	100	18,27	0,08	0,08
9	A	100	8,23	0,08	0,08	B	100	19,03	0,76	0,76
	B	100	9,23	1,00	1,00	C	100	19,12	0,09	0,09
	C	100	9,28	0,05	0,05					
					21	A	100	19,20	0,08	0,08
10	A	100	9,35	0,07	0,07	B	100	19,85	0,65	0,65
	B	100	10,13	0,78	0,78	C	100	19,94	0,09	0,09
	C	100	10,20	0,07	0,07					
					22	A	100	19,99	0,05	0,05
11	A	100	10,28	0,08	0,08	B	100	20,66	0,67	0,67
	B	100	10,95	0,67	0,67	C	100	20,72	0,06	0,06
	C	100	11,03	0,08	0,08					

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
23	A	100	20,77	0,05						
	B	100	21,35	0,58						
	C	100	21,41	0,06						
24	A	100	21,49	0,08						
	B	100	22,05	0,56						
	C	100	22,10	0,05						

Tabla 225. Registro de tiempos - quemar hilos, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	1			
Operación	Quemar hilos					Hoja N°	1 de 2			
Herramienta	Brocha					Hora Inicio	16:15			
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	16:31			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
Antes del cronometraje		1,17			12	A	100	9,05	0,22	0,22
1	A	100	1,23	0,07	0,07	B	100	9,35	0,30	0,30
	B	100	1,48	0,25	0,25	C	100	9,38	0,03	0,03
	C	100	1,53	0,05	0,05					
					13	A	100	9,42	0,03	0,03
2	A	100	1,57	0,03	0,03	B	100	9,82	0,40	0,40
	B	100	2,20	0,63	0,63	C	100	9,87	0,05	0,05
	C	100	2,27	0,07	0,07					
					14	A	100	9,92	0,05	0,05
3	A	100	2,32	0,05	0,05	B	100	10,20	0,28	0,28
	B	100	2,65	0,33	0,33	C	100	10,27	0,07	0,07
	C	100	2,70	0,05	0,05					
					15	A	100	10,32	0,05	0,05
4	A	100	2,75	0,05	0,05	B	100	10,62	0,30	0,30
	B	100	3,18	0,43	0,43	C	100	10,65	0,03	0,03
	C	100	3,27	0,08	0,08					
					16	A	100	10,68	0,03	0,03
5	A	100	3,32	0,05	0,05	B	100	11,05	0,37	0,37
	B	100	3,73	0,42	0,42	C	100	11,10	0,05	0,05
	C	100	3,85	0,12	0,12					
					17	A	100	11,15	0,05	0,05
6	A	100	3,90	0,05	0,05	B	100	12,20	1,05	1,05
	B	100	4,78	0,88	0,88	C	100	12,25	0,05	0,05
	C	100	4,85	0,07	0,07					
					18	A	100	12,33	0,08	0,08
7	A	100	4,90	0,05	0,05	B	100	12,95	0,62	0,62
	B	100	5,42	0,52	0,52	C	100	12,98	0,03	0,03
	C	100	5,58	0,17	0,17					
					19	A	100	13,05	0,07	0,07
8	A	100	5,67	0,08	0,08	B	100	13,48	0,43	0,43
	B	100	6,10	0,43	0,43	C	100	13,52	0,03	0,03
	C	100	6,18	0,08	0,08					
					20	A	100	13,58	0,07	0,07
9	A	100	6,25	0,07	0,07	B	100	13,97	0,38	0,38
	B	100	7,07	0,82	0,82	C	100	14,00	0,03	0,03
	C	100	7,10	0,03	0,03					
					21	A	100	14,07	0,07	0,07
10	A	100	7,18	0,08	0,08	B	100	14,45	0,38	0,38
	B	100	7,50	0,32	0,32	C	100	14,52	0,07	0,07
	C	100	7,60	0,10	0,10					
					22	A	100	14,57	0,05	0,05
11	A	100	7,77	0,17	0,17	B	100	15,12	0,55	0,55
	B	100	8,72	0,95	0,95	C	100	15,15	0,03	0,03
	C	100	8,83	0,12	0,12					

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2		
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B
23	A	100	15,23	0,08	0,08				
	B	100	16,00	0,77	0,77				
	C	100	16,08	0,08	0,08				
24	A	100	16,13	0,05	0,05				
	B	100	16,43	0,30	0,30				
	C	100	16,47	0,03	0,03				

Tabla 226. Registro de tiempos - colocar plantillas, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	1			
Operación	Colocar plantillas					Hoja N°	1 de 2			
Herramienta	Brocha					Hora Inicio	16:15			
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	16:31			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
		2,03			12	A	100	5,77	0,03	0,03
1	A	100	2,07	0,03	0,03	B	100	6,12	0,35	0,35
	B	100	2,42	0,35	0,35	C	100	6,18	0,07	0,07
	C	100	2,48	0,07	0,07					
					13	A	100	6,25	0,07	0,07
2	A	100	2,53	0,05	0,05	B	100	6,35	0,10	0,10
	B	100	2,78	0,25	0,25	C	100	6,42	0,07	0,07
	C	100	2,85	0,07	0,07					
					14	A	100	6,45	0,03	0,03
3	A	100	2,92	0,07	0,07	B	100	6,80	0,35	0,35
	B	100	3,02	0,10	0,10	C	100	6,87	0,07	0,07
	C	100	3,08	0,07	0,07					
					15	A	100	6,92	0,05	0,05
4	A	100	3,15	0,07	0,07	B	100	7,17	0,25	0,25
	B	100	3,42	0,27	0,27	C	100	7,23	0,07	0,07
	C	100	3,48	0,07	0,07					
					16	A	100	7,30	0,07	0,07
5	A	100	3,55	0,07	0,07	B	100	7,40	0,10	0,10
	B	100	3,77	0,22	0,22	C	100	7,47	0,07	0,07
	C	100	3,85	0,08	0,08					
					17	A	100	7,53	0,07	0,07
6	A	100	3,92	0,07	0,07	B	100	7,63	0,10	0,10
	B	100	4,02	0,10	0,10	C	100	7,70	0,07	0,07
	C	100	4,08	0,07	0,07					
					18	A	100	7,73	0,03	0,03
7	A	100	4,12	0,03	0,03	B	100	8,08	0,35	0,35
	B	100	4,47	0,35	0,35	C	100	8,15	0,07	0,07
	C	100	4,53	0,07	0,07					
					19	A	100	8,18	0,03	0,03
8	A	100	4,58	0,05	0,05	B	100	8,53	0,35	0,35
	B	100	4,83	0,25	0,25	C	100	8,60	0,07	0,07
	C	100	4,90	0,07	0,07					
					20	A	100	8,67	0,07	0,07
9	A	100	4,97	0,07	0,07	B	100	8,77	0,10	0,10
	B	100	5,07	0,10	0,10	C	100	8,83	0,07	0,07
	C	100	5,13	0,07	0,07					
					21	A	100	8,87	0,03	0,03
10	A	100	5,20	0,07	0,07	B	100	9,22	0,35	0,35
	B	100	5,42	0,22	0,22	C	100	9,28	0,07	0,07
	C	100	5,50	0,08	0,08					
					22	A	100	9,35	0,07	0,07
11	A	100	5,57	0,07	0,07	B	100	9,45	0,10	0,10
	B	100	5,67	0,10	0,10	C	100	9,52	0,07	0,07
	C	100	5,73	0,07	0,07					

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2		
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B
23	A	100	9,57	0,05	0,05				
	B	100	9,82	0,25	0,25				
	C	100	9,88	0,07	0,07				
24	A	100	9,92	0,03	0,03				
	B	100	10,27	0,35	0,35				
	C	100	10,33	0,07	0,07				

Tabla 227. Registro de tiempos - colocar pasadores, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS											
Área	Montaje					Estudio N°	1				
Operación	Colocar pasadores en el zapato					Hoja N°	1 de 2				
Herramienta	Brocha					Hora Inicio	13:14				
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	13:41				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B		
Antes del cronometraje			0,58			15	A	100	16,29	0,09	0,09
1	A	100	0,68	0,10	0,10		B	100	17,31	1,02	1,02
	B	100	1,70	1,02	1,02						
2	A	100	1,75	0,05	0,05	16	A	100	17,39	0,08	0,08
	B	100	2,82	1,07	1,07		B	100	18,43	1,04	1,04
3	A	100	2,90	0,08	0,08	17	A	100	18,53	0,10	0,10
	B	100	3,93	1,03	1,03		B	100	19,57	1,04	1,04
4	A	100	4,00	0,07	0,07	18	A	100	19,69	0,12	0,12
	B	100	5,02	1,02	1,02		B	100	20,74	1,05	1,05
5	A	100	5,10	0,08	0,08	19	A	100	20,86	0,12	0,12
	B	100	6,12	1,02	1,02		B	100	21,91	1,05	1,05
6	A	100	6,21	0,09	0,09	20	A	100	22,03	0,12	0,12
	B	100	7,24	1,03	1,03		B	100	23,08	1,05	1,05
7	A	100	7,34	0,10	0,10	21	A	100	23,20	0,12	0,12
	B	100	8,41	1,07	1,07		B	100	24,25	1,05	1,05
8	A	100	8,46	0,05	0,05	22	A	100	24,37	0,12	0,12
	B	100	9,48	1,02	1,02		B	100	25,42	1,05	1,05
9	A	100	9,57	0,09	0,09	23	A	100	25,54	0,12	0,12
	B	100	10,62	1,05	1,05		B	100	26,59	1,05	1,05
10	A	100	10,72	0,10	0,10	24	A	100	26,71	0,12	0,12
	B	100	11,76	1,04	1,04		B	100	27,76	1,05	1,05
11	A	100	11,84	0,08	0,08						
	B	100	12,86	1,02	1,02						
12	A	100	12,95	0,09	0,09						
	B	100	13,98	1,03	1,03						
13	A	100	14,08	0,10	0,10						
	B	100	15,10	1,02	1,02						
14	A	100	15,18	0,08	0,08						
	B	100	16,20	1,02	1,02						

Tabla 228. Registro de tiempos - abrillantar zapatos, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	1			
Operación	Abrillantar zapato					Hoja N°	1 de 2			
Herramienta	Brocha					Hora Inicio	11:00			
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	11:09			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
		0,37			12	A	100	4,67	0,07	0,07
1	A	100	0,43	0,07	0,07	B	100	4,97	0,30	0,30
	B	100	0,60	0,17	0,17	C	100	5,00	0,03	0,03
	C	100	0,63	0,03	0,03					
					13	A	100	5,07	0,07	0,07
2	A	100	0,67	0,03	0,03	B	100	5,23	0,17	0,17
	B	100	0,93	0,27	0,27	C	100	5,27	0,03	0,03
	C	100	1,00	0,07	0,07					
					14	A	100	5,32	0,05	0,05
3	A	100	1,07	0,07	0,07	B	100	5,47	0,15	0,15
	B	100	1,37	0,30	0,30	C	100	5,50	0,03	0,03
	C	100	1,40	0,03	0,03					
					15	A	100	5,57	0,07	0,07
4	A	100	1,45	0,05	0,05	B	100	5,87	0,30	0,30
	B	100	1,60	0,15	0,15	C	100	5,90	0,03	0,03
	C	100	1,63	0,03	0,03					
					16	A	100	5,98	0,08	0,08
5	A	100	1,87	0,23	0,23	B	100	6,22	0,23	0,23
	B	100	2,13	0,27	0,27	C	100	6,27	0,05	0,05
	C	100	2,17	0,03	0,03					
					17	A	100	6,32	0,05	0,05
6	A	100	2,22	0,05	0,05	B	100	6,50	0,18	0,18
	B	100	2,40	0,18	0,18	C	100	6,80	0,30	0,30
	C	100	2,70	0,30	0,30					
					18	A	100	6,83	0,03	0,03
7	A	100	2,78	0,08	0,08	B	100	7,10	0,27	0,27
	B	100	3,02	0,23	0,23	C	100	7,17	0,07	0,07
	C	100	3,07	0,05	0,05					
					19	A	100	7,22	0,05	0,05
8	A	100	3,12	0,05	0,05	B	100	7,47	0,25	0,25
	B	100	3,37	0,25	0,25	C	100	7,53	0,07	0,07
	C	100	3,43	0,07	0,07					
					20	A	100	7,77	0,23	0,23
9	A	100	3,50	0,07	0,07	B	100	8,03	0,27	0,27
	B	100	3,67	0,17	0,17	C	100	8,07	0,03	0,03
	C	100	3,70	0,03	0,03					
					21	A	100	8,13	0,07	0,07
10	A	100	3,73	0,03	0,03	B	100	8,43	0,30	0,30
	B	100	4,00	0,27	0,27	C	100	8,47	0,03	0,03
	C	100	4,07	0,07	0,07					
					22	A	100	8,53	0,07	0,07
11	A	100	4,30	0,23	0,23	B	100	8,70	0,17	0,17
	B	100	4,57	0,27	0,27	C	100	8,73	0,03	0,03
	C	100	4,60	0,03	0,03					

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2		
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B
23	A	100	8,78	0,05	0,05				
	B	100	8,93	0,15	0,15				
	C	100	8,97	0,03	0,03				
24	A	100	9,00	0,03	0,03				
	B	100	9,27	0,27	0,27				
	C	100	9,33	0,07	0,07				

Tabla 229.Registro de tiempos - armar cajas, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	1			
Operación	Armar cajas					Hoja N°	1 de 2			
Herramientas	Tijeras					Hora Inicio	16:00			
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	16:20			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
Antes del cronometraje		0,58			11	A	100	8,36	0,07	0,07
1	A	100	0,67	0,08	0,08	B	100	9,01	0,65	0,65
	B	100	1,38	0,72	0,72	C	100	9,08	0,07	0,07
	C	100	1,45	0,07	0,07					
					12	A	100	9,16	0,08	0,08
2	A	100	1,52	0,07	0,07	B	100	9,87	0,71	0,71
	B	100	2,09	0,57	0,57	C	100	9,95	0,08	0,08
	C	100	2,15	0,06	0,06					
					13	A	100	10,03	0,08	0,08
3	A	100	2,22	0,07	0,07	B	100	10,72	0,69	0,69
	B	100	2,90	0,68	0,68	C	100	10,80	0,08	0,08
	C	100	2,98	0,08	0,08					
					14	A	100	10,87	0,07	0,07
4	A	100	3,06	0,08	0,08	B	100	11,58	0,71	0,71
	B	100	3,69	0,63	0,63	C	100	11,66	0,08	0,08
	C	100	3,76	0,07	0,07					
					15	A	100	11,74	0,08	0,08
5	A	100	3,85	0,09	0,09	B	100	12,44	0,70	0,70
	B	100	4,55	0,70	0,70	C	100	12,52	0,08	0,08
	C	100	4,62	0,07	0,07					
					16	A	100	12,59	0,07	0,07
6	A	100	4,70	0,08	0,08	B	100	13,17	0,58	0,58
	B	100	5,35	0,65	0,65	C	100	13,25	0,08	0,08
	C	100	5,43	0,08	0,08					
					17	A	100	13,33	0,08	0,08
7	A	100	5,51	0,08	0,08	B	100	13,88	0,55	0,55
	B	100	6,06	0,55	0,55	C	100	13,96	0,08	0,08
	C	100	6,14	0,08	0,08					
					18	A	100	14,04	0,08	0,08
8	A	100	6,22	0,08	0,08	B	100	14,67	0,63	0,63
	B	100	6,72	0,50	0,50	C	100	14,74	0,07	0,07
	C	100	6,80	0,08	0,08					
					19	A	100	14,82	0,08	0,08
9	A	100	6,88	0,08	0,08	B	100	15,44	0,62	0,62
	B	100	7,43	0,55	0,55	C	100	15,52	0,08	0,08
	C	100	7,51	0,08	0,08					
					20	A	100	15,59	0,07	0,07
10	A	100	7,59	0,08	0,08	B	100	16,16	0,57	0,57
	B	100	8,22	0,63	0,63	C	100	16,23	0,07	0,07
	C	100	8,29	0,07	0,07					

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2		
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B
21	A	100	16,31	0,08	0,08				
	B	100	16,99	0,68	0,68				
	C	100	17,07	0,08	0,08				
22	A	100	17,13	0,06	0,06				
	B	100	17,78	0,65	0,65				
	C	100	17,85	0,07	0,07				
23	A	100	17,93	0,08	0,08				
	B	100	18,58	0,65	0,65				
	C	100	18,65	0,07	0,07				
24	A	100	18,73	0,08	0,08				
	B	100	19,34	0,61	0,61				
	C	100	19,41	0,07	0,07				

Tabla 230. Registro de tiempos - empacar zapatos, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	1			
Operación	Empacar zapatos					Hoja N°	1 de 2			
Herramienta	Brocha					Hora Inicio	14:05			
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	14:31			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
Antes del cronometraje		0,42			12	A	100	12,73	0,30	0,30
1	A	100	0,72	0,30	0,30	B	100	13,32	0,59	0,59
	B	100	1,32	0,60	0,60	C	100	13,52	0,20	0,20
	C	100	1,50	0,18	0,18					
					13	A	100	13,87	0,35	0,35
2	A	100	1,83	0,33	0,33	B	100	14,48	0,61	0,61
	B	100	2,42	0,59	0,59	C	100	14,68	0,20	0,20
	C	100	2,57	0,15	0,15					
					14	A	100	15,01	0,33	0,33
3	A	100	2,90	0,33	0,33	B	100	15,64	0,63	0,63
	B	100	3,53	0,63	0,63	C	100	15,81	0,17	0,17
	C	100	3,70	0,17	0,17					
					15	A	100	16,11	0,30	0,30
4	A	100	4,00	0,30	0,30	B	100	16,70	0,59	0,59
	B	100	4,59	0,59	0,59	C	100	16,90	0,20	0,20
	C	100	4,79	0,20	0,20					
					16	A	100	17,23	0,33	0,33
5	A	100	5,12	0,33	0,33	B	100	17,82	0,59	0,59
	B	100	5,72	0,60	0,60	C	100	17,97	0,15	0,15
	C	100	5,87	0,15	0,15					
					17	A	100	18,30	0,33	0,33
6	A	100	6,22	0,35	0,35	B	100	18,89	0,59	0,59
	B	100	6,83	0,61	0,61	C	100	19,04	0,15	0,15
	C	100	7,03	0,20	0,20					
					18	A	100	19,37	0,33	0,33
7	A	100	7,36	0,33	0,33	B	100	19,96	0,59	0,59
	B	100	7,95	0,59	0,59	C	100	20,11	0,15	0,15
	C	100	8,10	0,15	0,15					
					19	A	100	20,41	0,30	0,30
8	A	100	8,40	0,30	0,30	B	100	21,01	0,60	0,60
	B	100	8,99	0,59	0,59	C	100	21,19	0,18	0,18
	C	100	9,14	0,15	0,15					
					20	A	100	21,54	0,35	0,35
9	A	100	9,49	0,35	0,35	B	100	22,15	0,61	0,61
	B	100	10,11	0,62	0,62	C	100	22,35	0,20	0,20
	C	100	10,26	0,15	0,15					
					21	A	100	22,65	0,30	0,30
10	A	100	10,59	0,33	0,33	B	100	23,24	0,59	0,59
	B	100	11,18	0,59	0,59	C	100	23,44	0,20	0,20
	C	100	11,33	0,15	0,15					
					22	A	100	23,77	0,33	0,33
11	A	100	11,63	0,30	0,30	B	100	24,36	0,59	0,59
	B	100	12,23	0,60	0,60	C	100	24,51	0,15	0,15
	C	100	12,43	0,20	0,20					

Estudio N° 1		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2		
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B
23	A	100	24,84	0,33	0,33				
	B	100	25,47	0,63	0,63				
	C	100	25,64	0,17	0,17				
24	A	100	25,95	0,30	0,30				
	B	100	26,54	0,60	0,60				
	C	100	26,73	0,18	0,18				

Tabla 231. Registro de tiempos - colocar etiquetas, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	1			
Operación	Colocar etiquetas a las cajas					Hoja N°	1 de 1			
Herramienta	Brocha					Hora Inicio	10:12			
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin	10:21			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
Antes del cronometraje		0,40			15	A	100	4,93	0,08	0,08
1	A	100	0,48	0,08	0,08	B	100	5,16	0,23	0,23
	B	100	0,73	0,25	0,25					
					16	A	100	5,24	0,08	0,08
2	A	100	0,80	0,07	0,07	B	100	5,49	0,25	0,25
	B	100	1,03	0,23	0,23					
					17	A	100	5,58	0,09	0,09
3	A	100	1,11	0,08	0,08	B	100	5,84	0,26	0,26
	B	100	1,35	0,24	0,24					
					18	A	100	5,92	0,08	0,08
4	A	100	1,42	0,07	0,07	B	100	6,19	0,27	0,27
	B	100	1,69	0,27	0,27					
					19	A	100	6,27	0,08	0,08
5	A	100	1,77	0,08	0,08	B	100	6,52	0,25	0,25
	B	100	2,02	0,25	0,25					
					20	A	100	6,60	0,08	0,08
6	A	100	2,09	0,07	0,07	B	100	6,85	0,25	0,25
	B	100	2,31	0,22	0,22					
					21	A	100	6,92	0,07	0,07
7	A	100	2,39	0,08	0,08	B	100	7,16	0,24	0,24
	B	100	2,64	0,25	0,25					
					22	A	100	7,24	0,08	0,08
8	A	100	2,71	0,07	0,07	B	100	7,49	0,25	0,25
	B	100	2,93	0,22	0,22					
					23	A	100	7,56	0,07	0,07
9	A	100	3,01	0,08	0,08	B	100	7,80	0,24	0,24
	B	100	3,26	0,25	0,25					
					24	A	100	7,88	0,08	0,08
10	A	100	3,33	0,07	0,07	B	100	8,13	0,25	0,25
	B	100	3,57	0,24	0,24					
11	A	100	3,65	0,08	0,08					
	B	100	3,88	0,23	0,23					
12	A	100	3,95	0,07	0,07					
	B	100	4,20	0,25	0,25					
13	A	100	4,28	0,08	0,08					
	B	100	4,53	0,25	0,25					
14	A	100	4,61	0,08	0,08					
	B	100	4,85	0,24	0,24					

ANEXO 5: Layout propuesto para la empresa de calzado Wonderland.

Fig.65. Layout propuesto para la empresa de calzado Wonderland.

ANEXO 6: Registros de la toma de tiempos en el método propuestos.

Tabla 232. Registro de tiempos - empastar y montar talón

ESTUDIO DE TIEMPOS									
Área	Montaje					Estudio N°	2		
Operación	Preformado y montado de talón					Hoja N°	1 de 3		
Máquina	Preformadora de corte, armadora de talón					Hora Inicio			
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin			
Elemento	V	C	T.B		Elemento	V	C	T.B	
1	A	100	0,18	0,18	6	A	---	---	---
	B	100	0,48	0,48		B	100	0,41	0,55
	C	100	0,20	0,20		C	100	0,18	0,18
	D	--	0,37	0,37		D	--	0,37	0,37
	E	100	0,20	0,20		E	100	0,15	0,15
	F	100	0,17	0,17		F	100	0,17	0,17
	G	100	0,05	0,05		G	100	0,05	0,05
2	A	---	---	---	7	A	---	---	---
	B	100	0,42	0,50		B	100	0,45	0,45
	C	100	0,17	0,17		C	100	0,19	0,19
	D	--	0,37	0,37		D	--	0,37	0,37
	E	100	0,18	0,18		E	100	0,08	0,08
	F	100	0,29	0,32		F	100	0,20	0,20
	G	100	0,07	0,07		G	100	0,05	0,05
3	A	---	---	---	8	A	---	---	---
	B	100	0,44	0,44		B	100	0,40	0,40
	C	100	0,19	0,19		C	100	0,20	0,20
	D	--	0,37	0,37		D	--	0,37	0,37
	E	100	0,13	0,13		E	100	0,14	0,14
	F	100	0,23	0,23		F	100	0,22	0,22
	G	100	0,03	0,03		G	100	0,03	0,03
4	A	---	---	---	9	A	---	---	---
	B	100	0,40	0,54		B	100	0,45	0,45
	C	100	0,17	0,17		C	100	0,15	0,15
	D	--	0,37	0,37		D	--	0,37	0,37
	E	100	0,08	0,08		E	100	0,09	0,09
	F	100	0,20	0,20		F	100	0,20	0,20
	G	100	0,05	0,05		G	100	0,05	0,05
5	A	100	0,08	0,08	10	A	100	0,09	0,09
	B	100	0,45	0,45		B	100	0,40	0,51
	C	100	0,15	0,15		C	100	0,17	0,17
	D	--	0,37	0,37		D	--	0,18	0,18
	E	100	0,13	0,13		E	100	0,14	0,14
	F	100	0,25	0,32		F	100	0,24	0,24
	G	100	0,07	0,07		G	100	0,03	0,03

Estudio N° 2			Estudio de Tiempos: continuación			Hoja N° 2 de 3		
Elemento	V	C	T.B	Elemento	V	C	T.B	
11	A	---	---	---	17	A	---	---
	B	100	0,48	0,48		B	100	0,47
	C	100	0,15	0,15		C	100	0,20
	D	--	0,37	0,37		D	--	0,37
	E	100	0,13	0,13		E	100	0,09
	F	100	0,23	0,32		F	100	0,20
	G	100	0,07	0,07		G	100	0,05
12	A	---	---	---	18	A	---	---
	B	100	0,47	0,47		B	100	0,48
	C	100	0,14	0,14		C	100	0,17
	D	--	0,37	0,38		D	--	0,37
	E	100	0,09	0,09		E	100	0,12
	F	100	0,22	0,22		F	100	0,23
	G	100	0,05	0,05		G	100	0,03
13	A	---	---	---	19	A	---	---
	B	100	0,48	0,48		B	100	0,45
	C	100	0,21	0,21		C	100	0,18
	D	--	0,37	0,37		D	--	0,37
	E	100	0,08	0,08		E	100	0,11
	F	100	0,21	0,21		F	100	0,23
	G	100	0,05	0,05		G	100	0,05
14	A	---	---	---	20	A	100	0,08
	B	100	0,42	0,42		B	100	0,45
	C	100	0,25	0,25		C	100	0,22
	D	--	0,37	0,37		D	--	0,37
	E	100	0,13	0,13		E	100	0,15
	F	100	0,32	0,32		F	100	0,23
	G	100	0,07	0,07		G	100	0,03
15	A	100	0,09	0,09	21	A	---	---
	B	100	0,46	0,46		B	100	0,47
	C	100	0,18	0,18		C	100	0,15
	D	--	0,37	0,37		D	--	0,37
	E	100	0,14	0,14		E	100	0,09
	F	100	0,25	0,25		F	100	0,20
	G	100	0,04	0,04		G	100	0,05
16	A	---	---	---	22	A	---	---
	B	100	0,47	0,47		B	100	0,47
	C	100	0,15	0,15		C	100	0,2
	D	--	0,37	0,37		D	--	0,37
	E	100	0,08	0,08		E	100	0,08
	F	100	0,21	0,21		F	100	0,2
	G	100	0,05	0,05		G	100	0,05

Estudio N° 2		Estudio de Tiempos: continuación			Hoja N° 3 de 3		
Elemento	V	C	T.B	Elemento	V	C	T.B
23	A	---	---	---			
	B	100	0,43	0,43			
	C	100	0,13	0,13			
	D	--	0,37	0,37			
	E	100	0,15	0,15			
	F	100	0,23	0,23			
	G	100	0,03	0,03			
24	A	---	---	---			
	B	100	0,45	0,45			
	C	100	0,21	0,21			
	D	--	0,37	0,37			
	E	100	0,13	0,13			
	F	100	0,23	0,23			
	G	100	0,03	0,03			

Tabla 233. Registro de tiempos - colocar pegamento y recortar forro, método actual

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	2			
Operación	Colocar pegamento y recortar forro					Hoja N°	1 de 2			
Herramientas	Tijeras					Hora Inicio				
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
Antes cronometraje		0,40			12	A	100	5,59	0,08	0,08
1	A	100	0,49	0,09	0,09	B	100	5,90	0,31	0,31
	B	100	0,80	0,31	0,31	C	100	5,95	0,05	0,05
	C	100	0,85	0,05	0,05					
					13	A	100	6,02	0,07	0,07
2	A	100	100	0,94	0,09	B	100	6,35	0,33	0,33
	B	100	100	1,28	0,34	C	100	6,40	0,05	0,05
	C	100	100	1,33	0,05					
					14	A	100	6,48	0,08	0,08
3	A	100	100	1,41	0,08	B	100	6,79	0,31	0,31
	B	100	100	1,72	0,31	C	100	6,85	0,06	0,06
	C	100	100	1,78	0,06					
					15	A	100	6,94	0,09	0,09
4	A	100	100	1,86	0,08	B	100	7,26	0,32	0,32
	B	100	100	2,18	0,32	C	100	7,31	0,05	0,05
	C	100	100	2,23	0,05					
					16	A	100	7,40	0,09	0,09
5	A	100	100	2,32	0,09	B	100	7,73	0,33	0,33
	B	100	100	2,67	0,35	C	100	7,78	0,05	0,05
	C	100	100	2,72	0,05					
					17	A	100	7,86	0,08	0,08
6	A	100	100	2,80	0,08	B	100	8,17	0,31	0,31
	B	100	100	3,12	0,32	C	100	8,22	0,05	0,05
	C	100	100	3,17	0,05					
					18	A	100	8,30	0,08	0,08
7	A	100	100	3,26	0,09	B	100	8,60	0,30	0,30
	B	100	100	3,58	0,32	C	100	8,65	0,05	0,05
	C	100	100	3,64	0,06					
					19	A	100	8,73	0,08	0,08
8	A	100	100	3,73	0,09	B	100	9,04	0,31	0,31
	B	100	100	4,08	0,35	C	100	9,10	0,06	0,06
	C	100	100	4,14	0,06					
					20	A	100	9,19	0,09	0,09
9	A	100	100	4,23	0,09	B	100	9,50	0,31	0,31
	B	100	100	4,55	0,32	C	100	9,55	0,05	0,05
	C	100	100	4,60	0,05					
					21	A	100	9,63	0,08	0,08
10	A	100	100	4,68	0,08	B	100	9,93	0,30	0,30
	B	100	100	5,01	0,33	C	100	9,99	0,06	0,06
	C	100	100	5,06	0,05					
					22	A	100	10,08	0,09	0,09
11	A	100	100	5,15	0,09	B	100	10,39	0,31	0,31
	B	100	100	5,46	0,31	C	100	10,44	0,05	0,05
	C	100	100	5,51	0,05					

Estudio N° 2			Estudio de Tiempos: continuación				Hoja N° 2 de 2				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B		
23	A	100	10,52	0,08	0,08	36	D	100	17,66	0,20	0,20
	B	100	10,83	0,31	0,31		E	100	17,95	0,29	0,29
	C	100	10,88	0,05	0,05		F	100	18,01	0,06	0,06
24	A	100	10,96	0,08	0,08	37	D	100	18,26	0,25	0,25
	B	100	11,26	0,30	0,30		E	100	18,53	0,27	0,27
	C	100	11,31	0,05	0,05		F	100	18,59	0,06	0,06
25	D	100	11,51	0,20	0,20	38	D	100	18,80	0,21	0,21
	E	100	11,78	0,27	0,27		E	100	19,08	0,28	0,28
	F	100	11,84	0,06	0,06		F	100	19,14	0,06	0,06
26	D	100	12,05	0,21	0,21	39	D	100	19,36	0,22	0,22
	E	100	12,32	0,27	0,27		E	100	19,63	0,27	0,27
	F	100	12,38	0,06	0,06		F	100	19,70	0,07	0,07
27	D	100	12,59	0,21	0,21	40	D	100	19,90	0,20	0,20
	E	100	12,89	0,30	0,30		E	100	20,18	0,28	0,28
	F	100	12,95	0,06	0,06		F	100	20,24	0,06	0,06
28	D	100	13,19	0,24	0,24	41	D	100	20,45	0,21	0,21
	E	100	13,48	0,29	0,29		E	100	20,74	0,29	0,29
	F	100	13,54	0,06	0,06		F	100	20,81	0,07	0,07
29	D	100	13,79	0,25	0,25	42	D	100	21,01	0,20	0,20
	E	100	14,07	0,28	0,28		E	100	21,29	0,28	0,28
	F	100	14,13	0,06	0,06		F	100	21,36	0,07	0,07
30	D	100	14,33	0,20	0,20	43	D	100	21,56	0,20	0,20
	E	100	14,61	0,28	0,28		E	100	21,85	0,29	0,29
	F	100	14,67	0,06	0,06		F	100	21,91	0,06	0,06
31	D	100	14,88	0,21	0,21	44	D	100	22,12	0,21	0,21
	E	100	15,17	0,29	0,29		E	100	22,39	0,27	0,27
	F	100	15,24	0,07	0,07		F	100	22,45	0,06	0,06
32	D	100	15,46	0,22	0,22	45	D	100	22,65	0,20	0,20
	E	100	15,75	0,29	0,29		E	100	22,93	0,28	0,28
	F	100	15,81	0,06	0,06		F	100	22,99	0,06	0,06
33	D	100	16,02	0,21	0,21	46	D	100	23,20	0,21	0,21
	E	100	16,31	0,29	0,29		E	100	23,47	0,27	0,27
	F	100	16,37	0,06	0,06		F	100	23,53	0,06	0,06
34	D	100	16,57	0,20	0,20	47	D	100	23,73	0,20	0,20
	E	100	16,85	0,28	0,28		E	100	24,02	0,29	0,29
	F	100	16,92	0,07	0,07		F	100	24,09	0,07	0,07
35	D	100	17,13	0,21	0,21	48	D	100	24,30	0,21	0,21
	E	100	17,40	0,27	0,27		E	100	24,60	0,30	0,30
	F	100	17,46	0,06	0,06		F	100	24,68	0,08	0,08

Tabla 234. Registro de tiempos – colocar horma, método propuesto

ESTUDIO DE TIEMPOS											
Área	Montaje					Estudio N°	2				
Operación	Colocar el corte en la horma					Hoja N°	1 de 2				
Herramientas	Soporte, calzador					Hora Inicio					
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin					
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B		
Antes del cronometraje		0,73			11	A	100	10,93	0,10	0,10	
1	A	100	0,88	0,15	0,15	B	100	11,73	0,80	0,80	
	B	100	1,45	0,57	0,57	C	100	11,83	0,10	0,10	
	C	100	1,53	0,08	0,08						
					12	A	100	12,17	0,33	0,33	
2	A	100	1,58	0,05	0,05	B	100	12,55	0,38	0,38	
	B	100	2,25	0,67	0,67	C	100	12,63	0,08	0,08	
	C	100	2,32	0,07	0,07						
					13	A	100	12,68	0,05	0,05	
3	A	100	2,42	0,10	0,10	B	100	13,58	0,90	0,90	
	B	100	3,48	1,07	1,07	C	100	13,67	0,08	0,08	
	C	100	3,58	0,10	0,10						
Traer cortes desde aparado		3,95	0,37	0,37	14	A	100	13,72	0,05	0,05	
						B	100	14,70	0,98	0,98	
						C	100	14,82	0,12	0,12	
4	A	100	4,08	0,13	0,13						
	B	100	4,83	0,75	0,75	15	A	100	14,93	0,12	0,12
	C	100	4,90	0,07	0,07	B	100	16,07	1,13	1,13	
						C	100	16,13	0,07	0,07	
5	A	100	4,98	0,08	0,08						
	B	100	5,77	0,78	0,78	16	A	100	16,20	0,07	0,07
	C	100	5,83	0,07	0,07	B	100	16,73	0,53	0,53	
						C	100	16,80	0,07	0,07	
6	A	100	5,90	0,07	0,07						
	B	100	6,57	0,67	0,67	17	A	100	16,88	0,08	0,08
	C	100	6,65	0,08	0,08	B	100	18,25	1,37	1,37	
						C	100	18,32	0,07	0,07	
7	A	100	6,77	0,12	0,12						
	B	100	7,48	0,72	0,72	18	A	100	18,37	0,05	0,05
	C	100	7,53	0,05	0,05	B	100	19,17	0,80	0,80	
						C	100	19,23	0,07	0,07	
8	A	100	7,73	0,20	0,20						
	B	100	8,50	0,77	0,77	19	A	100	19,37	0,14	0,14
	C	100	8,57	0,07	0,07	B	100	19,95	0,58	0,58	
						C	100	20,04	0,09	0,09	
9	A	100	8,63	0,07	0,07						
	B	100	9,38	0,75	0,75	20	A	100	20,19	0,15	0,15
	C	100	9,48	0,10	0,10	B	100	20,76	0,57	0,57	
						C	100	20,86	0,10	0,10	
10	A	100	9,67	0,18	0,18						
	B	100	10,40	0,73	0,73						
	C	100	10,83	0,43	0,43						

Estudio N° 2		Estudio de Tiempos: continuación				Hoja N° 2 de 2				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
21	A	100	20,99	0,13	0,13					
	B	100	21,74	0,75	0,75					
	C	100	21,81	0,07	0,07					
22	A	100	21,88	0,07	0,07					
	B	100	22,63	0,75	0,75					
	C	100	22,73	0,10	0,10					
23	A	100	22,84	0,12	0,12					
	B	100	23,56	0,72	0,72					
	C	100	23,61	0,05	0,05					
24	A	100	23,68	0,07	0,07					
	B	100	24,34	0,67	0,67					
	C	100	24,43	0,08	0,08					

Tabla 235.Registro de tiempos - aplicar pegamento en la punta, método propuesto

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	2			
Operación	Aplicar pegamento en la punta del corte					Hoja N°	1 de 2			
Herramientas	Brocha					Hora Inicio				
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
Antes del cronometraje		0,51			9	A	100	6,73	0,07	0,07
1	A	100	0,59	0,08	0,08	B	100	6,98	0,25	0,25
	B	100	0,82	0,23	0,23	C	100	7,39	0,41	0,41
	C	100	1,10	0,28	0,28	D	100	7,46	0,07	0,07
	D	100	1,19	0,09	0,09					
					10	A	100	7,58	0,12	0,12
2	A	100	1,24	0,05	0,05	B	100	7,81	0,23	0,23
	B	100	1,44	0,20	0,20	C	100	8,20	0,39	0,39
	C	100	1,85	0,41	0,41	D	100	8,28	0,08	0,08
	D	100	1,92	0,07	0,07					
					11	A	100	8,36	0,08	0,08
3	A	100	1,99	0,07	0,07	B	100	8,61	0,25	0,25
	B	100	2,20	0,21	0,21	C	100	9,01	0,40	0,40
	C	100	2,60	0,40	0,40	D	100	9,09	0,08	0,08
	D	100	2,67	0,07	0,07					
					12	A	100	9,16	0,07	0,07
4	A	100	2,77	0,10	0,10	B	100	9,36	0,20	0,20
	B	100	2,97	0,20	0,20	C	100	9,75	0,39	0,39
	C	100	3,40	0,43	0,43	D	100	9,82	0,07	0,07
	D	100	3,47	0,07	0,07					
					13	A	100	9,90	0,08	0,08
5	A	100	3,59	0,12	0,12	B	100	10,10	0,20	0,20
	B	100	3,77	0,18	0,18	C	100	10,52	0,42	0,42
	C	100	4,20	0,43	0,43	D	100	10,59	0,07	0,07
	D	100	4,28	0,08	0,08					
					14	A	100	10,71	0,12	0,12
6	A	100	4,36	0,08	0,08	B	100	10,95	0,24	0,24
	B	100	4,59	0,23	0,23	C	100	11,35	0,40	0,40
	C	100	4,99	0,40	0,40	D	100	11,43	0,08	0,08
	D	100	5,07	0,08	0,08					
					15	A	100	11,48	0,05	0,05
7	A	100	5,16	0,17	0,17	B	100	11,72	0,24	0,24
	B	100	5,41	0,25	0,25	C	100	12,16	0,44	0,44
	C	100	5,80	0,39	0,39	D	100	12,23	0,07	0,07
	D	100	5,88	0,08	0,08					
					16	A	100	12,30	0,07	0,07
8	A	100	5,93	0,05	0,05	B	100	12,53	0,23	0,23
	B	100	6,16	0,23	0,23	C	100	12,93	0,40	0,40
	C	100	6,59	0,43	0,43	D	100	13,01	0,08	0,08
	D	100	6,67	0,08	0,08					

Estudio N° 2		Estudio de Tiempos: continuación				Hoja N° 2 de 2				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
17	A	100	13,06	0,05	0,05					
	B	100	13,34	0,28	0,28					
	C	100	13,76	0,42	0,42					
	D	100	13,84	0,08	0,08					
18	A	100	13,89	0,05	0,05					
	B	100	14,11	0,22	0,22					
	C	100	14,56	0,45	0,45					
	D	100	14,66	0,1	0,10					
19	A	100	14,72	0,07	0,07					
	B	100	14,89	0,17	0,17					
	C	100	15,30	0,41	0,41					
	D	100	15,38	0,08	0,08					
20	A	100	15,44	0,06	0,06					
	B	100	15,68	0,24	0,24					
	C	100	16,08	0,40	0,40					
	D	100	16,17	0,09	0,09					
21	A	100	16,29	0,12	0,12					
	B	100	16,51	0,22	0,22					
	C	100	16,89	0,38	0,38					
	D	100	16,97	0,08	0,08					
22	A	100	17,13	0,17	0,17					
	B	100	17,34	0,21	0,21					
	C	100	17,75	0,41	0,41					
	D	100	17,83	0,08	0,08					
23	A	100	17,88	0,05	0,05					
	B	100	18,09	0,21	0,21					
	C	100	18,50	0,41	0,41					
	D	100	18,57	0,07	0,07					
24	A	100	18,66	0,08	0,08					
	B	100	18,90	0,24	0,24					
	C	100	19,29	0,39	0,39					
	D	100	19,37	0,08	0,08					

Tabla 236. Registro de tiempos - colocar punteras, método propuesto

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	2			
Operación	Colocar Punteras					Hoja N°	1 de 2			
Herramientas	Martillo					Hora Inicio				
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
Antes del cronometraje		0,40			7	A	100	5,04	0,05	0,05
1	A	100	0,47	0,07	0,07	B	100	5,24	0,20	0,20
	B	100	0,79	0,32	0,32	C	100	5,33	0,09	0,09
	C	100	0,86	0,07	0,07	D	100	5,48	0,15	0,15
	D	100	0,96	0,10	0,10	E	100	5,70	0,22	0,22
	E	100	1,21	0,25	0,25	F	100	5,75	0,05	0,05
	F	100	1,24	0,03	0,03					
					8	A	100	5,83	0,08	0,08
2	A	100	1,32	0,08	0,08	B	100	6,05	0,22	0,22
	B	100	1,52	0,20	0,20	C	100	6,12	0,07	0,07
	C	100	1,59	0,07	0,07	D	100	6,22	0,10	0,10
	D	100	1,69	0,10	0,10	E	100	6,49	0,27	0,27
	E	100	1,89	0,20	0,20	F	100	6,54	0,05	0,05
	F	100	1,92	0,03	0,03					
					9	A	100	6,61	0,07	0,07
3	A	100	1,97	0,05	0,05	B	100	6,86	0,25	0,25
	B	100	2,26	0,29	0,29	C	100	6,93	0,07	0,07
	C	100	2,33	0,07	0,07	D	100	7,03	0,10	0,10
	D	100	2,46	0,13	0,13	E	100	7,35	0,32	0,32
	E	100	2,74	0,28	0,28	F	100	7,40	0,05	0,05
	F	100	2,79	0,05	0,05					
					10	A	100	7,45	0,05	0,05
4	A	100	2,84	0,05	0,05	B	100	7,65	0,20	0,20
	B	100	3,04	0,20	0,20	C	100	7,72	0,07	0,07
	C	100	3,11	0,07	0,07	D	100	7,81	0,09	0,09
	D	100	3,20	0,09	0,09	E	100	8,18	0,37	0,37
	E	100	3,37	0,17	0,17	F	100	8,21	0,03	0,03
	F	100	3,42	0,05	0,05					
					11	A	100	8,31	0,10	0,10
5	A	100	3,47	0,05	0,05	B	100	8,52	0,21	0,21
	B	100	3,67	0,20	0,20	C	100	8,60	0,08	0,08
	C	100	3,74	0,07	0,07	D	100	8,70	0,10	0,10
	D	100	3,87	0,13	0,13	E	100	8,92	0,22	0,22
	E	100	4,17	0,30	0,30	F	100	8,97	0,05	0,05
	F	100	4,20	0,03	0,03					
					12	A	100	9,02	0,05	0,05
6	A	100	4,27	0,07	0,07	B	100	9,22	0,20	0,20
	B	100	4,50	0,23	0,23	C	100	9,29	0,07	0,07
	C	100	4,58	0,08	0,08	D	100	9,39	0,10	0,10
	D	100	4,75	0,17	0,17	E	100	9,67	0,28	0,28
	E	100	4,95	0,20	0,20	F	100	9,72	0,05	0,05
	F	100	4,99	0,04	0,04					

Estudio N° 2		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B		
13	A	100	9,77	0,05	0,05	20	A	100	15,51	0,08	0,08
	B	100	9,99	0,22	0,22		B	100	15,78	0,27	0,27
	C	100	10,06	0,07	0,07		C	100	15,86	0,08	0,08
	D	100	10,21	0,15	0,15		D	100	16,00	0,14	0,14
	E	100	10,58	0,37	0,37		E	100	16,20	0,20	0,20
	F	100	10,63	0,05	0,05		F	100	16,25	0,05	0,05
14	A	100	10,70	0,07	0,07	21	A	100	16,30	0,05	0,05
	B	100	10,91	0,21	0,21		B	100	16,50	0,20	0,20
	C	100	10,99	0,08	0,08		C	100	16,57	0,07	0,07
	D	100	11,08	0,09	0,09		D	100	16,76	0,19	0,19
	E	100	11,38	0,30	0,30		E	100	17,06	0,30	0,30
	F	100	11,42	0,04	0,04		F	100	17,11	0,05	0,05
15	A	100	11,49	0,07	0,07	22	A	100	17,18	0,07	0,07
	B	100	11,69	0,20	0,20		B	100	17,34	0,23	0,23
	C	100	11,76	0,07	0,07		C	100	17,42	0,08	0,08
	D	100	11,86	0,10	0,10		D	100	17,54	0,12	0,12
	E	100	12,23	0,37	0,37		E	100	17,82	0,28	0,28
	F	100	12,27	0,04	0,04		F	100	17,87	0,05	0,05
16	A	100	12,35	0,08	0,08	23	A	100	17,92	0,05	0,05
	B	100	12,60	0,25	0,25		B	100	18,19	0,27	0,27
	C	100	12,67	0,07	0,07		C	100	18,26	0,07	0,07
	D	100	12,80	0,13	0,13		D	100	18,40	0,14	0,14
	E	100	13,08	0,28	0,28		E	100	18,66	0,26	0,26
	F	100	13,13	0,05	0,05		F	100	18,71	0,05	0,05
17	A	100	13,20	0,07	0,07	24	A	100	18,76	0,05	0,05
	B	100	13,44	0,24	0,24		B	100	18,97	0,21	0,21
	C	100	13,51	0,07	0,07		C	100	19,04	0,07	0,07
	D	100	13,69	0,18	0,18		D	100	19,19	0,15	0,15
	E	100	13,94	0,25	0,25		E	100	19,39	0,20	0,20
	F	100	13,99	0,05	0,05		F	100	19,44	0,05	0,05
18	A	100	14,04	0,05	0,05						
	B	100	14,19	0,15	0,15						
	C	100	14,27	0,08	0,08						
	D	100	14,45	0,18	0,18						
	E	100	14,67	0,22	0,22						
	F	100	14,72	0,05	0,05						
19	A	100	14,77	0,05	0,05						
	B	100	15,00	0,23	0,23						
	C	100	15,07	0,07	0,07						
	D	100	15,19	0,12	0,12						
	E	100	15,38	0,19	0,19						
	F	100	15,43	0,05	0,05						

Tabla 237. Registro de tiempos - montar punta, método propuesto

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	2			
Operación	Montar Punta					Hoja N°	1 de 2			
Máquina	Armadora de Punta					Hora Inicio				
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
		0,50			9	A	100	8,37	0,08	0,08
1	A	100	0,57	0,07	0,07	B	100	9,02	0,65	0,65
	B	100	0,87	0,30	0,30	C	100	9,42	0,40	0,40
	C	100	1,23	0,36	0,36	D	100	9,47	0,05	0,05
	D	100	1,30	0,07	0,07					
					10	A	100	9,57	0,10	0,10
2	A	100	1,36	0,06	0,06	B	100	10,29	0,72	0,72
	B	100	1,56	0,20	0,20	C	100	10,49	0,20	0,20
	C	100	1,82	0,26	0,26	D	100	10,56	0,07	0,07
	D	100	1,89	0,07	0,07					
					11	A	100	10,67	0,11	0,11
3	A	100	1,96	0,07	0,07	B	100	11,22	0,55	0,55
	B	100	2,46	0,50	0,50	C	100	11,67	0,45	0,45
	C	100	2,71	0,25	0,25	D	100	11,70	0,03	0,03
	D	100	2,78	0,07	0,07					
					12	A	100	11,95	0,25	0,25
4	A	100	2,88	0,10	0,10	B	100	12,68	0,73	0,73
	B	100	3,58	0,70	0,70	C	100	12,90	0,22	0,22
	C	100	3,86	0,28	0,28	D	100	12,97	0,07	0,07
	D	100	3,93	0,07	0,07					
					13	A	100	13,04	0,07	0,07
5	A	100	4,00	0,07	0,07	B	100	13,61	0,57	0,57
	B	100	4,62	0,62	0,62	C	100	13,96	0,35	0,35
	C	100	4,89	0,27	0,27	D	100	14,04	0,08	0,08
	D	100	4,97	0,08	0,08					
					14	A	100	14,19	0,15	0,15
6	A	100	5,04	0,07	0,07	B	100	14,87	0,68	0,68
	B	100	5,82	0,78	0,78	C	100	15,25	0,38	0,38
	C	100	6,22	0,40	0,40	D	100	15,33	0,08	0,08
	D	100	6,32	0,10	0,10					
					15	A	100	15,43	0,10	0,10
7	A	100	6,37	0,05	0,05	B	100	15,95	0,52	0,52
	B	100	6,92	0,55	0,55	C	100	16,25	0,30	0,30
	C	100	7,10	0,18	0,18	D	100	16,33	0,08	0,08
	D	100	7,15	0,05	0,05					
					16	A	100	16,41	0,08	0,08
8	A	100	7,25	0,10	0,10	B	100	17,26	0,85	0,85
	B	100	7,90	0,65	0,65	C	100	17,61	0,35	0,35
	C	100	8,22	0,32	0,32	D	100	17,69	0,08	0,08
	D	100	8,29	0,07	0,07					
					17	A	100	17,79	0,10	0,10
						B	100	18,24	0,45	0,45
						C	100	18,49	0,25	0,25
						D	100	18,56	0,07	0,07

Estudio N° 2		Estudio de Tiempos: continuación				Hoja N° 2 de 2				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
18	A	100	18,65	0,09	0,09					
	B	100	19,27	0,62	0,62					
	C	100	19,49	0,22	0,22					
	D	100	19,57	0,08	0,08					
19	A	100	19,67	0,10	0,10					
	B	100	20,37	0,70	0,70					
	C	100	20,67	0,30	0,30					
	D	100	20,76	0,09	0,09					
20	A	100	20,83	0,07	0,07					
	B	100	21,61	0,78	0,78					
	C	100	21,94	0,33	0,33					
	D	100	22,01	0,07	0,07					
21	A	100	22,09	0,08	0,08					
	B	100	22,74	0,65	0,65					
	C	100	23,01	0,27	0,27					
	D	100	23,09	0,08	0,08					
22	A	100	23,18	0,09	0,09					
	B	100	23,68	0,50	0,50					
	C	100	24,00	0,32	0,32					
	D	100	24,09	0,09	0,09					
23	A	100	24,18	0,09	0,09					
	B	100	24,83	0,65	0,65					
	C	100	25,15	0,32	0,32					
	D	100	25,23	0,08	0,08					
24	A	100	25,31	0,08	0,08					
	B	100	25,96	0,65	0,65					
	C	100	26,26	0,30	0,30					
	D	100	26,34	0,08	0,08					

Tabla 238. Registro de tiempos - asentar corte, método propuesto

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	2			
Operación	Asentado del Corte					Hoja N°	1 de 2			
Máquina	Martillo Asentador					Hora Inicio				
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
		0,87			11	A	100	3,97	0,07	0,07
1	A	100	0,92	0,05	0,05	B	100	4,14	0,17	0,17
	B	100	1,09	0,17	0,17	C	100	4,21	0,07	0,07
	C	100	1,15	0,06	0,06					
					12	A	100	4,28	0,07	0,07
2	A	100	1,22	0,07	0,07	B	100	4,46	0,18	0,18
	B	100	1,37	0,15	0,15	C	100	4,54	0,08	0,08
	C	100	1,45	0,08	0,08					
					13	A	100	4,62	0,08	0,08
3	A	100	1,53	0,08	0,08	B	100	4,81	0,19	0,19
	B	100	1,68	0,15	0,15	C	100	4,88	0,07	0,07
	C	100	1,74	0,06	0,06					
					14	A	100	4,96	0,08	0,08
4	A	100	1,81	0,07	0,07	B	100	5,16	0,20	0,20
	B	100	2,00	0,19	0,19	C	100	5,24	0,08	0,08
	C	100	2,05	0,05	0,05					
					15	A	100	5,31	0,07	0,07
5	A	100	2,13	0,08	0,08	B	100	5,48	0,17	0,17
	B	100	2,30	0,17	0,17	C	100	5,56	0,08	0,08
	C	100	2,37	0,07	0,07					
					16	A	100	5,64	0,08	0,08
6	A	100	2,42	0,05	0,05	B	100	5,81	0,17	0,17
	B	100	2,58	0,16	0,16	C	100	5,89	0,08	0,08
	C	100	2,66	0,08	0,08					
					17	A	100	5,96	0,07	0,07
7	A	100	2,73	0,07	0,07	B	100	6,14	0,18	0,18
	B	100	2,90	0,17	0,17	C	100	6,22	0,08	0,08
	C	100	2,96	0,06	0,06					
					18	A	100	6,29	0,07	0,07
8	A	100	3,04	0,08	0,08	B	100	6,47	0,18	0,18
	B	100	3,21	0,17	0,17	C	100	6,55	0,08	0,08
	C	100	3,27	0,06	0,06					
					19	A	100	6,63	0,08	0,08
9	A	100	3,34	0,07	0,07	B	100	6,82	0,19	0,19
	B	100	3,50	0,16	0,16	C	100	6,89	0,07	0,07
	C	100	3,57	0,07	0,07					
					20	A	100	6,97	0,08	0,08
10	A	100	3,65	0,08	0,08	B	100	7,17	0,20	0,20
	B	100	3,83	0,18	0,18	C	100	7,25	0,08	0,08
	C	100	3,90	0,07	0,07					
					21	A	100	7,33	0,08	0,08
						B	100	7,53	0,20	0,20
						C	100	7,62	0,09	0,09

Estudio N° 2		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
22	A	100	7,70	0,08	0,08					
	B	100	7,87	0,17	0,17					
	C	100	7,96	0,09	0,09					
23	A	100	8,04	0,08	0,08					
	B	100	8,24	0,20	0,20					
	C	100	8,31	0,07	0,07					
24	A	100	8,38	0,07	0,07					
	B	100	8,57	0,19	0,19					
	C	100	8,65	0,08	0,08					

Tabla 239. Registro de tiempos - rayar corte, método propuesto

ESTUDIO DE TIEMPOS											
Área	Montaje					Estudio N°	2				
Operación	Rayar corte					Hoja N°	1 de 2				
Herramienta						Hora Inicio					
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin					
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B		
Antes del cronometraje			2,40			9	A	100	15,90	0,12	0,12
1	A	100	2,70	0,30	0,30		B	100	16,10	0,20	0,20
	B	100	2,93	0,23	0,23		C	100	16,45	0,35	0,35
	C	100	3,42	0,48	0,48		D	100	16,50	0,05	0,05
	D	100	3,50	0,08	0,08						
						10	A	100	16,55	0,05	0,05
2	A	100	100	3,60	0,10		B	100	16,82	0,27	0,27
	B	100	100	3,77	0,17		C	100	17,40	0,58	0,58
	C	100	100	4,25	0,48		D	100	17,47	0,07	0,07
	D	100	100	4,32	0,07						
						11	A	100	17,53	0,07	0,07
3	A	100	100	4,45	0,13		B	100	17,68	0,15	0,15
	B	100	100	4,60	0,15		C	100	18,12	0,43	0,43
	C	100	100	5,13	0,53		D	100	18,15	0,03	0,03
	D	100	100	5,20	0,07						
	Interrupción			9,68		12	A	100	18,20	0,05	0,05
4	A	100	100	10,13	0,45		B	100	19,03	0,83	0,83
	B	100	100	11,80	1,67		C	100	19,08	0,05	0,05
	C	100	100	12,38	0,58		D	100	19,12	0,03	0,03
	D	100	100	12,43	0,05						
						13	A	100	19,22	0,10	0,10
5	A	100	100	12,53	0,10		B	100	19,30	0,08	0,08
	B	100	100	12,78	0,25		C	100	19,70	0,40	0,40
	C	100	100	13,18	0,40		D	100	19,73	0,03	0,03
	D	100	100	13,22	0,03						
						14	A	100	19,82	0,08	0,08
6	A	100	13,35	0,13	0,13		B	100	20,07	0,25	0,25
	B	100	13,53	0,18	0,18		C	100	20,62	0,55	0,55
	C	100	14,08	0,55	0,55		D	100	20,68	0,07	0,07
	D	100	14,13	0,05	0,05						
						15	A	100	20,73	0,05	0,05
7	A	100	14,20	0,07	0,07		B	100	21,13	0,40	0,40
	B	100	14,45	0,25	0,25		C	100	21,50	0,37	0,37
	C	100	14,78	0,33	0,33		D	100	21,57	0,07	0,07
	D	100	14,83	0,05	0,05						
						16	A	100	21,62	0,05	0,05
8	A	100	14,93	0,10	0,10		B	100	21,93	0,32	0,32
	B	100	15,43	0,50	0,50		C	100	22,33	0,40	0,40
	C	100	15,75	0,32	0,32		D	100	22,38	0,05	0,05
	D	100	15,78	0,03	0,03						
						17	A	100	22,45	0,07	0,07
							B	100	22,58	0,13	0,13
							C	100	22,95	0,37	0,37
							D	100	22,98	0,03	0,03

Estudio N° 2		Estudio de Tiempos: continuación				Hoja N° 2 de 2			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B
18	A	100	23,05	0,07	0,07				
	B	100	23,25	0,20	0,20				
	C	100	23,75	0,50	0,50				
	D	100	23,83	0,08	0,08				
19	A	100	24,15	0,32	0,32				
	B	100	24,38	0,23	0,23				
	C	100	24,85	0,47	0,47				
	D	100	24,93	0,08	0,08				
20	A	100	25,20	0,27	0,27				
	B	100	25,65	0,45	0,45				
	C	100	26,48	0,83	0,83				
	D	100	26,58	0,10	0,10				
21	A	100	26,67	0,08	0,08				
	B	100	26,80	0,13	0,13				
	C	100	27,32	0,52	0,52				
	D	100	28,02	0,70	0,70				
22	A	100	28,10	0,08	0,08				
	B	100	28,35	0,25	0,25				
	C	100	28,90	0,55	0,55				
	D	100	28,97	0,07	0,07				
23	A	100	29,02	0,05	0,05				
	B	100	29,85	0,83	0,83				
	C	100	29,90	0,05	0,05				
	D	100	29,93	0,03	0,03				
24	A	100	30,00	0,07	0,07				
	B	100	30,20	0,20	0,20				
	C	100	30,70	0,50	0,50				
	D	100	30,78	0,08	0,08				

Tabla 240. Registro de tiempos - desarrugar corte, método propuesto

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	2			
Operación	Desarrugado del Corte					Hoja N°	1 de 2			
Máquina	Sofione con martillo neumático					Hora Inicio				
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
		0,45			11	A	100	16,98	0,09	0,09
1	A	100	0,53	0,08	0,08	B	100	18,76	1,78	1,78
	B	100	2,18	1,65	1,65	C	100	18,86	0,10	0,10
	C	100	2,28	0,10	0,10					
					12	A	100	18,96	0,10	0,10
2	A	100	2,40	0,12	0,12	B	100	20,51	1,55	1,55
	B	100	3,80	1,40	1,40	C	100	20,61	0,10	0,10
	C	100	3,88	0,08	0,08					
					13	A	100	20,69	0,08	0,08
3	A	100	3,97	0,09	0,09	B	100	22,19	1,50	1,50
	B	100	5,32	1,35	1,35	C	100	22,28	0,09	0,09
	C	100	5,44	0,12	0,12					
					14	A	100	22,40	0,12	0,12
4	A	100	5,52	0,08	0,08	B	100	24,05	1,65	1,65
	B	100	6,97	1,45	1,45	C	100	24,13	0,08	0,08
	C	100	7,06	0,09	0,09					
					15	A	100	24,22	0,09	0,09
5	A	100	7,14	0,08	0,08	B	100	26,22	2,00	2,00
	B	100	8,64	1,50	1,50	C	100	26,34	0,12	0,12
	C	100	8,74	0,10	0,10					
					16	A	100	26,42	0,08	0,08
6	A	100	8,89	0,15	0,15	B	100	27,57	1,15	1,15
	B	100	10,18	1,29	1,29	C	100	27,66	0,09	0,09
	C	100	10,27	0,09	0,09					
					17	A	100	27,74	0,08	0,08
7	A	100	10,37	0,10	0,10	B	100	28,94	1,20	1,20
	B	100	11,72	1,35	1,35	C	100	29,04	0,10	0,10
	C	100	11,84	0,12	0,12					
					18	A	100	29,13	0,09	0,09
8	A	100	11,92	0,08	0,08	B	100	30,78	1,65	1,65
	B	100	13,90	1,98	1,98	C	100	30,79	0,01	0,01
	C	100	14,05	0,15	0,15					
					19	A	100	30,89	0,10	0,10
9	A	100	14,14	0,09	0,09	B	100	32,24	1,35	1,35
	B	100	15,29	1,15	1,15	C	100	32,36	0,12	0,12
	C	100	15,39	0,10	0,10					
					20	A	100	32,44	0,08	0,08
10	A	100	15,46	0,07	0,07	B	100	34,10	1,66	1,66
	B	100	16,81	1,35	1,35	C	100	34,25	0,15	0,15
	C	100	16,89	0,08	0,08					
					21	A	100	34,34	0,09	0,09
						B	100	35,49	1,15	1,15
						C	100	35,59	0,10	0,10

Estudio N° 2		Estudio de Tiempos: continuación				Hoja N° 2 de 2			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B
22	A	100	35,66	0,07	0,07				
	B	100	37,01	1,35	1,35				
	C	100	37,11	0,10	0,10				
23	A	100	37,20	0,09	0,09				
	B	100	38,98	1,78	1,78				
	C	100	39,08	0,10	0,10				
24	A	100	39,18	0,10	0,10				
	B	100	40,73	1,55	1,55				
	C	100	40,83	0,10	0,10				

Tabla 241. Registro de tiempos - cardar corte, método propuesto

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje				Estudio N°	2				
Operación	Cardado el corte				Hoja N°	1 de 2				
Máquina	Cardadora				Hora Inicio					
Observador	Ronquillo Paúl				Hora Fin					
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
		0,55			11	A	100	12,72	0,08	0,08
1	A	100	0,62	0,07	0,07	B	100	13,84	1,12	1,12
	B	100	1,72	1,10	1,10	C	100	13,92	0,08	0,08
	C	100	1,79	0,07	0,07					
					12	A	100	14,00	0,08	0,08
2	A	100	1,86	0,07	0,07	B	100	15,50	1,50	1,50
	B	100	3,01	1,15	1,15	C	100	15,58	0,08	0,08
	C	100	3,08	0,07	0,07					
					13	A	100	15,66	0,08	0,08
3	A	100	3,15	0,07	0,07	B	100	17,02	1,36	1,36
	B	100	4,15	1,00	1,00	C	100	17,10	0,08	0,08
	C	100	4,21	0,06	0,06					
					14	A	100	17,18	0,08	0,08
4	A	100	4,28	0,07	0,07	B	100	18,30	1,12	1,12
	B	100	5,33	1,05	1,05	C	100	18,38	0,08	0,08
	C	100	5,40	0,07	0,07					
					15	A	100	18,47	0,09	0,09
5	A	100	5,47	0,07	0,07	B	100	19,62	1,15	1,15
	B	100	6,72	1,25	1,25	C	100	19,70	0,08	0,08
	C	100	6,79	0,07	0,07					
					16	A	100	19,79	0,09	0,09
6	A	100	6,86	0,07	0,07	B	100	20,79	1,00	1,00
	B	100	7,84	0,98	0,98	C	100	20,88	0,09	0,09
	C	100	7,90	0,06	0,06					
					17	A	100	20,97	0,09	0,09
7	A	100	7,96	0,06	0,06	B	100	22,01	1,04	1,04
	B	100	8,96	1,00	1,00	C	100	22,10	0,09	0,09
	C	100	9,02	0,06	0,06					
					18	A	100	22,19	0,09	0,09
8	A	100	9,08	0,06	0,06	B	100	23,19	1,00	1,00
	B	100	10,15	1,07	1,07	C	100	23,28	0,09	0,09
	C	100	10,22	0,07	0,07					
					19	A	100	23,38	0,10	0,10
9	A	100	10,30	0,08	0,08	B	100	24,88	1,50	1,50
	B	100	11,30	1,00	1,00	C	100	24,98	0,10	0,10
	C	100	11,38	0,08	0,08					
					20	A	100	25,08	0,10	0,10
10	A	100	11,46	0,08	0,08	B	100	26,42	1,34	1,34
	B	100	12,56	1,10	1,10	C	100	26,51	0,09	0,09
	C	100	12,64	0,08	0,08					

Estudio N° 2		Estudio de Tiempos: continuación				Hoja N° 2 de 2				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
21	A	100	26,61	0,10	0,10					
	B	100	28,06	1,45	1,45					
	C	100	28,16	0,10	0,10					
22	A	100	28,26	0,10	0,10					
	B	100	29,26	1,00	1,00					
	C	100	29,35	0,09	0,09					
23	A	100	29,44	0,09	0,09					
	B	100	30,59	1,15	1,15					
	C	100	30,69	0,10	0,10					
24	A	100	30,79	0,10	0,10					
	B	100	31,79	1,00	1,00					
	C	100	31,88	0,09	0,09					

Tabla 242. Registro de tiempos - empastar zapato, método propuesto

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	2			
Operación	Empastado del zapato					Hoja N°	1 de 2			
Herramientas	Brocha, coche transportador					Hora Inicio				
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
		0,87			12	A	100	14,69	0,09	0,09
1	A	100	0,94	0,07	0,07	B	100	15,69	1,00	1,00
	B	100	2,02	1,08	1,08	C	100	15,81	0,12	0,12
	C	100	2,12	0,10	0,10					
					13	A	100	15,90	0,09	0,09
2	A	100	2,20	0,08	0,08	B	100	16,95	1,05	1,05
	B	100	3,29	1,09	1,09	C	100	17,07	0,12	0,12
	C	100	3,40	0,11	0,11					
					14	A	100	17,15	0,08	0,08
3	A	100	3,48	0,08	0,08	B	100	18,23	1,08	1,08
	B	100	4,48	1,00	1,00	C	100	18,33	0,10	0,10
	C	100	4,59	0,11	0,11					
					15	A	100	18,42	0,09	0,09
4	A	100	4,68	0,09	0,09	B	100	19,49	1,07	1,07
	B	100	5,78	1,10	1,10	C	100	19,60	0,11	0,11
	C	100	5,90	0,12	0,12					
					16	A	100	19,69	0,09	0,09
5	A	100	5,98	0,08	0,08	B	100	20,78	1,09	1,09
	B	100	7,03	1,05	1,05	C	100	20,89	0,11	0,11
	C	100	7,14	0,11	0,11					
					17	A	100	20,97	0,08	0,08
6	A	100	7,23	0,09	0,09	B	100	22,22	1,25	1,25
	B	100	8,27	1,04	1,04	C	100	22,33	0,11	0,11
	C	100	8,39	0,12	0,12					
					18	A	100	22,42	0,09	0,09
7	A	100	8,49	0,10	0,10	B	100	23,42	1,00	1,00
	B	100	9,49	1,00	1,00	C	100	23,57	0,15	0,15
	C	100	9,61	0,12	0,12					
					19	A	100	23,66	0,09	0,09
8	A	100	9,69	0,08	0,08	B	100	24,75	1,09	1,09
	B	100	10,69	1,00	1,00	C	100	24,86	0,11	0,11
	C	100	10,81	0,12	0,12					
					20	A	100	24,94	0,08	0,08
9	A	100	10,90	0,09	0,09	B	100	25,94	1,00	1,00
	B	100	12,00	1,10	1,10	C	100	26,06	0,12	0,12
	C	100	12,12	0,12	0,12					
					21	A	100	26,16	0,10	0,10
10	A	100	12,20	0,08	0,08	B	100	27,36	1,20	1,20
	B	100	13,28	1,08	1,08	C	100	27,48	0,12	0,12
	C	100	13,39	0,11	0,11					
					22	A	100	27,57	0,09	0,09
11	A	100	13,48	0,09	0,09	B	100	28,57	1,00	1,00
	B	100	14,48	1,00	1,00	C	100	28,69	0,12	0,12
	C	100	14,60	0,12	0,12					

Estudio N° 2		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2		
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B
23	A	100	28,77	0,08	0,08				
	B	100	29,92	1,15	1,15				
	C	100	30,07	0,15	0,15				
24	A	100	30,16	0,09	0,09				
	B	100	31,18	1,02	1,02				
	C	100	31,29	0,11	0,11				

Tabla 243. Registro de tiempos - cardar suela, método propuesto

ESTUDIO DE TIEMPOS											
Área	Montaje					Estudio N°	2				
Operación	Cardar suela					Hoja N°	1 de 2				
Máquina	Cardadora de Suela					Hora Inicio					
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin					
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B		
		0,25			12	A	100	27,66	0,09	0,09	
1	A	100	0,34	0,09	0,09	B	100	29,81	2,15	2,15	
	B	100	2,39	2,05	2,05	C	100	29,90	0,09	0,09	
	C	100	2,48	0,09	0,09						
					13	A	100	30,00	0,10	0,10	
2	A	100	2,55	0,07	0,07	B	100	32,15	2,15	2,15	
	B	100	4,50	1,95	1,95	C	100	32,22	0,07	0,07	
	C	100	4,58	0,08	0,08						
	Interrupción		5,06	0,48		14	A	100	32,27	0,05	0,05
3	A	100	5,14	0,08	0,08	B	100	34,05	1,78	1,78	
	B	100	6,99	1,85	1,85	C	100	34,10	0,05	0,05	
	C	100	7,05	0,06	0,06						
	Traer suelas		7,72	0,67		15	A	100	34,21	0,11	0,11
4	A	100	7,80	0,08	0,08	B	100	36,91	2,70	2,70	
	B	100	10,67	2,87	2,87	C	100	37,00	0,09	0,09	
	C	100	10,77	0,10	0,10						
					16	A	100	37,07	0,07	0,07	
5	A	100	10,84	0,07	0,07	B	100	39,07	2,00	2,00	
	B	100	12,71	1,87	1,87	C	100	39,14	0,07	0,07	
	C	100	12,78	0,07	0,07						
	Traer suelas		13,03	0,25		17	A	100	39,23	0,09	0,09
6	A	100	13,12	0,09	0,09	B	100	40,78	1,55	1,55	
	B	100	15,22	2,10	2,10	C	100	40,89	0,11	0,11	
	C	100	15,29	0,07	0,07						
					18	A	100	40,97	0,08	0,08	
7	A	100	15,36	0,07	0,07	B	100	42,72	1,75	1,75	
	B	100	17,33	1,97	1,97	C	100	42,77	0,05	0,05	
	C	100	17,40	0,07	0,07						
					19	A	100	42,84	0,07	0,07	
8	A	100	17,47	0,07	0,07	B	100	45,74	2,90	2,90	
	B	100	20,37	2,90	2,90	C	100	45,83	0,09	0,09	
	C	100	20,46	0,09	0,09						
					20	A	100	45,90	0,07	0,07	
9	A	100	20,53	0,07	0,07	B	100	47,47	1,57	1,57	
	B	100	22,41	1,88	1,88	C	100	47,54	0,07	0,07	
	C	100	22,51	0,10	0,10						
					21	A	100	47,61	0,07	0,07	
10	A	100	22,59	0,08	0,08	B	100	49,46	1,85	1,85	
	B	100	24,51	1,92	1,92	C	100	49,56	0,10	0,10	
	C	100	24,58	0,07	0,07						
					22	A	100	49,65	0,09	0,09	
11	A	100	24,65	0,07	0,07	B	100	51,37	1,72	1,72	
	B	100	27,45	2,80	2,80	C	100	51,44	0,07	0,07	
	C	100	27,57	0,12	0,12						

Estudio N° 2		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
23	A	100	51,56	0,12	0,12					
	B	100	54,66	3,10	3,10					
	C	100	54,73	0,07	0,07					
24	A	100	54,80	0,07	0,07					
	B	100	56,67	1,87	1,87					
	C	100	56,74	0,07	0,07					

Tabla 244. Registro de tiempos - pegar y prensar, método propuesto

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	2			
Operación	Pegado y Prensado					Hoja N°	1 de 2			
Herramienta	Brocha					Hora Inicio				
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
		1,33			9	A	100	19,25	0,11	0,11
1	A	100	1,44	0,11	0,11	B	100	20,92	1,67	1,67
	B	100	2,44	1,00	1,00	C	100	21,29	0,37	0,37
	C	100	2,81	0,37	0,37	D	100	21,49	0,20	0,20
	D	100	3,16	0,35	0,35					
					10	A	100	21,62	0,13	0,13
2	A	100	3,28	0,12	0,12	B	100	23,22	1,60	1,60
	B	100	4,33	1,05	1,05	C	100	23,59	0,37	0,37
	C	100	4,70	0,37	0,37	D	100	23,88	0,29	0,29
	D	100	5,10	0,40	0,40					
					11	A	100	23,99	0,11	0,11
3	A	100	5,21	0,11	0,11	B	100	25,24	1,25	1,25
	B	100	6,64	1,43	1,43	C	100	25,59	0,35	0,35
	C	100	7,01	0,37	0,37	D	100	26,59	1,00	1,00
	D	100	7,43	0,42	0,42					
					12	A	100	26,66	0,07	0,07
4	A	100	7,55	0,12	0,12	B	100	28,11	1,45	1,45
	B	100	9,30	1,75	1,75	C	100	28,48	0,37	0,37
	C	100	9,67	0,37	0,37	D	100	28,98	0,50	0,50
	D	100	9,97	0,30	0,30					
					13	A	100	29,08	0,10	0,10
5	A	100	10,08	0,11	0,11	B	100	30,51	1,43	1,43
	B	100	11,78	1,70	1,70	C	100	30,88	0,37	0,37
	C	100	12,14	0,36	0,36	D	100	31,33	0,45	0,45
	D	100	12,39	0,25	0,25					
					14	A	100	31,44	0,11	0,11
6	A	100	12,50	0,11	0,11	B	100	32,99	1,55	1,55
	B	100	14,10	1,60	1,60	C	100	33,36	0,37	0,37
	C	100	14,47	0,37	0,37	D	100	33,66	0,30	0,30
	D	100	14,65	0,18	0,18					
					15	A	100	33,76	0,10	0,10
7	A	100	14,76	0,11	0,11	B	100	35,41	1,65	1,65
	B	100	16,31	1,55	1,55	C	100	35,78	0,37	0,37
	C	100	16,68	0,37	0,37	D	100	36,03	0,25	0,25
	D	100	16,88	0,20	0,20					
					16	A	100	36,14	0,11	0,11
8	A	100	16,97	0,09	0,09	B	100	37,90	1,76	1,76
	B	100	18,46	1,49	1,49	C	100	38,27	0,37	0,37
	C	100	18,83	0,37	0,37	D	100	38,47	0,20	0,20
	D	100	19,14	0,31	0,31					
					17	A	100	38,59	0,12	0,12
						B	100	40,04	1,45	1,45
						C	100	40,41	0,37	0,37
						D	100	40,74	0,33	0,33

Estudio N° 2		Estudio de Tiempos: continuación				Hoja N° 2 de 2			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B
18	A	100	40,83	0,09	0,09				
	B	100	41,83	1,00	1,00				
	C	100	42,21	0,38	0,38				
	D	100	42,66	0,45	0,45				
19	A	100	42,74	0,08	0,08				
	B	100	43,90	1,16	1,16				
	C	100	44,27	0,37	0,37				
	D	100	44,67	0,40	0,40				
20	A	100	44,76	0,09	0,09				
	B	100	46,16	1,40	1,40				
	C	100	46,53	0,37	0,37				
	D	100	46,87	0,34	0,34				
21	A	100	46,97	0,10	0,10				
	B	100	48,54	1,57	1,57				
	C	100	48,91	0,37	0,37				
	D	100	49,28	0,37	0,37				
22	A	100	49,39	0,11	0,11				
	B	100	51,11	1,72	1,72				
	C	100	51,48	0,37	0,37				
	D	100	51,76	0,28	0,28				
23	A	100	51,86	0,10	0,10				
	B	100	53,39	1,53	1,53				
	C	100	53,76	0,37	0,37				
	D	100	54,21	0,45	0,45				
24	A	100	54,29	0,08	0,08				
	B	100	55,69	1,40	1,40				
	C	100	56,06	0,37	0,37				
	D	100	56,61	0,55	0,55				

Tabla 245. Registro de tiempos - sacar horma y aplicar pegamento, método propuesto

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	2			
Operación	Sacar horma y aplicar pegamento					Hoja N°	1 de 2			
Herramienta	Brocha					Hora Inicio				
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
		0,76			9	A	100	3,36	0,07	0,07
1	A	100	0,83	0,07	0,07	B	100	3,54	0,18	0,18
	B	100	0,94	0,11	0,11	C	100	3,59	0,05	0,05
	C	100	0,98	0,04	0,04	D	100	3,65	0,06	0,06
	D	100	1,04	0,06	0,06					
					10	A	100	3,72	0,07	0,07
2	A	100	1,11	0,07	0,07	B	100	3,86	0,14	0,14
	B	100	1,23	0,12	0,12	C	100	3,92	0,06	0,06
	C	100	1,28	0,05	0,05	D	100	3,99	0,07	0,07
	D	100	1,35	0,07	0,07					
					11	A	100	4,06	0,07	0,07
3	A	100	1,42	0,07	0,07	B	100	4,17	0,11	0,11
	B	100	1,53	0,11	0,11	C	100	4,23	0,06	0,06
	C	100	1,57	0,04	0,04	D	100	4,30	0,07	0,07
	D	100	1,63	0,06	0,06					
					12	A	100	4,37	0,07	0,07
4	A	100	1,70	0,07	0,07	B	100	4,52	0,15	0,15
	B	100	1,83	0,13	0,13	C	100	4,57	0,05	0,05
	C	100	1,88	0,05	0,05	D	100	4,63	0,06	0,06
	D	100	1,95	0,07	0,07					
					13	A	100	4,70	0,07	0,07
5	A	100	2,02	0,07	0,07	B	100	4,81	0,11	0,11
	B	100	2,18	0,16	0,16	C	100	4,86	0,05	0,05
	C	100	2,23	0,05	0,05	D	100	4,92	0,06	0,06
	D	100	2,29	0,06	0,06					
					14	A	100	4,99	0,07	0,07
6	A	100	2,36	0,07	0,07	B	100	5,12	0,13	0,13
	B	100	2,49	0,13	0,13	C	100	5,17	0,05	0,05
	C	100	2,54	0,05	0,05	D	100	5,23	0,06	0,06
	D	100	2,61	0,07	0,07					
					15	A	100	5,30	0,07	0,07
7	A	100	2,68	0,07	0,07	B	100	5,42	0,12	0,12
	B	100	2,83	0,15	0,15	C	100	5,47	0,05	0,05
	C	100	2,88	0,05	0,05	D	100	5,54	0,07	0,07
	D	100	2,94	0,06	0,06					
					16	A	100	5,61	0,07	0,07
8	A	100	3,01	0,07	0,07	B	100	5,79	0,18	0,18
	B	100	3,18	0,17	0,17	C	100	5,84	0,05	0,05
	C	100	3,23	0,05	0,05	D	100	5,91	0,07	0,07
	D	100	3,29	0,06	0,06					
					17	A	100	5,98	0,07	0,07
						B	100	6,13	0,15	0,15
						C	100	6,18	0,05	0,05
						D	100	6,24	0,06	0,06

Estudio N° 2		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B		
18	A	100	6,31	0,07	0,07	29	E	100	10,42	0,07	0,07
	B	100	6,43	0,12	0,12		F	100	10,69	0,27	0,27
	C	100	6,50	0,07	0,07		G	100	10,76	0,07	0,07
	D	100	6,57	0,07	0,07						
						30	E	100	10,83	0,07	0,07
19	A	100	6,64	0,07	0,07		F	100	11,13	0,3	0,30
	B	100	6,78	0,14	0,14		G	100	11,20	0,07	0,07
	C	100	6,83	0,05	0,05						
	D	100	6,90	0,07	0,07	31	E	100	11,27	0,07	0,07
							F	100	11,59	0,32	0,32
20	A	100	6,97	0,07	0,07		G	100	11,66	0,07	0,07
	B	100	7,12	0,15	0,15						
	C	100	7,17	0,05	0,05	32	E	100	11,73	0,07	0,07
	D	100	7,24	0,07	0,07		F	100	12,00	0,27	0,27
							G	100	12,08	0,08	0,08
21	A	100	7,31	0,07	0,07						
	B	100	7,46	0,15	0,15	33	E	100	12,15	0,07	0,07
	C	100	7,51	0,05	0,05		F	100	12,45	0,3	0,30
	D	100	7,57	0,06	0,06		G	100	12,52	0,07	0,07
22	A	100	7,64	0,07	0,07	34	E	100	12,59	0,07	0,07
	B	100	7,76	0,12	0,12		F	100	12,87	0,28	0,28
	C	100	7,81	0,05	0,05		G	100	12,94	0,07	0,07
	D	100	7,89	0,08	0,08						
						35	E	100	13,01	0,07	0,07
23	A	100	7,96	0,07	0,07		F	100	13,31	0,3	0,30
	B	100	8,11	0,15	0,15		G	100	13,38	0,07	0,07
	C	100	8,16	0,05	0,05						
	D	100	8,22	0,06	0,06	36	E	100	13,45	0,07	0,07
							F	100	13,67	0,22	0,22
24	A	100	8,29	0,07	0,07		G	100	13,74	0,07	0,07
	B	100	8,41	0,12	0,12						
	C	100	8,47	0,06	0,06	37	E	100	13,81	0,07	0,07
	D	100	8,54	0,07	0,07		F	100	14,06	0,25	0,25
							G	100	14,13	0,07	0,07
25	E	100	8,61	0,07	0,07						
	F	100	8,93	0,32	0,32	38	E	100	14,19	0,06	0,06
	G	100	9,00	0,07	0,07		F	100	14,47	0,28	0,28
							G	100	14,54	0,07	0,07
26	E	100	9,07	0,07	0,07						
	F	100	9,40	0,33	0,33	39	E	100	14,61	0,07	0,07
	G	100	9,47	0,07	0,07		F	100	14,83	0,22	0,22
							G	100	14,91	0,08	0,08
27	E	100	9,54	0,07	0,07						
	F	100	9,84	0,3	0,30	40	E	100	14,98	0,07	0,07
	G	100	9,90	0,06	0,06		F	100	15,26	0,28	0,28
							G	100	15,33	0,07	0,07
28	E	100	9,97	0,07	0,07						
	F	100	10,28	0,31	0,31	41	E	100	15,40	0,07	0,07
	G	100	10,35	0,07	0,07		F	100	15,65	0,25	0,25
							G	100	15,72	0,07	0,07

Estudio N° 2		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
42	E	100	15,79	0,07	0,07					
	F	100	16,09	0,3	0,30					
	G	100	16,16	0,07	0,07					
43	E	100	16,23	0,07	0,07					
	F	100	16,52	0,29	0,29					
	G	100	16,59	0,07	0,07					
44	E	100	16,66	0,07	0,07					
	F	100	16,97	0,31	0,31					
	G	100	17,06	0,09	0,09					
45	E	100	17,13	0,07	0,07					
	F	100	17,41	0,28	0,28					
	G	100	17,48	0,07	0,07					
46	E	100	17,55	0,07	0,07					
	F	100	17,81	0,26	0,26					
	G	100	17,88	0,07	0,07					
47	E	100	17,95	0,07	0,07					
	F	100	18,25	0,3	0,30					
	G	100	18,32	0,07	0,07					
48	E	100	18,39	0,07	0,07					
	F	100	18,64	0,25	0,25					
	G	100	18,71	0,07	0,07					

Tabla 246. Registro de tiempos - pegar recuño, método propuesto

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje				Estudio N°	2				
Operación	Pegar recuño				Hoja N°	1 de 2				
Herramientas	Brocha				Hora Inicio					
Observador	Ronquillo Paúl				Hora Fin					
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
		0,38			12	A	100	5,79	0,05	0,05
1	A	100	0,44	0,06	0,06	B	100	6,09	0,30	0,30
	B	100	0,79	0,35	0,59	C	100	6,14	0,05	0,05
	C	100	0,83	0,04	0,04					
					13	A	100	6,19	0,05	0,05
2	A	100	0,88	0,05	0,05	B	100	6,47	0,28	0,28
	B	100	1,25	0,37	0,37	C	100	6,52	0,05	0,05
	C	100	1,30	0,05	0,05					
					14	A	100	6,58	0,06	0,06
3	A	100	1,35	0,05	0,05	B	100	6,88	0,30	0,30
	B	100	1,89	0,54	0,54	C	100	6,94	0,06	0,06
	C	100	1,94	0,05	0,05					
					15	A	100	6,99	0,05	0,05
4	A	100	2,00	0,06	0,06	B	100	7,39	0,40	0,55
	B	100	2,30	0,30	0,30	C	100	7,46	0,07	0,07
	C	100	2,35	0,05	0,05					
					16	A	100	7,52	0,06	0,06
5	A	100	2,40	0,05	0,05	B	100	7,87	0,35	0,58
	B	100	2,80	0,40	0,40	C	100	7,92	0,05	0,05
	C	100	2,84	0,04	0,04					
					17	A	100	7,97	0,05	0,05
6	A	100	2,89	0,05	0,05	B	100	8,37	0,40	0,61
	B	100	3,19	0,30	0,30	C	100	8,45	0,08	0,08
	C	100	3,24	0,05	0,05					
					18	A	100	8,54	0,09	0,09
7	A	100	3,32	0,08	0,08	B	100	8,95	0,41	0,60
	B	100	3,62	0,30	0,30	C	100	9,03	0,08	0,08
	C	100	3,67	0,05	0,05					
					19	A	100	9,13	0,10	0,10
8	A	100	3,72	0,05	0,05	B	100	9,57	0,44	0,57
	B	100	4,12	0,40	0,40	C	100	9,65	0,08	0,08
	C	100	4,16	0,04	0,04					
					20	A	100	9,74	0,09	0,09
9	A	100	4,21	0,05	0,05	B	100	10,11	0,37	0,55
	B	100	4,56	0,35	0,35	C	100	10,16	0,05	0,05
	C	100	4,61	0,05	0,05					
					21	A	100	10,25	0,09	0,09
10	A	100	4,66	0,05	0,05	B	100	10,63	0,38	0,60
	B	100	5,25	0,59	0,59	C	100	10,72	0,09	0,09
	C	100	5,30	0,05	0,05					
					22	A	100	10,79	0,07	0,07
11	A	100	5,36	0,06	0,06	B	100	11,19	0,40	0,59
	B	100	5,70	0,34	0,34	C	100	11,26	0,07	0,07
	C	100	5,74	0,04	0,04					

Estudio N° 2			Estudio de Tiempos: continuación						Hoja N° 2 de 2		
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B		
23	A	100	11,35	0,09	0,09	36	D	100	18,36	0,06	0,06
	B	100	11,70	0,35	0,55		E	100	18,77	0,41	0,41
	C	100	11,76	0,06	0,06		F	100	18,82	0,05	0,05
24	A	100	11,85	0,09	0,09	37	D	100	18,88	0,06	0,06
	B	100	12,24	0,39	0,58		E	100	19,33	0,45	0,45
	C	100	12,34	0,10	0,10		F	100	19,37	0,04	0,04
25	D	100	12,41	0,07	0,07	38	D	100	19,44	0,07	0,07
	E	100	12,79	0,38	0,38		E	100	19,92	0,48	0,48
	F	100	12,84	0,05	0,05		F	100	19,97	0,05	0,05
26	D	100	12,92	0,08	0,08	39	D	100	20,06	0,09	0,09
	E	100	13,32	0,40	0,40		E	100	20,41	0,35	0,35
	F	100	13,36	0,04	0,04		F	100	20,45	0,04	0,04
27	D	100	13,44	0,08	0,08	40	D	100	20,52	0,07	0,07
	E	100	13,85	0,41	0,41		E	100	20,82	0,30	0,30
	F	100	13,89	0,04	0,04		F	100	20,88	0,06	0,06
28	D	100	13,97	0,08	0,08	41	D	100	20,98	0,10	0,10
	E	100	14,36	0,39	0,39		E	100	21,33	0,35	0,35
	F	100	14,41	0,05	0,05		F	100	21,41	0,08	0,08
29	D	100	14,48	0,07	0,07	42	D	100	21,50	0,09	0,09
	E	100	14,85	0,37	0,37		E	100	21,85	0,35	0,35
	F	100	14,90	0,05	0,05		F	100	21,89	0,04	0,04
30	D	100	14,98	0,08	0,08	43	D	100	21,96	0,07	0,07
	E	100	15,44	0,46	0,46		E	100	22,36	0,40	0,40
	F	100	15,49	0,05	0,05		F	100	22,45	0,09	0,09
31	D	100	15,59	0,10	0,10	44	D	100	22,52	0,07	0,07
	E	100	16,10	0,51	0,51		E	100	22,89	0,37	0,37
	F	100	16,15	0,05	0,05		F	100	22,93	0,04	0,04
32	D	100	16,22	0,07	0,07	45	D	100	23,02	0,09	0,09
	E	100	16,67	0,45	0,45		E	100	23,42	0,40	0,40
	F	100	16,71	0,04	0,04		F	100	23,48	0,06	0,06
33	D	100	16,78	0,07	0,07	46	D	100	23,56	0,08	0,08
	E	100	17,16	0,38	0,38		E	100	24,01	0,45	0,45
	F	100	17,23	0,07	0,07		F	100	24,07	0,06	0,06
34	D	100	17,29	0,06	0,06	47	D	100	24,15	0,08	0,08
	E	100	17,77	0,48	0,48		E	100	24,50	0,35	0,35
	F	100	17,81	0,04	0,04		F	100	24,56	0,06	0,06
35	D	100	17,87	0,06	0,06	48	D	100	24,63	0,07	0,07
	E	100	18,25	0,38	0,38		E	100	25,04	0,41	0,41
	F	100	18,30	0,05	0,05		F	100	25,10	0,06	0,06

Tabla 247. Registro de tiempos - prensar recuño, método propuesto

ESTUDIO DE TIEMPOS											
Área	Montaje					Estudio N°	2				
Operación	Prensar recuño					Hoja N°	1 de 2				
Herramientas						Hora Inicio					
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin					
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B		
Antes del cronometraje		0,55			9	A	100	4,09	0,25	0,25	
1	A	100	0,75	0,20	0,20	B	100	4,19	0,10	0,10	
	B	100	0,86	0,11	0,11	C	100	---	0,31	0,31	
	C	100	---	0,3	0,30	D	100	4,32	0,13	0,13	
	D	100	0,94	0,08	0,08						
					10	A	100	4,52	0,20	0,20	
2	A	100	1,14	0,20	0,20	B	100	4,62	0,10	0,10	
	B	100	1,32	0,18	0,18	C	100	---	0,31	0,31	
	C	100	---	0,31	0,31	D	100	4,67	0,05	0,05	
	D	100	1,37	0,05	0,05						
					11	A	100	4,92	0,25	0,25	
3	A	100	1,57	0,20	0,20	B	100	5,02	0,10	0,10	
	B	100	1,70	0,13	0,13	C	100	---	0,31	0,31	
	C	100	---	0,3	0,30	D	100	5,11	0,09	0,09	
	D	100	1,75	0,05	0,05						
					12	A	100	5,31	0,20	0,20	
4	A	100	1,95	0,20	0,20	B	100	5,41	0,10	0,10	
	B	100	2,09	0,14	0,14	C	100	---	0,31	0,31	
	C	100	---	0,31	0,31	D	100	5,49	0,08	0,08	
	D	100	2,16	0,07	0,07						
					13	A	100	5,71	0,22	0,22	
5	A	100	2,38	0,22	0,22	B	100	5,81	0,10	0,10	
	B	100	2,53	0,15	0,15	C	100	---	0,3	0,30	
	C	100	---	0,3	0,30	D	100	5,88	0,07	0,07	
	D	100	2,63	0,10	0,10						
					14	A	100	6,13	0,25	0,25	
6	A	100	2,83	0,20	0,20	B	100	6,22	0,09	0,09	
	B	100	2,93	0,10	0,10	C	100	---	0,29	0,29	
	C	100	---	0,3	0,30	D	100	6,27	0,05	0,05	
	D	100	3,05	0,12	0,12						
					15	A	100	6,50	0,23	0,23	
7	A					B	100	6,60	0,10	0,10	
	B	100	3,27	0,22	0,22	C	100	---	0,3	0,30	
	C	100	3,42	0,15	0,15	D	100	6,72	0,12	0,12	
	D	100	---	0,3	0,30						
		100	3,47	0,05	0,05	16	A	100	6,90	0,18	0,18
8	A					B	100	7,00	0,10	0,10	
	B	100	3,67	0,20	0,20	C	100	---	0,3	0,30	
	C	100	3,77	0,10	0,10	D	100	7,05	0,05	0,05	
	D	100	---	0,3	0,30						
					17	A	100	7,33	0,28	0,28	
						B	100	7,42	0,09	0,09	
						C	100	---	0,31	0,31	
						D	100	7,47	0,05	0,05	

Estudio N° 2		Estudio de Tiempos: continuación				Hoja N° 2 de 2				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
18	A	100	7,72	0,25	0,25					
	B	100	7,80	0,08	0,08					
	C	100	---	0,31	0,31					
	D	100	7,85	0,05	0,05					
19	A	100	8,10	0,25	0,25					
	B	100	8,20	0,10	0,10					
	C	100	---	0,3	0,30					
	D	100	8,25	0,05	0,05					
20	A	100	8,49	0,24	0,24					
	B	100	8,59	0,10	0,10					
	C	100	---	0,3	0,30					
	D	100	8,66	0,07	0,07					
21	A	100	8,89	0,23	0,23					
	B	100	8,98	0,09	0,09					
	C	100	---	0,3	0,30					
	D	100	9,03	0,05	0,05					
22	A	100	9,28	0,25	0,25					
	B	100	9,35	0,07	0,07					
	C	100	---	0,28	0,28					
	D	100	9,42	0,07	0,07					
23	A	100	9,69	0,27	0,27					
	B	100	9,79	0,10	0,10					
	C	100	---	0,3	0,30					
	D	100	9,88	0,09	0,09					
24	A	100	10,16	0,28	0,28					
	B	100	10,26	0,10	0,10					
	C	100	---	0,3	0,30					
	D	100	10,31	0,05	0,05					

Tabla 248. Registro de tiempos - retirar los restos de pegamento y colocar plantillas, método propuesto

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	2			
Operación	Retirar los restos de pegamento y colocar plantillas					Hoja N°	1 de 2			
Herramienta	Brocha					Hora Inicio				
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
Antes del cronometraje		0,53			9	A	100	6,31	0,29	0,29
1	A	100	0,90	0,37	0,37	B	100	6,40	0,09	0,09
	B	100	0,98	0,08	0,08	C	100	6,62	0,22	0,22
	C	100	1,18	0,20	0,20	D	100	6,66	0,04	0,04
	D	100	1,22	0,04	0,04					
					10	A	100	6,90	0,24	0,24
2	A	100	1,49	0,27	0,27	B	100	6,98	0,08	0,08
	B	100	1,56	0,07	0,07	C	100	7,20	0,22	0,22
	C	100	1,83	0,27	0,27	D	100	7,25	0,05	0,05
	D	100	1,88	0,05	0,05					
					11	A	100	7,56	0,31	0,31
3	A	100	2,17	0,29	0,29	B	100	7,63	0,07	0,07
	B	100	2,27	0,10	0,10	C	100	7,92	0,29	0,29
	C	100	2,62	0,35	0,35	D	100	7,98	0,06	0,06
	D	100	2,66	0,04	0,04					
					12	A	100	8,35	0,37	0,37
4	A	100	2,92	0,26	0,26	B	100	8,43	0,08	0,08
	B	100	3,02	0,10	0,10	C	100	8,65	0,22	0,22
	C	100	3,28	0,26	0,26	D	100	8,72	0,07	0,07
	D	100	3,32	0,04	0,04					
					13	A	100	9,01	0,29	0,29
5	A	100	3,56	0,24	0,24	B	100	9,08	0,07	0,07
	B	100	3,64	0,08	0,08	C	100	9,33	0,25	0,25
	C	100	3,91	0,27	0,27	D	100	9,41	0,08	0,08
	D	100	3,96	0,05	0,05					
					14	A	100	9,78	0,37	0,37
6	A	100	4,25	0,29	0,29	B	100	9,85	0,07	0,07
	B	100	4,34	0,09	0,09	C	100	10,13	0,28	0,28
	C	100	4,54	0,20	0,20	D	100	10,20	0,07	0,07
	D	100	4,59	0,05	0,05					
					15	A	100	10,47	0,27	0,27
7	A	100	4,96	0,37	0,37	B	100	10,54	0,07	0,07
	B	100	5,04	0,08	0,08	C	100	10,80	0,26	0,26
	C	100	5,27	0,23	0,23	D	100	10,89	0,09	0,09
	D	100	5,34	0,07	0,07					
					16	A	100	11,17	0,28	0,28
8	A	100	5,61	0,27	0,27	B	100	11,24	0,07	0,07
	B	100	5,70	0,09	0,09	C	100	11,48	0,24	0,24
	C	100	5,95	0,25	0,25	D	100	11,55	0,07	0,07
	D	100	6,02	0,07	0,07					

Estudio N° 2		Estudio de Tiempos: continuación				Hoja N° 2 de 2			
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B
17	A	100	11,86	0,31	0,31				
	B	100	11,93	0,07	0,07				
	C	100	12,18	0,25	0,25				
	D	100	12,26	0,08	0,08				
18	A	100	12,63	0,37	0,37				
	B	100	12,69	0,06	0,06				
	C	100	12,94	0,25	0,25				
	D	100	13,03	0,09	0,09				
19	A	100	13,40	0,37	0,37				
	B	100	13,45	0,05	0,05				
	C	100	13,72	0,27	0,27				
	D	100	13,80	0,08	0,08				
20	A	100	14,09	0,29	0,29				
	B	100	14,14	0,05	0,05				
	C	100	14,39	0,25	0,25				
	D	100	14,46	0,07	0,07				
21	A	100	14,76	0,30	0,30				
	B	100	14,84	0,08	0,08				
	C	100	15,11	0,27	0,27				
	D	100	15,16	0,05	0,05				
22	A	100	15,51	0,35	0,35				
	B	100	15,58	0,07	0,07				
	C	100	15,86	0,28	0,28				
	D	100	15,91	0,05	0,05				
23	A	100	16,18	0,27	0,27				
	B	100	16,25	0,07	0,07				
	C	100	16,51	0,26	0,26				
	D	100	16,58	0,07	0,07				
24	A	100	16,83	0,25	0,25				
	B	100	16,91	0,08	0,08				
	C	100	17,16	0,25	0,25				
	D	100	17,23	0,07	0,07				

Tabla 249. Registro de tiempos – quemar hilos, método propuesto

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	2			
Operación	Quemar hilos					Hoja N°	1 de 2			
Herramienta	Brocha					Hora Inicio				
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
		0,26			12	A	100	7,53	0,19	0,19
1	A	100	0,35	0,09	0,09	B	100	8,21	0,68	0,68
	B	100	0,61	0,26	0,26	C	100	8,33	0,12	0,12
	C	100	0,66	0,05	0,05					
					13	A	100	8,55	0,22	0,22
2	A	100	0,71	0,05	0,05	B	100	9,09	0,54	0,54
	B	100	1,21	0,50	0,50	C	100	9,16	0,07	0,07
	C	100	1,28	0,07	0,07					
					14	A	100	9,23	0,07	0,07
3	A	100	1,35	0,07	0,07	B	100	9,84	0,61	0,61
	B	100	1,73	0,38	0,38	C	100	9,93	0,09	0,09
	C	100	1,79	0,06	0,06					
					15	A	100	10,00	0,07	0,07
4	A	100	1,86	0,07	0,07	B	100	10,40	0,40	0,40
	B	100	2,32	0,46	0,46	C	100	10,45	0,05	0,05
	C	100	2,41	0,09	0,09					
					16	A	100	10,50	0,05	0,05
5	A	100	2,48	0,07	0,07	B	100	10,80	0,30	0,30
	B	100	2,98	0,50	0,50	C	100	10,87	0,07	0,07
	C	100	3,10	0,12	0,12					
					17	A	100	10,92	0,05	0,05
6	A	100	3,18	0,08	0,08	B	100	11,37	0,45	0,45
	B	100	3,78	0,60	0,60	C	100	11,44	0,07	0,07
	C	100	3,85	0,07	0,07					
					18	A	100	11,52	0,08	0,08
7	A	100	3,93	0,08	0,08	B	100	11,92	0,40	0,40
	B	100	4,45	0,52	0,52	C	100	11,97	0,05	0,05
	C	100	4,62	0,17	0,17					
					19	A	100	12,06	0,09	0,09
8	A	100	4,70	0,08	0,08	B	100	12,66	0,60	0,60
	B	100	5,22	0,52	0,52	C	100	12,75	0,09	0,09
	C	100	5,31	0,09	0,09					
					20	A	100	12,85	0,10	0,10
9	A	100	5,39	0,08	0,08	B	100	13,45	0,60	0,60
	B	100	6,14	0,75	0,75	C	100	13,54	0,09	0,09
	C	100	6,19	0,05	0,05					
					21	A	100	13,64	0,10	0,10
10	A	100	6,27	0,08	0,08	B	100	14,04	0,40	0,40
	B	100	6,66	0,39	0,39	C	100	14,09	0,05	0,05
	C	100	6,71	0,05	0,05					
					22	A	100	14,19	0,10	0,10
11	A	100	6,79	0,08	0,08	B	100	14,64	0,45	0,45
	B	100	7,24	0,45	0,45	C	100	14,73	0,09	0,09
	C	100	7,34	0,10	0,10					

Estudio N° 2		Estudio de Tiempos: continuación				Hoja N° 2 de 2				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
23	A	100	14,78	0,05	0,05					
	B	100	15,55	0,77	0,77					
	C	100	15,64	0,09	0,09					
24	A	100	15,74	0,10	0,10					
	B	100	16,34	0,60	0,60					
	C	100	16,44	0,10	0,10					

Tabla 250. Registro de tiempos - abrillantar zapatos, método propuesto

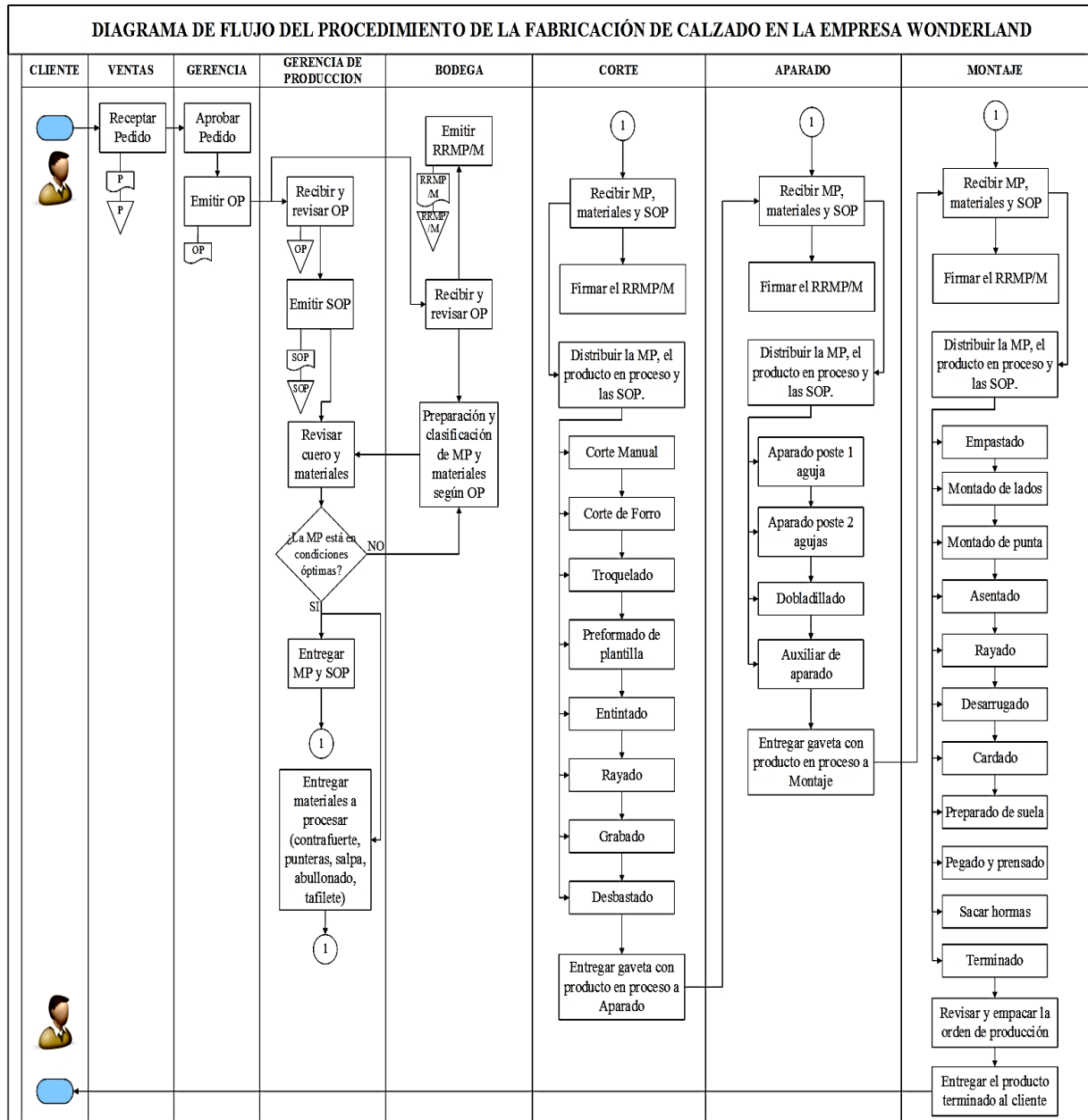
ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	2			
Operación	Abrillantar zapato					Hoja N°	1 de 2			
Herramienta						Hora Inicio				
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
		0,67			9	A	100	5,43	0,07	0,07
1	A	100	0,75	0,08	0,08	B	100	5,67	0,24	0,24
	B	100	1,00	0,25	0,25	C	100	5,85	0,18	0,18
	C	100	1,17	0,17	0,27	D	100	5,88	0,03	0,03
	D	100	1,22	0,05	0,05					
					10	A	100	5,91	0,03	0,03
2	A	100	1,27	0,05	0,05	B	100	6,16	0,25	0,25
	B	100	1,48	0,21	0,27	C	100	6,45	0,29	0,29
	C	100	1,75	0,27	0,27	D	100	6,52	0,07	0,09
	D	100	1,82	0,07	0,07					
					11	A	100	6,57	0,05	0,05
3	A	100	1,89	0,07	0,07	B	100	6,87	0,30	0,30
	B	100	2,14	0,25	0,25	C	100	7,14	0,27	0,27
	C	100	2,44	0,30	0,30	D	100	7,21	0,07	0,07
	D	100	2,49	0,05	0,05					
					12	A	100	7,48	0,27	0,27
4	A	100	2,54	0,05	0,05	B	100	7,73	0,25	0,25
	B	100	2,76	0,22	0,22	C	100	8,00	0,27	0,27
	C	100	2,96	0,20	0,28	D	100	8,05	0,05	0,05
	D	100	3,00	0,04	0,09					
					13	A	100	8,15	0,10	0,10
5	A	100	3,05	0,05	0,05	B	100	8,40	0,25	0,25
	B	100	3,30	0,25	0,25	C	100	8,70	0,30	0,30
	C	100	3,57	0,27	0,27	D	100	8,73	0,03	0,03
	D	100	3,60	0,03	0,09					
					14	A	100	8,81	0,08	0,08
6	A	100	3,65	0,05	0,05	B	100	9,06	0,25	0,25
	B	100	3,86	0,21	0,28	C	100	9,24	0,18	0,27
	C	100	4,06	0,20	0,20	D	100	9,27	0,03	0,10
	D	100	4,09	0,03	0,03					
					15	A	100	9,32	0,05	0,05
7	A	100	4,18	0,09	0,09	B	100	9,52	0,20	0,27
	B	100	4,45	0,27	0,27	C	100	9,71	0,19	0,29
	C	100	4,68	0,23	0,29	D	100	9,74	0,03	0,03
	D	100	4,73	0,05	0,05					
					16	A	100	9,81	0,07	0,07
8	A	100	4,78	0,05	0,05	B	100	10,06	0,25	0,25
	B	100	5,03	0,25	0,25	C	100	10,36	0,30	0,30
	C	100	5,33	0,30	0,30	D	100	10,39	0,03	0,03
	D	100	5,36	0,03	0,03					
					17	A	100	10,46	0,07	0,07
						B	100	10,71	0,25	0,25
						C	100	10,94	0,23	0,23
						D	100	10,99	0,05	0,05

Tabla 251. Registro de tiempos - empacar zapatos y colocar etiquetas, método propuesto

ESTUDIO DE TIEMPOS										
Área	Montaje					Estudio N°	2			
Operación	Empacar zapatos y colocar etiquetas					Hoja N°	1 de 2			
Herramienta						Hora Inicio				
Observador	Ronquillo Paúl					Hora Fin				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B	
		0,20			8	A	100	9,99	0,25	0,25
1	A	100	0,45	0,25	0,25	B	100	10,61	0,62	0,62
	B	100	1,05	0,60	0,60	C	100	10,76	0,15	0,15
	C	100	1,20	0,15	0,15	D	100	10,85	0,09	0,09
	D	100	1,29	0,09	0,09	E	100	11,10	0,25	0,25
	E	100	1,54	0,25	0,25					
					9	A	100	11,45	0,35	0,35
2	A	100	1,81	0,27	0,27	B	100	12,07	0,62	0,62
	B	100	2,40	0,59	0,59	C	100	12,22	0,15	0,15
	C	100	2,60	0,20	0,20	D	100	12,30	0,08	0,08
	D	100	2,68	0,08	0,08	E	100	12,53	0,23	0,23
	E	100	2,91	0,23	0,23					
					10	A	100	12,86	0,33	0,33
3	A	100	3,20	0,29	0,29	B	100	13,47	0,61	0,61
	B	100	3,83	0,63	0,63	C	100	13,67	0,20	0,20
	C	100	4,00	0,17	0,17	D	100	13,76	0,09	0,09
	D	100	4,08	0,08	0,08	E	100	14,01	0,25	0,25
	E	100	4,32	0,24	0,24					
					11	A	100	7,29	0,25	0,25
4	A	100	4,58	0,26	0,26	B	100	7,90	0,61	0,61
	B	100	5,15	0,57	0,57	C	100	8,10	0,20	0,20
	C	100	5,30	0,15	0,15	D	100	8,18	0,08	0,08
	D	100	5,39	0,09	0,09	E	100	8,42	0,24	0,24
	E	100	5,66	0,27	0,27					
					12	A	100	8,75	0,33	0,33
5	A	100	5,96	0,30	0,30	B	100	9,38	0,63	0,63
	B	100	6,56	0,60	0,60	C	100	9,55	0,17	0,17
	C	100	6,74	0,18	0,18	D	100	9,64	0,09	0,09
	D	100	6,79	0,05	0,05	E	100	9,89	0,25	0,25
	E	100	7,04	0,25	0,25					
					13	A	100	10,11	0,22	0,22
6	A	100	7,24	0,20	0,20	B	100	10,60	0,49	0,49
	B	100	7,83	0,59	0,59	C	100	10,75	0,15	0,15
	C	100	7,98	0,15	0,15	D	100	10,84	0,09	0,09
	D	100	8,07	0,09	0,09	E	100	11,09	0,25	0,25
	E	100	8,29	0,22	0,22					
					14	A	100	11,42	0,33	0,33
7	A	100	8,64	0,35	0,35	B	100	12,01	0,59	0,59
	B	100	9,26	0,62	0,62	C	100	12,18	0,17	0,17
	C	100	9,41	0,15	0,15	D	100	12,26	0,08	0,08
	D	100	9,49	0,08	0,08	E	100	12,50	0,24	0,24
	E	100	9,74	0,25	0,25					

Estudio N° 2		Estudio de Tiempos: continuación					Hoja N° 2 de 2				
Elemento	V	C	T.R	T.B	Elemento	V	C	T.R	T.B		
15	A	100	12,77	0,27	0,27	23	A	100	23,49	0,31	0,31
	B	100	13,37	0,60	0,60		B	100	24,05	0,56	0,56
	C	100	13,54	0,17	0,17		C	100	24,23	0,18	0,18
	D	100	13,62	0,08	0,08		D	100	24,31	0,08	0,08
	E	100	13,84	0,22	0,22		E	100	24,54	0,23	0,23
16	A	100	14,19	0,35	0,35	24	A	100	24,84	0,30	0,30
	B	100	14,78	0,59	0,59		B	100	25,34	0,50	0,50
	C	100	14,98	0,20	0,20		C	100	25,53	0,19	0,19
	D	100	15,07	0,09	0,09		D	100	25,62	0,09	0,09
	E	100	15,32	0,25	0,25		E	100	25,86	0,24	0,24
17	A	100	15,59	0,27	0,27						
	B	100	16,19	0,60	0,60						
	C	100	16,34	0,15	0,15						
	D	100	16,43	0,09	0,09						
	E	100	16,64	0,21	0,21						
18	A	100	16,94	0,30	0,30						
	B	100	17,39	0,45	0,45						
	C	100	17,56	0,17	0,17						
	D	100	17,64	0,08	0,08						
	E	100	17,87	0,23	0,23						
19	A	100	18,09	0,22	0,22						
	B	100	18,68	0,59	0,59						
	C	100	18,88	0,20	0,20						
	D	100	18,96	0,08	0,08						
	E	100	19,21	0,25	0,25						
20	A	100	19,42	0,21	0,21						
	B	100	19,95	0,53	0,53						
	C	100	20,12	0,17	0,17						
	D	100	20,21	0,09	0,09						
	E	100	20,42	0,21	0,21						
21	A	100	20,77	0,35	0,35						
	B	100	21,38	0,61	0,61						
	C	100	21,55	0,17	0,17						
	D	100	21,63	0,08	0,08						
	E	100	21,86	0,23	0,23						
22	A	100	22,17	0,31	0,31						
	B	100	22,67	0,50	0,50						
	C	100	22,84	0,17	0,17						
	D	100	22,93	0,09	0,09						
	E	100	23,18	0,25	0,25						

ANEXO 7: Diagrama de procedimiento de la fabricación de calzado.



SIMBOLOGÍA

ABREVIACIÓN	DESCRIPCIÓN
P	ORDEN DE PEDIDO
OP	ORDEN DE PRODUCCIÓN
SOP	SUB ORDEN DE PRODUCCIÓN
MP	MATERIA PRIMA
RRMP/M	REGISTRO DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA Y MATERIALES EN GENERAL

Fig.66. Diagrama de flujo del procedimiento de la fabricación de calzado

ANEXO 8: Formato de la orden de producción.

Página:


Número de Orden:																				
Fecha:																				
Código	Color	Cuero	Suela	Línea	Horma	37	38	39	40	41	42	43	44	Pares	Pedido	S. Orden	Fecha.E	Corte	Aparado	Montaje
Subtotal de series																				

Total Pares																				
--------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ANEXO 9: Formato de la sub orden de producción

								Sub orden N°:	1 de _
OP:				Fecha de entrega:					
Código:				Pedido:					
Color:									
Cuero									
Suela:									
Horma:									
Talla	37	38	39	40	41	42	43	44	Total
Observaciones:									

ANEXO 10: Hoja de registro de recepción de materia prima y materiales.

	HOJA DE REGISTRO DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA Y MATERIALES				Hoja: _ de _
	Nombre del producto	Código.	Cantidad y/o número envases	Fecha de recepción	Conformidad o incidencia

ANEXO 11: Carta de certificación del proyecto DIDE.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
UNIDAD OPERATIVA DE INVESTIGACIÓN
Cda. Universitaria (Predios Huachi), Casilla 334
Telefax: 032851894 – 032411537, email: fisuta@gmail.com
AMBATO - ECUADOR



Ambato, 02 de febrero de 2015

UODIDE ISEI-CER-2015-03

CARTA DE CERTIFICACIÓN

Una vez recibidos los informes de los trabajos realizados por el Sr. PAÚL VICENTE RONQUILLO FREIRE con C.C. 1803794211 mediante oficio sin número del 27 de enero de 2015, referente a la integración de su tesis titulada “ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN EN EL ÁREA DE MONTAJE DE LA EMPRESA DE CALZADO WONDERLAND.” al proyecto de investigación DIDE titulado “Evaluación Antropométrica y de Métodos para el Diseño de Puestos de Trabajo en la Fabricación de Calzado en la Pequeña y Mediana Industria de Tungurahua-Ecuador”. Por medio de la presente CERTIFICO que ha cumplido los objetivos planteados y trabajos entorno a su aporte al proyecto DIDE antes mencionado.

Particular que comunico para trámites del trabajo de titulación del interesado.

Atentamente,

Ing. John Reyes Vasquez, M. Sc.



COORDINADOR
UNIDAD OPERATIVA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

c.c.