

REESTRUCTURACIÓN TÉCNICO ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA
MADERPEÑA S.A

JOHAO CHRISTIAN PHELIPE CRUZ GARAY
BRYAN STEVEN PEÑA RUBIO

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C
2020

REESTRUCTURACIÓN TÉCNICO ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA
MADERPEÑA S.A

JOHAO CHRISTIAN PHELIPE CRUZ GARAY
BRYAN STEVEN PEÑA RUBIO

Proyecto de grado para optar al título de:
INGENIERO INDUSTRIAL

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C
2020

Nota de aceptación

ING. IND. MÓNICA YINETTE SUAREZ SERRANO

ING. IND. BIBIANA FARLLEY MEJÍA ALVAREZ

Bogotá D.C., febrero del 2020

DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD

Presidente Institucional y Rector del Claustro

Dr. Mario Posada García-Peña

Vicerrector de Desarrollo y Recursos Humanos

Dr. Luis Jaime Posada García-Peña

Vicerrectoría Académica y de Posgrados

Ing. Ana Josefa Herrera Vargas

Secretaria General

Dra. Alexandra Mejía Guzmán

Decano General de la Facultad de Ingenierías

Ing. Julio Cesar Fuentes Arismendi

Director del Programa de Ingeniería Industrial

Ing. Julio Aníbal Moreno Galindo

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente al autor.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	27
1. DIAGNÓSTICO	28
1.1 OBJETIVO	28
1.2 DELIMITACIÓN	28
1.3 METODOLOGÍA	28
1.4 DESARROLLO	29
1.4.1 Análisis PESTAL Colombia	29
1.4.1.1 Factores políticos.	29
1.4.1.2 Factores económicos.	35
1.4.1.3 Factores sociales	50
1.4.1.4 Factores tecnológicos	61
1.4.1.5 Factores ambientales	68
1.4.1.7 Factores legales	76
1.4.2 Análisis PESTAL Bogotá	76
1.4.2.1 Factores políticos.	77
1.4.2.2 Factores económicos	78
1.4.2.3 Factores sociales	82
1.4.2.4 Factores tecnológicos	87
1.4.2.5 Factores ambientales	89
1.4.2.6 Factores legales	91
1.4.3 Análisis del sector industrial en Colombia	92
1.4.3.1 Producción, ventas y personal real en la industria	92
1.4.3.2 Coeficiente técnico industrial	93
1.4.3.3 Valor agregado por industria	95
1.4.3.4 Gasto administrativo a nivel industrial	97
1.4.4 Análisis del sector industrial en Bogotá	98
1.4.5 Análisis del subsector de muebles de madera en Colombia	100
1.4.6 Análisis del subsector de muebles de madera en Bogotá	101
1.4.7 Autodiagnóstico organizacional	103
1.4.7.1 Planeación estratégica	104
1.4.7.2 Gestión administrativa	105
1.4.7.3 Gestión comercial	107
1.4.7.4 Gestión humana	109
1.4.7.5 Gestión de operaciones	111
1.4.7.6 Gestión logística	112
1.4.7.7 Gestión financiera	114
1.4.7.8 Gestión de calidad	116
1.4.7.9 Empresas de familia	118
1.4.8 MATRIZ DOFA	121
1.4.8.1 Estrategias DO	123
1.4.8.2 Estrategias DA	124

1.4.8.3 Estrategias FA	125
1.4.8.4 Estrategias FO	126
1.5 RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO	127
2. ESTUDIO TÉCNICO	137
2.1 OBJETIVO	137
2.3 METODOLOGÍA	137
2.4 DESARROLLO	139
2.4.1 Descripción del producto	139
2.4.1.1 Selección de los productos estrella	139
2.4.1.2 Selección de referencias estrella para estructuras de cama	143
2.4.1.3 Selección del producto estrella para estructuras de madera secundarias	145
2.4.1.4 Ficha técnica	146
2.4.1.5 Materia prima	151
2.4.1.6 Insumos	152
2.4.2 Estudio de métodos de trabajo	154
2.4.2.1 Procesos	154
2.4.2.2 Manual de procesos	154
2.4.2.3 Descripción del proceso productivo	158
2.4.2.4 Diagrama de operaciones	159
2.4.2.5 Diagrama de flujo de proceso propuesto	164
2.4.3 Estudio de tiempos	171
2.4.3.1 Determinación de cantidad de ciclos	171
2.4.3.2 Tiempo real observado	172
2.4.3.3 Tiempo normal	173
2.4.3.4 Tiempo estándar	176
2.4.3.5 Tiempo real propuesto	181
2.4.3.6 Tiempo normal propuesto	182
2.4.3.7 Tiempo estándar propuesto	183
2.4.3.8 Beneficios por estandarización de tiempos	183
2.4.4 Proyección de la demanda	184
2.4.5 Capacidades de producción	191
2.4.5.1 Variables	191
2.4.5.2 Capacidad teórica	195
2.4.5.3 Capacidad instalada	196
2.4.5.4 Capacidad disponible	200
2.4.5.5 Capacidad necesaria	201
2.4.5.6 Número de operarios	204
2.4.5.7 Número de turnos	205
2.4.5.8 Análisis y propuesta	206
2.4.6 Programación de la producción	208
2.4.6.1 Plan agregado de producción	208
2.4.6.2 Plan maestro de producción	211
2.4.6.3 Plan de requerimiento de materiales	218

2.4.6.4 Planeación de operaciones	228
2.4.7 Localización del proyecto	231
2.4.7.1 Macro localización	231
2.4.7.2 Micro localización	232
2.4.8 Cadena de suministro	233
2.4.9 Gestión de inventarios	234
2.4.9.1 Sistema de inventarios	234
2.4.9.2 Control de inventarios	234
2.4.10 Gestión de proveedores	234
2.4.10.1 Identificación de proveedores	234
2.4.10.2 Definición de los criterios de calificación y ponderación	235
2.4.10.3 Definición de la escala de calificación	236
2.4.11 Diseño y distribución en planta	240
2.4.11.1 Distribución de planta actual	240
2.4.11.2 Distribución de planta propuesta	242
2.4.12 Método de las 5´s	245
2.4.13 Estudio ambiental	249
2.4.13.1 Normatividad ambiental	249
2.4.13.2 Aspectos e impactos ambientales	251
2.4.13.3 Plan de manejo ambiental	255
2.4.14 Costos y gastos del estudio técnico	256
2.4.13 Resultados del estudio técnico	256
2.4.13.1. Resultados estudio de métodos de trabajo	257
2.4.13.2 Resultados estudio de tiempos	260
2.4.13.3 Resultado del pronóstico de la demanda	261
2.4.13.4 Resultado análisis de capacidades	262
2.4.13.5 Resultados de la planeación de producción	263
2.4.13.6 Resultado del análisis de la localización del proyecto	265
2.4.13.7 Resultados cadena de suministro	266
2.4.13.8 Resultado del análisis de la gestión de inventario	266
2.4.13.9 Resultados del análisis de proveedores	267
2.4.13.10 Resultado del análisis de la distribución en planta	267
3. ESTUDIO ADMINISTRATIVO	269
3.1 OBJETIVO	269
3.2 DELIMITACION	269
3.3 METODOLOGÍA	269
3.4 DESARROLLO	270
3.4.1 Planeación estratégica	270
3.4.1.1 Misión	270
3.4.1.2 Visión.	270
3.4.1.3 Valores organizacionales.	270
3.4.1.4 Objetivos.	271
3.4.1.5 Políticas corporativas.	272
3.4.1.6 Propuesta de metas para MADERPEÑA S.A.	275

3.4.1.7 Plan estratégico para MADERPEÑA S.A.	275
3.4.2 Análisis del diseño organizacional	276
3.4.2.1 Organigrama	276
3.4.2.2 Tipo de estructura organizacional.	277
3.4.2.3 Tipo de departamentalización	277
3.4.2.4 Toma de decisiones.	277
3.4.2.5 Mecanismos de operación.	277
3.4.2.6 Manual de funciones	278
3.4.3 Gestión de talento humano	278
3.4.3.1 Reclutamiento.	278
3.4.3.2 Selección.	279
3.4.3.3 Contratación.	280
3.4.3.4 Plan de Capacitación.	281
3.4.4 Estudio de salarios	282
3.4.4.1 Factor por número de cargos	282
3.4.4.2 Definición de grados para factores y subfactores.	283
3.4.4.3 Determinación de grados de los factores.	284
3.4.4.4 Determinación de grados de los factores.	285
3.4.4.5 Elaboración de la tabla de muestra	286
3.4.4.6 Ajuste de salarios.	286
3.4.4.7 Proyección de los salarios.	288
3.4.5 Nómina	288
3.4.6 Costos y gastos del estudio administrativo	289
3.4.7 Resultados del estudio administrativo	291
4. ESTUDIO FINANCIERO	293
4.1 OBJETIVO	293
4.2 DELIMITACIÓN	293
4.3 METODOLOGÍA	293
4.4 DESARROLLO	293
4.4.1 Inversión inicial	294
4.4.2 Ingresos, costos y gastos.	295
4.4.3 Depreciación en línea recta	298
4.4.4 Estado de resultados actual	298
4.4.5 Estado de resultados propuesto	299
4.4.6 Flujo de caja	300
4.4.7 Indicadores financieros	302
4.4.7.1 Tasa interna de oportunidad (TIO)	302
4.4.7.2 Valor presente neto (VPN)	303
4.4.7.3 Tasa interna de retorno (TIR)	303
4.4.7.4 Relación beneficio costo (B/C)	304
5. CONCLUSIONES	306
6. RECOMENDACIONES	307

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Producto Interno Bruto. Variación del primer trimestre del año	37
Tabla 2. Producto Interno Bruto – PIB. Datos corregidos de efectos estacionales y de calendario. Miles de millones de pesos. 2019 primer trimestre	38
Tabla 3. IPC Variación y contribución mensual. Según divisiones de gasto. Junio 2018-2019	41
Tabla 4. IPC Variación y contribución año corrido. Según divisiones de gasto. Junio 2018-2019	42
Tabla 5. IPC Variación y contribución anual. Según divisiones de gasto Junio 2018-2019	43
Tabla 6. Tasa de interés – efectivo anual. Historio Depósito a Término Fijo (DTF) 2018-2019	49
Tabla 7. Proyección de la población en Colombia. 2005-2020	53
Tabla 8. Variación anual respecto al crecimiento poblacional	54
Tabla 9. Población total a nivel nacional en el año 2018	54
Tabla 10. Variación anual de los nacidos vivos y las defunciones totales. (2014-2019pr)	57
Tabla 11. Flujo de viajeros nacionales y extranjeros en Colombia mes de diciembre 2017	59
Tabla 12. Número de entradas, salidas y saldo de movimientos internacionales, 2012-2017	60
Tabla 13. Inversión ambiental y consumo intermedio de acuerdo con la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) 2016. (Millones de pesos)	70
Tabla 14. Porcentaje de agua residual generada por las industrias y porcentaje de agua tratada	75
Tabla 15. Tasa de crecimiento anual de Producto Interno Bruto (PIB). Bogotá vrs. Nivel Nacional (2018)	79
Tabla 16. Participación de Producto Interno Bruto (PIB) en Bogotá, con respecto al total nacional. 2018 primer trimestre	80
Tabla 17. Variaciones positivas y negativas del Índice de Precios al consumidor para Bogotá. (Junio 2019)	81
Tabla 18. Población en Colombia por Departamento, Censo 2018	82
Tabla 19. Proyecciones poblacionales para Bogotá	84
Tabla 20. Variación de la contribución al Producto Interno Bruto (PIB) nacional	100
Tabla 21. Autodiagnóstico de la planeación estratégica para MADERPEÑA S.A	104
Tabla 22. Autodiagnóstico de la gestión administrativa para MADERPEÑA S.A	106
Tabla 23. Autodiagnóstico de la gestión comercial para MADERPEÑA S.A	108
Tabla 24. Autodiagnóstico de la gestión comercial para MADERPEÑA S.A	109

Tabla 25. Autodiagnóstico de la gestión de operaciones para MADERPEÑA S.A	111
Tabla 26. Autodiagnóstico de la gestión logística para MADERPEÑA S.A	113
Tabla 27. Autodiagnóstico de la gestión financiera para MADERPEÑA S.A	114
Tabla 28. Autodiagnóstico de la gestión de calidad para MADERPEÑA S.A	116
Tabla 29. Autodiagnóstico de las empresas de familia para MADERPEÑA S.A	118
Tabla 30. Resultados de la evaluación empresarial para MADERPEÑA S.A	119
Tabla 31. Duración en días del estudio técnico	138
Tabla 32. Ventas e ingresos promedio mensuales. Año 2018 (precios corrientes)	140
Tabla 33. Productos representativos de acuerdo con las ventas de 2018 (precios corrientes)	142
Tabla 34. Productos representativos para camas. Ventas del año 2018 (precios corrientes)	144
Tabla 35. Productos representativos para semanarios, mesas, coqueto, pitufas y divanes (precios corrientes)	146
Tabla 36. Resumen – flujo de proceso propuesto para cama	164
Tabla 37. Resumen – tiempo de operación y distancia propuesto – camas	164
Tabla 38. Resumen – flujo de proceso propuesto para mesa	165
Tabla 39. Resumen – tiempo de operación y distancia propuesto – mesa	165
Tabla 40. Resumen – flujo de proceso propuesto para somier	166
Tabla 41. Resumen – tiempo de operación y distancia propuesto – somier	166
Tabla 42. Resumen – flujo de proceso propuesto para semanario	167
Tabla 43. Resumen – tiempo de operación y distancia propuesto – semanario	167
Tabla 44. Diferencias Tiempo-Distancia para camas	168
Tabla 45. Diferencias por operación para camas	168
Tabla 46. Diferencias Tiempo-Distancia para mesas	169
Tabla 47. Diferencias por operación para mesa	169
Tabla 48. Diferencias Tiempo-Distancias para somieres	169
Tabla 49. Diferencias por operación para somieres	170
Tabla 50. Diferencias Tiempo-Distancias para semanario	170
Tabla 51. Diferencias por operación para semanario	170
Tabla 52. Tiempo de ciclo-Número de ciclo	171
Tabla 53. Evaluación de desempeño sistema Westinghouse	175
Tabla 54. Total Westinghouse – General	176
Tabla 55. Sistema de suplementos por descanso	177
Tabla 56. Suplementos por proceso	178
Tabla 57. Resultados – observación estudio de tiempos – actual	180
Tabla 58. Tiempo real propuesto	181
Tabla 59. Tiempo normal propuesto	182
Tabla 60. Tiempo estándar propuesto	183
Tabla 61. Diferencia de tiempos (Tiempo real – Tiempo normal – Tiempo estándar)	184
Tabla 62. Coeficientes de suavización iniciales	186

Tabla 63. Coeficientes de suavización optimizados – MAPE (error de pronóstico)	186
Tabla 64. Proyección de la demanda – camas (2019 – 2024). Trimestral	187
Tabla 65. Proyección de la demanda – mesas (2019 – 2024). Trimestral	187
Tabla 66. Proyección de la demanda – somier (2019 – 2024). Trimestral	188
Tabla 67. Proyección de la demanda – semanario (2019 – 2024). Trimestral	189
Tabla 68. Error de pronóstico - Método estacional multiplicativo	191
Tabla 69. Variables de producción – Propuesta	193
Tabla 70. Horas de mantenimiento al año	194
Tabla 71. Variables	194
Tabla 72. Capacidad teórica – propuesta	196
Tabla 73. Factores improductivos – anual	198
Tabla 74. Factores improductivos – trimestral	198
Tabla 75. Variables – capacidad instalada (CI)	199
Tabla 76. Capacidad instalada	199
Tabla 77. Capacidad disponible por máquina – propuesta	201
Tabla 78. Capacidad necesaria – maquina	202
Tabla 79. Capacidad necesaria – productos estrella	203
Tabla 80. Brecha de capacidad (CN/CD) - propuesta	203
Tabla 81. Número de operarios trimestrales totales	204
Tabla 82. Número de turnos por periodos – Propuesta	206
Tabla 83. Plan agregado de producción (2019-2021)	210
Tabla 84. Plan agregado de producción (2022-2024)	210
Tabla 85. Plan maestro de producción para camas (push)	211
Tabla 86. Plan maestro de producción para mesas (push)	212
Tabla 87. Plan maestro de producción para semanario (push)	213
Tabla 88. Plan maestro de producción para somier (push)	214
Tabla 89. Plan maestro de producción para cama (pull)	215
Tabla 90. Plan maestro de producción para mesas (pull)	216
Tabla 91. Plan maestro de producción para somier (pull)	217
Tabla 92. Plan maestro de producción para semanario (pull)	218
Tabla 93. Sistema de loteo	219
Tabla 94. Comparación métodos de loteo	219
Tabla 95. Materia prima e insumos – cantidades	219
Tabla 96. Plan de requerimiento de materiales Camas – A	220
Tabla 97. Plan de requerimiento de materiales Camas – B	220
Tabla 98. Plan de requerimiento de materiales Camas – C	220
Tabla 99. Plan de requerimiento de materiales Camas – D	220
Tabla 100. Plan de requerimiento de materiales Camas – E	221
Tabla 101. Materia prima e insumos – cantidades	221
Tabla 102. Plan de requerimiento de materiales Mesas – A	222
Tabla 103. Plan de requerimiento de materiales Mesas – B	222
Tabla 104. Plan de requerimiento de materiales Mesas – C	222
Tabla 105. Plan de requerimiento de materiales Mesas – D	222
Tabla 106. Plan de requerimiento de materiales Mesas – E	223

Tabla 107. Materia prima e insumos – cantidades	223
Tabla 108. Plan de requerimiento de materiales Semanario – A	224
Tabla 109. Plan de requerimiento de materiales Semanario – B	224
Tabla 110. Plan de requerimiento de materiales Semanario – C	224
Tabla 111. Plan de requerimiento de materiales Semanario – D	224
Tabla 112. Plan de requerimiento de materiales Semanario – E	225
Tabla 113. Materia prima e insumos – cantidades	225
Tabla 114. Plan de requerimiento de materiales Somier – A	226
Tabla 115. Plan de requerimiento de materiales Somier – B	226
Tabla 116. Plan de requerimiento de materiales Somier – C	226
Tabla 117. Plan de requerimiento de materiales Somier – D	226
Tabla 118. Plan de requerimiento de materiales Somier – E	227
Tabla 119. Matriz de Fuller	235
Tabla 120. Modelo objetivo	238
Tabla 121. Modelo subjetivo	239
Tabla 122. Peso definitivo por criterio	239
Tabla 123. Matriz definitiva para proveedores	239
Tabla 124. Diferencias entre distancias actuales y propuestas	242
Tabla 125. Inversión en activos fijos y gastos	256
Tabla 126. Operaciones eliminadas y agregadas del proceso (camas)	257
Tabla 127. Operaciones eliminadas y agregadas del proceso (mesas)	258
Tabla 128. Operaciones eliminadas y agregadas del proceso (somieres)	259
Tabla 129. Operaciones eliminadas y agregadas del proceso (semanario)	260
Tabla 130. Tiempo estándar propuesto – optimizado	261
Tabla 131. Resultado – error de pronóstico de ventas	262
Tabla 132. Tamaño de lote anual por producto	264
Tabla 133. Evaluación de proveedores – técnica multicriterio	267
Tabla 134. Distancia eliminada	268
Tabla 135. Salario por cargo	282
Tabla 136. Factores salariales	282
Tabla 137. Calificación porcentual de factores	284
Tabla 138. Razón de progresión aritmética	285
Tabla 139. Calificación por puntos	286
Tabla 140. Resumen de regresiones	286
Tabla 141. Salario propuesto (COP)	288
Tabla 142. Pronostico (IPC)	288
Tabla 143. Pronostico salarial	288
Tabla 144. Costos y gastos administrativos	289
Tabla 145. Nómina salarial por parte del empleado	290
Tabla 146. Aportes por parte del empleador	290
Tabla 147. Inversión inicial	294
Tabla 148. Costos indirectos	294
Tabla 149. Capital de trabajo	294
Tabla 150. Maquinaria y equipo	295
Tabla 151. Ingresos anuales por estructura	296

Tabla 152. Costos y gastos administrativos – propuestos	298
Tabla 153. Estado de resultados actual	299
Tabla 154. Estado de resultados propuesto	300
Tabla 155. Tasa de captación mensual – depósito a término fijo (DTF)	302

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Normatividad en Colombia para las empresas	76
Cuadro 2. Área de bosques	91
Cuadro 3. Legislación para Bogotá	92
Cuadro 4. Calificación y descripción de la evaluación empresarial personalizada	103
Cuadro 5. Matriz DOFA oportunidades-amenazas. Factores externos	121
Cuadro 6. Matriz DOFA debilidades-amenazas. Factores internos	122
Cuadro 7. Implementación de estrategias con relación debilidades -oportunidades	124
Cuadro 8. Implementación de estrategias con relación debilidades -oportunidades	125
Cuadro 9. Implementación de estrategias con relación fortalezas-amenazas	126
Cuadro 10. Implementación de estrategias con relación debilidades-amenazas	127
Cuadro 11. Resultados análisis PESTAL Colombia	128
Cuadro 12. Resultados del análisis PESTAL para Bogotá	129
Cuadro 13. Resultados del análisis del sector industrial en Colombia	131
Cuadro 14. Resultados del análisis del sector industrial en Bogotá	132
Cuadro 15. Resultados del análisis del subsector de muebles de madera en Colombia	132
Cuadro 16. Resultados del análisis del subsector de muebles de madera en Bogotá	133
Cuadro 17. Causa-efecto. Resultados de la gestión de operaciones (variables técnicas)	134
Cuadro 18. Causa-efecto. Resultados de la gestión administrativa (variables administrativas)	134
Cuadro 19. Resultados de la matriz DOFA	135
Cuadro 20. Portafolio de muebles según estructura y subestructura	138
Cuadro 21. Portafolio de muebles según estructura y subestructura	140
Cuadro 22. Ficha técnica de camas sensación	147
Cuadro 23. Ficha técnica de camas medallón	148
Cuadro 24. Ficha técnica de semanarios liras	149
Cuadro 25. Ficha técnica de mesa lira	150
Cuadro 26. Materias primas utilizados para la fabricación de muebles MADERPEÑA S.A.	151
Cuadro 27. Insumos para la elaboración de un mueble MADERPEÑA S.A.	152
Cuadro 28. Hoja-manual de proceso para diseño	155
Cuadro 29. Variables - método estadístico	172
Cuadro 30. Escalas de calificación de desempeño sistema Westinghouse	174
Cuadro 31. Ecuaciones – variables	186
Cuadro 32. Variables – máquinas	192

Cuadro 33. Número de horas por turno	192
Cuadro 34. Variables – Capacidad instalada y capacidad disponible	197
Cuadro 36. Variables – Número de turnos	205
Cuadro 36. Proveedores	235
Cuadro 37. Criterios - evaluación de proveedores	235
Cuadro 38. Puntaje de calificación por criterio	236
Cuadro 39. Variables de entropía y dispersión	237
Cuadro 40. Eliminar (Seiri)	245
Cuadro 41. Ordenar (Seiton)	246
Cuadro 42. Limpiar (Seiso)	247
Cuadro 43. Estandarizar (Seiketsu)	247
Cuadro 44. Disciplina (Shitsuke)	248
Cuadro 45. Leyes y normativas ambientales en la fabricación de muebles de madera	250
Cuadro 46. Aspectos e impactos ambientales en cada actividad de la organización	252
Cuadro 47. Escala de calificación de la matriz ambiental	253
Cuadro 48. Matriz de evaluación de impactos ambientales	254
Cuadro 49. Gestión de residuos	255
Cuadro 50. Plan de requerimiento de materiales (BOM) – Total por unidad	265
Cuadro 51. Clientes y proveedores	266
Cuadro 52. Métodos para gestionar los inventarios	267
Cuadro 53. Valores organizacionales MADERPEÑA S.A.	271
Cuadro 54. Política de calidad de MADERPEÑA S.A.	272
Cuadro 55. Política de seguridad en el trabajo de MADERPEÑA S.A.	273
Cuadro 56. Política administrativa de MADERPEÑA S.A	273
Cuadro 57. Política producción de MADERPEÑA S.A	274
Cuadro 58. Plan estratégico	276
Cuadro 59. Descripción y grado de subfactores	283
Cuadro 60. Indicadores planteados	291
Cuadro 61. Códigos del manual de funciones	291
Cuadro 62. Ajuste salarial por puntuación	292
Cuadro 63. Criterios VPN	303
Cuadro 64. Criterios TIR	304
Cuadro 65. Criterios B/C	305

LISTA DE GRÁFICOS

	pág.
Gráfico 1. Distribución presupuestal del Plan Nacional de Desarrollo (PND), en billones de pesos	31
Gráfico 2. Crecimiento económico con ley de financiamiento a mediano plazo. Variación anual	34
Gráfico 3. Producto Interno Bruto (PIB) – 2019 primer trimestre	36
Gráfico 4. Índice de Precios al Consumidor (IPC). Total nacional. Junio 2018 - 2019	40
Gráfico 5. Indicadores de desempleo en Colombia. Mayo 2018 – Mayo 2019	44
Gráfico 6. Distribución, variación y contribución por actividad económica a nivel nacional. Marzo-Mayo (2019/2018)	45
Gráfico 7. Distribución, variación y contribución de la posición ocupacional. Marzo-Mayo (2019/2018)	46
Gráfico 8. Distribución y variación de la población inactiva (2018/2019)	47
Gráfico 9. Tasa de interés de los certificados de depósito a término de 90 días (DTF)	48
Gráfico 10. Incidencia de la pobreza multidimensional. 2018	51
Gráfico 11. Pobreza monetaria (%). Total nacional. Año (2017/2018)	52
Gráfico 12. Nacidos vivos y defunciones del año 2014 al año 2019 primer trimestre	56
Gráfico 13. Número de nacidos vivos según sexo. Total nacional	58
Gráfico 14. Número de defunciones no fetales según sexo. Total nacional	59
Gráfico 15. Porcentaje de MiPyME conectadas 2013-2017	62
Gráfico 16. Porcentaje de MiPyME con presencia en la Web	63
Gráfico 17. Porcentaje de MiPyME en redes sociales	65
Gráfico 18. Porcentaje de MiPyME transando en línea (Tienen plataforma para gestión de pedidos y plataformas para comprar por internet)	66
Gráfico 19. Porcentaje de MiPyME transando en línea	67
Gráfico 20. Inversión enfocada en el cuidado medio ambiental de las industrias (Millones de pesos)	69
Gráfico 21. Número de colaboradores dentro de la empresa, encargados de mitigar los impactos empresariales medioambientales	71
Gráfico 22. Total de residuos generados por las industrias, clasificado en tipos de residuos	72
Gráfico 23. Distribución del volumen de agua utilizado por los establecimientos industriales, según la fuente de captación	73
Gráfico 24. Variación mensual del Índice de Precios al Consumidor (IPC) por ciudades	81
Gráfico 25. Índice de pobreza por Departamento en Colombia. Año 2018	87
Gráfico 26. Destino de inversión MiPyME's primer trimestre de 2019	88
Gráfico 27. Destino de inversión en tecnologías por clasificación de MiPyME's. Primer trimestre del 2019	89

Gráfico 28. Proyección calidad de aire en Colombia	91
Gráfico 29. Variación de la producción real, ventas reales y personal ocupado. Mayo (2018/2019). Primer trimestre	93
Gráfico 30. Grupos industriales con mayor participación del coeficiente técnico	94
Gráfico 31. Grupos industriales con menor participación del coeficiente técnico	95
Gráfico 32. Participación de industrias ingresos sobre factor productivo	96
Gráfico 33. Personal en ocupación dentro de la industria según tipo de contrato	97
Gráfico 34. Gasto de la industria en remuneraciones a los colaboradores	98
Gráfico 35. Producción, ventas, personal ocupado en la Industria territorial (2018/2019)	99
Gráfico 36. Aporte del subsector de muebles de madera al PIB (2005-2018)	101
Gráfico 37. Variación. Disposición para comprar muebles y electrodomésticos Bogotá. (2017/2018)	102
Gráfico 38. Resultados del autodiagnóstico para la empresa MADERPEÑA S.A 120	
Gráfico 39. Resultados autodiagnóstico empresarial	133
Gráfico 40. Diagrama de Gantt. Plan estudio técnico	139
Gráfico 41. Diagrama de Pareto MADERPEÑA S.A (precios corrientes)	143
Gráfico 42. Diagrama de Pareto para camas (precios corrientes)	145
Gráfico 43. Diagrama de Pareto para semanarios, mesas, coqueto, pitufas y divanes (precios corrientes)	146
Gráfico 44. Proyección de la demanda – camas (2019 – 2024). Trimestral	187
Gráfico 45. Proyección de la demanda – mesas (2019 – 2024). Trimestral	188
Gráfico 46. Proyección de la demanda – somier (2019 – 2024). Trimestral	189
Gráfico 47. Proyección de la demanda – semanario (2019 – 2024). Trimestral	190
Gráfico 48. Brechas de capacidad (CN/CD) – actual y propuesta	207
Gráfico 49. GANTT plan de operaciones diario para camas	228
Gráfico 50. GANTT plan de operaciones diario para mesas	229
Gráfico 51. GANTT plan de operaciones diario para somieres	230
Gráfico 52. GANTT plan de operaciones diario para semanario	231
Gráfico 53. Resultados – Método 5´s	249
Gráfico 54. Comparación actual y propuesta – tiempos y distancias resultantes (camas)	257
Gráfico 55. Comparación actual y propuesta – tiempos y distancias resultantes (mesas)	258
Gráfico 56. Comparación actual y propuesta – tiempos y distancias resultantes (somieres)	259
Gráfico 57. Comparación actual y propuesta – tiempos y distancias resultantes (semanario)	260
Gráfico 58. Resultado total – análisis de capacidades	263

Gráfico 59. Costo total por periodo – plan agregado de producción (mano de obra constante)	264
Gráfico 60. Regresiones	287
Gráfico 61. Regresión lineal para salarios	287
Gráfico 62. Flujo de caja actual	300
Gráfico 63. Flujo de caja propuesto	301
Gráfico 64. Flujo de caja diferencial	301

LISTA DE DIAGRAMAS

	pág.
Diagrama 1. Procesos para cama – propuesto	160
Diagrama 2. Procesos para mesa – propuesto	161
Diagrama 3. Procesos para somier – propuesto	162
Diagrama 4. Procesos para semanario – propuesto	163
Diagrama 5. Programación de la producción	208
Diagrama 6. Requerimiento de materiales (BOM) – camas	219
Diagrama 7. Requerimiento de materiales (BOM) – Mesas	221
Diagrama 8. Requerimiento de materiales (BOM) – semanario	223
Diagrama 9. Requerimiento de materiales (BOM) – somier	225
Diagrama 10. Valores corporativos MADERPEÑA S.A.	271
Diagrama 11. Objetivos planteados para la empresa MADERPEÑA S.A.	272
Diagrama 12. Propuesta de metas para MADERPEÑA S.A.	275
Diagrama 13. Organigrama MADERPEÑA S.A.	277
Diagrama 14. Proceso de reclutamiento para MADERPEÑA S.A.	279
Diagrama 15. Proceso de selección de personal en la empresa MADERPEÑA S.A.	280
Diagrama 16. Proceso de contratación de personal en MADERPEÑA S.A.	281

LISTA DE IMÁGENES

	pág.
Imagen 1. Resultados de los compromisos del Plan Distrital de Desarrollo (PDD)	78
Imagen 2. Participación por localidad con afiliación al Sistema General de Seguridad Social en Salud (2017)	86
Imagen 3. Localización en Bogotá de la empresa MADERPAEÑA S.A	232

LISTA DE ECUACIONES

	pág.
Ecuación 1. Método estadístico (número de muestras) - estudio de tiempos (n<30)	172
Ecuación 2. Desviación estándar	172
Ecuación 3. Media muestral	172
Ecuación 4. Tiempo promedio observado	173
Ecuación 5. Tiempo normal (TN)	174
Ecuación 6. Primera suavización	185
Ecuación 7. Estimado de la tendencia	185
Ecuación 8. Segunda suavización	185
Ecuación 9 . Tiempo de mantenimiento por turno	191
Ecuación 10. Capacidad teórica	195
Ecuación 11. Tiempo de mantenimiento industrial (G1)	197
Ecuación 12. Tiempo de ausentismo	197
Ecuación 13. Tiempo de inactividad	197
Ecuación 14. Capacidad instalada	199
Ecuación 15. Capacidad disponible	200
Ecuación 16. Número de operarios totales por máquina	204
Ecuación 17. Cálculo del número de turnos por operario	205
Ecuación 18. Entropía	236
Ecuación 19. Dispersión	237
Ecuación 20. Modelo objetivo	237
Ecuación 21. Peso subjetivo por criterio	238
Ecuación 22. Peso definitivo por criterio	238
Ecuación 23. Progresión aritmética	285
Ecuación 24. Tasa interna de retorno	302
Ecuación 25. Valor presente neto	303
Ecuación 26. Beneficio/costo	304

LISTA DE PLANOS

	pág.
Plano 1. Diseño y distribución en planta actual	241
Plano 2. Diseño y distribución en planta propuesto	243

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Diagrama de procesos actual	310
Anexo B. Diagrama de flujo de procesos actual	315
Anexo C. Diagrama de flujo de proceso propuesto	329
Anexo D. Observación de tiempos	343
Anexo E. Fichas técnicas máquinas - propuesta	370

Anexo F. Manual de procesos - propuesta	376
Anexo G. Datos históricos de ventas	387
Anexo H. Pronóstico de ventas	389
Anexo I. Cotización costos y gastos	394
Anexo J. Manual de funciones	397
Anexo K. Proyección de ajuste salarial	403
Anexo L. Sistemas de loteo	409

RESUMEN

El desarrollo del presente trabajo de grado tuvo como fin realizar la reestructuración técnico administrativa de la empresa MADERPEÑA S.A., la cual se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá, es considerada una empresa de familia, que actualmente maneja procesos totalmente empíricos. La empresa elabora muebles de madera.

En la primera etapa del proyecto, se realizó el diagnóstico del comportamiento de la actividad de elaboración de muebles a nivel nacional y local, y como son afectados los procesos por las fluctuaciones negativas de las variables económicas, en primer lugar, se hizo una análisis PESTAL, para Colombia y para Bogotá, seguido de esto se identificaron las debilidades, amenazas, fortalezas y amenazas que se presentan internamente en la empresa y el comportamiento del mercado, generando, estrategias a nivel externo e interno, que aumenten la competitividad de la empresa.

En la segunda etapa del proyecto, se analizaron las principales variables que potencializan los procesos de producción, planteando las fallas que actualmente conforma cada una de las operaciones; asimismo, se propusieron métodos cuantitativos, con el fin de, conocer con mayor exactitud las operaciones que son necesarias eliminar, y las estandarización pertinente de los tiempos observados, siguiendo el flujo lógico de las operaciones, se establecieron mejoras en la capacidad disponible, con el fin último de, abastecer completamente la demanda proyectada.

En la tercera etapa del proyecto, se realizó el estudio administrativo, en donde, se realizó el análisis de la planeación estratégica, seguido de esto, se propuso el organigrama, el tipo de estructura organizacional, la toma de decisiones, los mecanismo de operaciones, planes de contrataciones y capacitación y el ajuste de salario, con el respectivo ajuste y proyección.

En la cuarta etapa del proyecto, se realizó el estudio financiero, analizando la inversión necesaria para comenzar la propuesta, con los respectivos ingresos, costos y gastos anuales, asimismo, se analizaron los principales indicadores financieros, con el fin de, conocer la factibilidad, rentabilidad y viabilidad del proyecto.

Palabras clave: Pronóstico, abastecimiento, operaciones, indicador, capacidades, proveedores.

INTRODUCCIÓN

La empresa MADERPEÑA S.A., inicio sus funciones y labores económicas en el año 1986, esta tiene como objeto social la elaboración y comercialización de muebles de madera, tales como, camas, mesas, somieres, semanarios, pitufas, divanes, entre otros productos, la empresa focal está ubicada en la localidad de Tunjuelito.

Para que se hagan perceptibles los ingresos anuales, es necesario cambiar procesos que minimizan la posibilidad de generar utilidades considerables en años futuros, que generen nuevas ventajas competitivas en el mercado de los productos de madera; también es necesario sistematizar el flujo de proceso actual, con el fin, de eliminar las actividades empíricas.

El proyecto tiene como objetivo llegar a cumplir completamente la demanda, y minimizar los costos de producción, que actualmente se generan por la obligada subcontratación de micro carpinterías en el sector, debido a esto, se plantean diferentes propuestas que eliminen las limitaciones y potencialicen los ingresos en periodos de tiempos futuros, para identificar los aspectos con falencias y fallas en los procesos, se utilizó la investigación descriptiva y exploratoria.

Para la elaboración del presente trabajo se aplicaron los diferentes conocimientos adquiridos en el proceso de formación de ingeniería industrial, con el fin de, obtener resultados positivos en cada una de las etapas en estudio, afirmando de esta manera, la importancia de realizar cambios técnico y administrativos en la empresa MADERPEÑA S.A.

Finalmente utilizando la herramientas y métodos cuantitativos de ingeniería industrial, se generaran propuestas de mejora y cambio que optimicen lo procesos productivos y aumenten la rentabilidad de la empresa, permitiendo cumplir de esta manera con el objetivo general, el cual es realizar la reestructuración técnico administrativa de la empresa MADERPEÑA S.A., asimismo, cumplir con los objetivos específicos, lo cuales son, realizar un diagnóstico del sector de las empresas que fabriquen muebles de madera en Bogotá, Cundinamarca, estableciendo el estado actual de la empresa con relación a su entorno externo e interno, elaborar un estudio técnico, con el fin de optimizar materias primas, insumos, mano de obra e instalaciones para aumentar la productividad y competencia en el mercado, hacer un estudio administrativo para proponer, un enfoque estratégico y un análisis del ambiente externo, identificando oportunidades y amenazas en el sector de muebles y accesorios de madera y realizar un estudio financiero para establecer sus condiciones de viabilidad del proyecto.

1. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico es una herramienta que tiene como finalidad mostrar los factores más relevantes en sectores específicos de la economía que pueden afectar las actividades de la empresa, sin embargo estas amenazas inherentes a los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales; generan la oportunidad de realizar cambios internos que minimicen en gran medida los efectos que se deriven del subsector de muebles de madera, con el fin último de establecer nuevas estrategias que aumenten el poder competitivo de MADERPEÑA S.A y eliminen o en su defecto minimicen las debilidades de la empresa. Cada una de las variables macro y microeconómicas analizadas en el diagnóstico ayudaran a generar estrategias de mejora para la empresa. De acuerdo con el diagnóstico se pretende evidenciar si es posible disminuir la pérdida de clientes, teniendo en cuenta el crecimiento de la población y crecimiento económico en el subsector de muebles.

1.1 OBJETIVO

Identificar los factores internos y externos de la empresa MADERPEÑA S.A, a través de herramientas de diagnóstico sectorial y empresarial.

1.2 DELIMITACIÓN

La empresa apoyara con la información necesaria para cada uno de los estudios a realizar en el proyecto, facilitando la documentación para implementación de mejoras administrativas y técnicas suministradas por medio del Sr. Orlando Peña (Gerente general).

Los autores del proyecto se comprometen a desarrollar en el tiempo establecido los estudios e implementación de procesos que se ejecuten eficientemente, de manera ética y responsable.

1.3 METODOLOGÍA

Para conocer los aspectos relevantes que pueden afectar o en su defecto ayudar a que la empresa evolucione, se determinó como pertinente la utilización de la siguiente metodología:

1. Se elaboró un análisis PESTAL para Colombia y Bogotá, con el fin de conocer las variables políticas, económicas, sociales, tecnológicas, ambientales y legales en el país.
2. Se identificaron los factores del sector industrial en Colombia y Bogotá, de acuerdo con un análisis de información estadística cuantitativa.

3. Se identificaron los factores del subsector de muebles de madera en Colombia y Bogotá, de acuerdo con un análisis de información estadística cuantitativa.
4. Se realizó un autodiagnóstico empresarial, utilizando la herramienta de la Cámara de Comercio de Bogotá, con el fin de conocer las falencias en la planeación estratégica, gestión administrativa, comercial, humana operacional, logística, financiera, calidad y empresas de familia.
5. Se analizaron las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que actualmente presenta la empresa, con el fin de establecer estrategias que eliminen o en su defecto mitiguen las posibles falencias a nivel empresarial.

1.4 DESARROLLO

Para la elaboración del presente diagnóstico se utilizaron las herramientas anteriormente mencionadas, con el objetivo de conocer el estado actual de la empresa.

1.4.1 Análisis PESTAL Colombia. Para determinar los diferentes aspectos del entorno general atribuidos al subsector de muebles de madera, es necesario identificar los factores macroeconómicos a nivel nacional para realizar, en suma un plan estratégico que mitigue los efectos que subyacen de las políticas de nuevos gobiernos en Colombia, las tendencias económicas en comparación a un histórico de años, los efectos positivos o negativos que genera esta actividad económica, la posibilidad de mejorar en tecnología, las causas inherentes ambientales de producir en volumen artículos de madera y finalmente los elementos legales a disposición según la normatividad nacional.

1.4.1.1 Factores políticos. Los aspectos relevantes del gobierno en cuanto a políticas de presupuesto, inversión y objetivos a largo plazo se ven reflejados en el plan nacional de desarrollo (PND); plan que está diseñado para cuatro años (2018-2022) y que divide el presupuesto nacional equitativamente; en suma, se analizan los actuales tratados de libre comercio (TLC), y la política fiscal, con el fin de identificar posibles oportunidades en el subsector de muebles y accesorios de madera.

- **Plan Nacional de Desarrollo (PND).** Se estipulan los lineamientos estratégicos de las políticas públicas del gobierno del presidente Iván Duque Márquez para los años (2018-2022), el Departamento Nacional de Planeación es el directo responsable; de acuerdo con esto, el documento se divide en tres componentes fundamentales, los cuales son: La parte general o bases del PND, el plan de inversiones y las disposiciones instrumentales.

En cuanto a las fuentes de recursos que financian el Plan, estas se pueden categorizar en las que se aportan desde el sector público, y las procedentes del

sector privado y los recursos de cooperación, lo que refleja la concurrencia entre fuentes para el logro conjunto de las metas plasmadas en cada uno de los pactos; esto fortalece la gobernanza multinivel al permitir articular bajo un objetivo común los esfuerzos presupuestales de las entidades nacionales y territoriales y de los agentes privados, y hace más eficiente las inversiones.¹

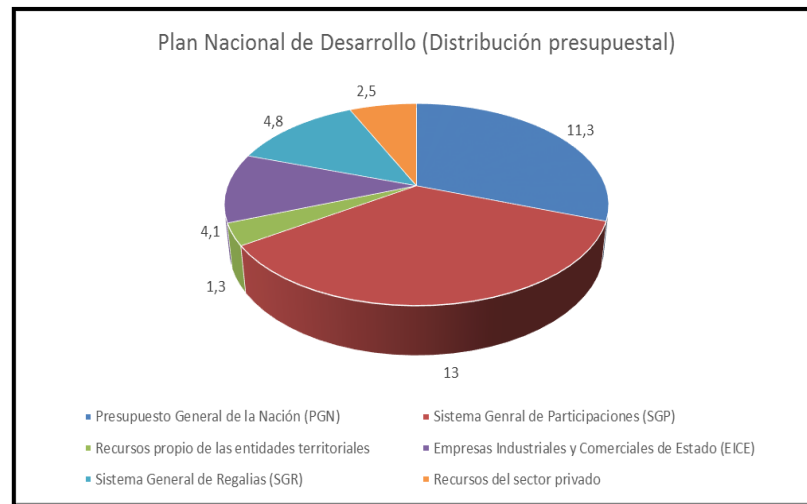
Las entidades de orden público aportan el 66% de los recursos totales y el presupuesto general de la nación se divide en siete pilares fundamentales, los cuales son:

- ✓ **Presupuesto General de la Nación (PGN):** Para este presupuesto se encuentran asociados la seguridad nacional, la seguridad del régimen de subsidio a la salud, el gasto judicial e inversión de planes para desarrollo social y construcción de vías a nivel nacional (11.3 billones).
- ✓ **Sistema General de Participaciones (SGP):** Es el gasto que dirige el gobierno a entidades territoriales en el ámbito de la salud, servicios básicos y educación (13 billones).
- ✓ **Recursos propios de las entidades territoriales:** Estiman los recursos para desarrollo social y económico en las comunidades territoriales (1.3 billones)
- ✓ **Empresas Industriales y Comerciales de Estado (EICE):** Los recursos directamente relacionados con los subsectores económicos de minas y energía. (4,1 billones).
- ✓ **Sistema General de Regalías (SGR):** Son los recursos dirigidos a proyectos de desarrollo social, que causen un impacto significativo en los territorios (4.8 billones).
- ✓ **Recursos del sector privado:** Son los recursos provenientes de los impuestos que incurren en los procedimientos de empresas del sector privado (2,5 billones).

El *Gráfico 1.*, muestra la distribución presupuestal anual de los recursos del sector privado, el sistema general de regalías, las empresas industriales y comerciales de estado, recursos propios de las entidades territoriales, sistema general de participaciones y el presupuesto general de la nación.

¹ Departamento Nacional de Planeación (DNP). Fuentes de financiación del Plan Plurianual de Inversiones. DNP [En línea], 2018-2022 [Revisado 10 de Julio de 2019]. Disponible en internet: <http://www.camara.gov.co/sites/default/files/2019-03/Plan%20Plurianual%20de%20Inversiones.pdf>

Gráfico 1. Distribución presupuestal del Plan Nacional de Desarrollo (PND), en billones de pesos



Fuente: elaboración propia

- **Tratado de Libre Comercio (TLC).** El tratado de libre comercio es un acuerdo internacional, que se realiza con el fin de disminuir o eliminar algunos impuestos que incurren cuando se genera una compra o venta internacionalmente; estos aranceles pueden beneficiar a la empresa en términos financieros y de competencia.

Actualmente Colombia hace parte de los siguientes acuerdos comerciales:

Colombia-México Apertura de mercados para los bienes y servicios y estableció reglas claras y transparentes en materia de comercio e inversión, contemplando un programa de desgravación para la mayoría del universo arancelario en un período de 10 años, quedando excluida la mayor parte del sector agropecuario.² Actualmente, el 97% del universo arancelario se encuentra con 0% de arancel.

Chile Comprende el 60% del universo arancelario y cubre productos de las industrias complementarias entre los dos países, especialmente de la industria básica.³

² MINCOMERCIO. Tratado de libre Comercio entre los Estados Unidos Mexicanos y la República de Colombia. MINCOMERCIO [En línea], 1 de Enero de 1995 [Revisado 13 de Julio de 2019]. Disponible en internet: <http://www.tlc.gov.co/acuerdos/vigente/tratado-de-libre-comercio-entre-los-estados-unidos>

³ MINCOMERCIO. Acuerdo de Complementación Económica-ACE No.24. MINCOMERCIO [En línea], 31 de Diciembre de 1996 [Revisado 13 de Julio de 2019]. Disponible en internet: <http://www.tlc.gov.co/acuerdos/vigente/acuerdo-de-libre-comercio-chile-colombia/contenido/acuerdo-de-complementacion-economica-ace-no-24>

EFTA (Colombia y los Estados AELC) El acuerdo comprende acceso de mercancías (agrícolas, no agrícolas, reglas de origen, procedimientos de origen y facilitación de comercio, medidas de defensa comercial), servicios de inversión (Inversión, comercio transfronterizo de servicios, telecomunicaciones, servicios financieros, entrada temporal de personas de negocios) y temas transversales (política de competencia, contratación pública, comercio electrónico, asuntos laborales, medio ambiente, cooperación, solución de diferencias).

Canadá El principal beneficio del TLC para Colombia es la consolidación de las preferencias arancelarias que teníamos con el acuerdo de preferencias arancelarias, ATPDEA. Este cubría cerca de 5.670 productos. La entrada en vigencia del TLC significó acceso al mercado estadounidense con 0% de arancel aproximadamente para 10.634 posiciones arancelarias.⁴

Mercosur El Acuerdo incluye capítulos sobre normas de origen, salvaguardias, solución de controversias, obstáculos técnicos al comercio, medidas sanitarias y fitosanitarias y, medidas especiales agrícolas.⁵

Venezuela Los productos de exportación, con facilidad arancelaria son los siguientes: Productos agrícolas (caña de azúcar, semillas oleaginosas), petróleo, tejidos (filamentos y monofilamentos elastoméricos), confecciones (filamentos y monofilamentos de nailon, poliéster), sector siderúrgico y el sector automotor.

Cuba En el acuerdo se trataron diferentes puntos, tales como, las buenas prácticas de regulación, cooperación con actividades antidumping, sanidad animal y vegetal.

Unión Europea En el acuerdo se trataron los productos necesarios a exportar de Colombia a la Unión Europea, los bienes considerados dentro del marco son: Frutas frescas, conservas de frutas, prensas de vestir, cosméticos y productos de higiene personal, etiquetado de productos procesados, productos compuestos, trucha congelada, marroquinería, frutos deshidratados y secos, cacao y productos derivados y confitería.

Alianza del Pacífico (México, Perú, Chile, Colombia) En el acuerdo se realiza políticas de facilidad para exportación e importación, con el fin de obtener un crecimiento dinámico y económico en el país, el tratado centra las propuestas de

⁴ MINCOMERCIO. Beneficios del TLC entre Colombia y EE.UU. MINCOMERCIO [En línea], 26 de Febrero de 2006 [Revisado 13 de Julio de 2019]. Disponible en internet:

<http://www.tlc.gov.co/acuerdos/vigente/acuerdo-de-promocion-comercial-entre-la-republ-1/contenido/beneficios-del-tlc-entre-colombia-y-ee-uu>

⁵ MINCOMERCIO. Resumen del acuerdo. MINCOMERCIO [En línea], 26 de Marzo de 1991 [Revisado 13 de Julio de 2019]. Disponible en internet:

<http://www.tlc.gov.co/acuerdos/vigente/mercosur/acuerdo-de-complementacion-economica-no-72-colombi/contenido/resumen-del-acuerdo>

intercambio y conveniencia económica en diferentes sectores, entre estos están: el sector construcción, el sector servicios prestados a empresas, sector transporte y comunicaciones, sector financiero y seguros, entre otros.

Costa Rica Este acuerdo da acceso preferencial, en especial, a las manufacturas colombianas que hoy compiten en desventaja frente a terceros países, en uno de los mercados más atractivos de la región. En 2015 Colombia exportó US\$248 millones que pagaron en promedio un Arancel NMF del 5.6% (11.3% en agro).⁶

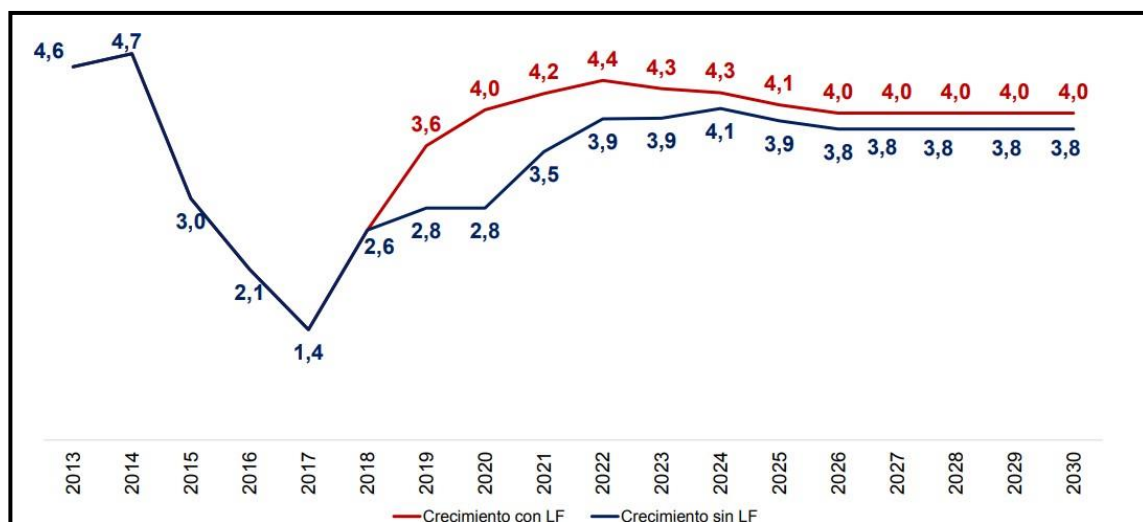
República de corea El acuerdo consta de diferentes asuntos comerciales que generan beneficios de exportación para Colombia, en el cual se trata la potencialización del sector agropecuario y la eliminación de barrera arancelarias en Corea, con el fin de generar procesos de ganancia en los dos países implicados.

Los acuerdo comerciales permiten conocer las facilidades arancelarias que se están manejado en el momento, de acuerdo con el nuevo gobierno, sin embargo, realizando un análisis a profundidad de los tratados, no se encontraron beneficios sobre impuestos para el tema de exportación de muebles de madera.

- **Política fiscal.** Son las medidas implementadas por el Gobierno para direccionar la economía del País a objetivos en específico, de acuerdo con esto se generan diferentes estrategias; teniendo en cuenta que estas políticas están correlacionadas con el cambio de gobierno. De acuerdo con el marco fiscal de mediano plazo de 2019, desarrollado por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público en la República de Colombia junio del 2019; presentan diferentes aspectos a trabajar, tales como, el escenario macroeconómico y fiscal de los próximos 10 años y la transparencia del sector público-financiero en un marco de mediano plazo.

⁶ MINCOMERCIO. Tratado de libre comercio entre Colombia y Costa Rica. MINCOMERCIO [En línea], 22 de Mayo de 2013 [Revisado 13 de Julio de 2019]. Disponible en internet: <http://www.tlc.gov.co/acuerdos/vigente/costa-rica>

Gráfico 2. Crecimiento económico con ley de financiamiento a mediano plazo.
Variación anual



Fuente: Colombia. Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Crecimiento económico con ley de financiamiento a mediano plazo. [Consultado el Julio 25, 2019]. Disponible en: https://www.minhacienda.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/boI_PIB_ltrim19_produccion.pdf

De acuerdo con el *Gráfico 2*, se evidencia el crecimiento económico con la política fiscal, teniendo en cuenta que la proyección anual es mayor en comparación a un lineamiento económico sin aplicar una política de financiamiento en el país. *Los objetivos de la política fiscal son: Moderar los ciclos económicos, procurar elevar el nivel de ingreso nacional, redistribuir el ingreso, proveer bienes públicos, aumentar el empleo, etc. No obstante, en ciertas situaciones, conseguir un objetivo de la política fiscal estará condicionado, en último término, por los objetivos generales de la política económica que persiga el Gobierno en un momento determinado.*⁷

- **Régimen simple de tributación.** De acuerdo con las políticas que fueron estipuladas en las propuestas por el electo y actual presidente de Colombia Iván Duque Márquez, se propone un incentivo para las empresas del sector privado; este incentivo radica en la reducción de los impuestos de renta, con el fin de provocar cambios positivos en el empleo y que las empresas aumenten la rentabilidad y liquidez, *según el informe 'Paying taxes 2018', del Banco Mundial y PricewaterhouseCoopers (PWC), la tasa total de impuestos y contribuciones que pagan las empresas en Colombia está en 69,8 por ciento: 22,2 por ciento*

⁷ Banco de la República. ¿Qué es política fiscal?. BANREP [en línea]. [Revisado 13 Julio de 2019]. Disponible en internet: <http://www.banrep.gov.co/es/contenidos/page/qu-pol-tica-fiscal>

*recaen directo sobre las ganancias; 18,6 por ciento están ligados a impuestos laborales y 29 por ciento se pagan por otros impuestos.*⁸

De acuerdo con lo anterior las empresas contribuyen con altos pagos por impuestos, es decir, no había incentivo para invertir internamente en procesos que generaran mayor rentabilidad; en el año 2018 el impuesto de renta para las empresas estaba en 34%, actualmente con la actualización de la reforma tributaria el impuesto disminuyó un punto porcentual, en efecto, se crean nuevas oportunidades de inversión en áreas productivas de las organizaciones con la modificación del estatuto tributario.

El gobierno establece políticas para aumentar e incentivar la inversión en organizaciones privadas, con el fin de incrementar los ingresos sin el efecto negativo en el estado de resultados por el pago obligatorio de impuestos de renta; en suma, se genera una oportunidad a largo plazo, con la reducción proporcional anual de un punto porcentual, para los años 2020, 2021 y 2022.

1.4.12 Factores económicos. Se muestran las variables económicas del país, de acuerdo con cambios en políticas nacionales e internacionales que intervienen subjetivamente con efectos financieros y de sostenibilidad económica de una empresa en un conglomerado de sectores productivos en Colombia.

- **Producto interno bruto.** Es una variable que muestra en un periodo el valor total de la producción de bienes y la prestación de servicios en términos monetarios de un país, incluyendo la producción extranjera establecida en ese periodo dentro del país, y que las actividades generadas por estos residentes de corto plazo se realicen a nivel nacional.

⁸ MORENO, Andrea. SOS del sector privado por los impuestos y la reactivación. El TIEMPO [en línea]. 16 de agosto de 2017 [revisado 05 de junio 2019]. Disponible en Internet: <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/sector-privado-pide-al-gobierno-reducir-impuestos-y-reactivacion-120644>

Gráfico 3. Producto Interno Bruto (PIB) – 2019 primer trimestre



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico. Producto Interno Bruto (PIB). Primer trimestre de 2019. [Consultado el Julio 25, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol_PI_B_ltrim19_produccion.pdf

De acuerdo con el *Gráfico 3.*, se muestra la variación del Producto Interno Bruto en del año 2012 hasta el primer trimestre del año 2019. En el año 2012 la variación porcentual fue de 5,9% y ha sido la puntuación más alta en los últimos ocho años; haciendo una comparación cuantitativa con el primer trimestre de los años posteriores, para el año 2013 hubo un decrecimiento de 3,4 puntos porcentuales; en el año 2014 se presenta un incremento de 3,2 puntos porcentuales en comparación al año 2013; en el año 2015 como consecuencias de efectos políticos se causa una disminución considerable de 3,1 puntos porcentuales; para los años posteriores al 2015 se presenta una caída de la producción nacional de bienes y prestación de servicios, por lo tanto, el país presenta mayores índices de desempleo y la renta per-cápita disminuyó.

Del año 2018 al primer trimestre del año 2019 se muestra un crecimiento considerable en comparación con antecedentes históricos. El primer trimestre del año 2019 tiene un crecimiento de 0,8 puntos; con un porcentaje de 2,8% presenta un aumento en la renta per-cápita y disminuye el desempleo, es considerado un dato de relevancia, ya que, en 4 años seguidos el decrecimiento era constante, teniendo en cuenta que esta variación del PIB se presentó bajo el mandato del expresidente Juan Manuel Santos.

Tabla 1. Producto Interno Bruto. Variación del primer trimestre del año

Actividad económica	Serie original Tasa de crecimiento anual (%)	
	2018 ^{pr} - I / 2017 ^p - I	2019 ^{pr} - I / 2018 ^{pr} - I
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	1,7	1,4
Explotación de minas y canteras	-3,5	5,3
Industrias manufactureras	-2,1	2,9
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado.	2,3	3,1
Construcción	-0,9	-5,6
Comercio al por mayor y al por menor, transporte, alojamiento y servicios de comida	3,9	4,0
Información y comunicaciones	-0,2	3,9
Actividades financieras y de seguros	4,9	5,5
Actividades inmobiliarias	2,2	3,0
Actividades profesionales, científicas y técnicas	7,3	3,0
Administración pública y defensa, educación y salud	4,5	3,3
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios	1,2	2,1
Valor agregado	2,0	2,8
Impuestos menos subvenciones sobre los productos	1,8	2,6
Producto Interno Bruto	2,0	2,8

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Producto Interno Bruto. Enfoque de la producción. Tasa de crecimiento anual (%) en volumen 2019-2017 Primer trimestre. Mayo 15, [Consultado el Julio 13, 2019] Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/presen_PIB_ltrim19.pdf

De acuerdo con la *Tabla 1.*, la mayor variación según la actividad económica se presenta del año 2018 al año 2019, comparando el primer trimestre, con un crecimiento de 5,3 puntos porcentuales en la actividad de explotación de minas y canteras, sin embargo, la actividad con una representación negativa en la producción nacional es la construcción con una disminución de -5,6 puntos porcentuales; también se muestra un crecimiento importante en la actividad de industrias manufactureras, en el cual comprende desde la elaboración de productos alimenticios hasta la fabricación de muebles, colchones y somieres; entre otras industrias manufactureras.

Tabla 2. Producto Interno Bruto – PIB. Datos corregidos de efectos estacionales y de calendario. Miles de millones de pesos. 2019 primer trimestre

Concepto	2018 ^{Pr}				2019 ^{Pr}
	I	II	III	IV	I
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	12.967	13.387	13.297	13.329	13.442
Explotación de minas y canteras	10.974	10.829	11.110	10.916	11.161
Elaboración de productos alimenticios; elaboración de bebidas; elaboración de productos de tabaco	6.954	7.170	7.266	7.299	7.203
Fabricación de productos textiles; confección de prendas de vestir; curtido y recurtido de cueros; fabricación de calzado; fabricación de artículos de viaje, maletas, bolsos de mano y artículos similares, y fabricación de artículos de talabartería y guarnicionería; adobo y teñido de pieles	2.615	2.569	2.577	2.609	2.638
Transformación de la madera y fabricación de productos de madera y de corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de cestería y espartería; fabricación de papel, cartón y productos de papel y de cartón; actividades de impresión; producción de copias a partir de grabaciones originales	1.641	1.641	1.638	1.663	1.693
Coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y actividad de mezcla de combustibles; fabricación de sustancias y productos químicos; fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico; fabricación de productos de caucho y de plástico; fabricación de otros productos minerales no metálicos	9.350	9.301	9.436	9.459	9.357
Fabricación de productos metalúrgicos básicos; fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo; fabricación de aparatos y equipo eléctrico; fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos; fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.; fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques; fabricación de otros tipos de equipo de transporte; instalación, mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo	3.535	3.452	3.557	3.551	3.532
Fabricación de muebles, colchones y somieres; otras industrias manufactureras	1.345	1.440	1.424	1.393	1.400
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	4285	4498	4576	4605	4583
Distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental	1.944	1.946	1.984	1.985	1.977
Construcción de edificaciones residenciales y no residenciales	7.634	7.141	8.089	7.719	6.979
Construcción de carreteras y vías de ferrocarril, de proyectos de servicio público y de otras obras de ingeniería civil	4.076	3.996	4.125	4.364	4.132
Actividades especializadas para la construcción de edificaciones y obras de ingeniería civil (Alquiler de maquinaria y equipo de construcción con operadores)	3.088	2.886	3.148	3.037	2.880
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	16.777	17.585	17.715	17.760	18.246
Transporte y almacenamiento	10.262	10.658	10.684	10.834	10.921
Alojamiento y servicios de comida	7.793	8.173	8.236	8.332	8.460
Información y comunicaciones	5.930	6.137	6.151	6.267	6.161
Actividades financieras y de seguros	9.235	9.735	9.731	9.843	10.119

Tabla 2. (Continuación)

Concepto	2018 ^{pr}				2019 ^{pr}
	I	II	III	IV	I
Actividades inmobiliarias	18.368	18.926	19.072	19.209	19.344
Actividades profesionales, científicas y técnicas; Actividades de servicios administrativos y de apoyo	14.191	14.976	14.719	14.703	15.536
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	11.871	12.845	13.131	13.127	12.942
Educación	9.429	10.015	10.022	10.150	10.148
Actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales	7.842	8.433	8.443	8.431	8.678
Actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales	7.842	8.433	8.443	8.431	8.678
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios	3.759	3.859	3.853	3.935	3.893
Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio	1.320	1.338	1.345	1.348	1.357
Valor agregado bruto	186.952	193.399	194.948	196.135	196.241
Producto interno bruto	205.679	212.649	214.402	215.887	215.868

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Producto Interno Bruto (PIB) Base 2015. PIB a precios constantes – I trimestre 2019. [Consultado el Julio 13, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/Anexos_produccion_constantes_I_2019.xlsx

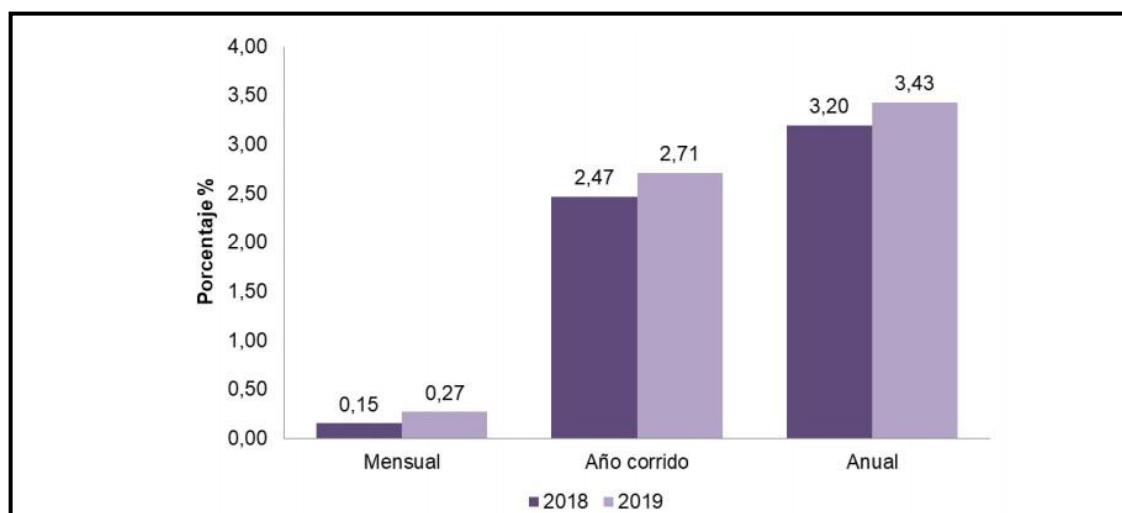
De acuerdo con la *Tabla 2.*, la actividad económica que tuvo mayor participación fue la inmobiliaria con un valor en miles de millones de pesos de 19.344, con un porcentaje del 8,96% sobre el valor total del Producto Interno Bruto; la actividad de menos participación sobre el total PIB para el primer trimestre del año son las actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio; con un valor en miles de millones de pesos de 1.357, causando una participación de 0,62%.

- **Índice del Precio al Consumidor (IPC).** Es un indicador que muestra las fluctuaciones del costo promedio de los productos de la canasta, teniendo en cuenta un periodo base o año base, esta variación en el país abre la posibilidad de hacer comparaciones económicas internacionalmente, también funciona para conocer la evolución en una trayectoria de tiempo, teniendo en cuenta los cambios de la inflación. El Departamento Administrativo Nacional de Estadística calcula el Índice del Precio al Consumidor siguiendo parámetros, tales como, un estudio estructurado de mercado para determinar el precio de venta de los 433 artículos que se encuentran dentro de la canasta de productos, después calculan una variación de acuerdo al año siguiente, con el fin, de determinar, conocer,

interpretar los factores externos e internos que sumaron o restaron cantidades monetarias al precio.

El índice se usa como factor de ajuste en la determinación de salarios, estados financieros, en la solución de demandas laborales y fiscales. Igualmente, el IPC se emplea para calcular la pérdida de poder adquisitivo de la moneda, para obtener equilibrios en partidas de las cuentas nacionales y como factor de análisis del comportamiento de la economía.⁹

Gráfico 4. Índice de Precios al Consumidor (IPC). Total nacional. Junio 2018 - 2019



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín Técnico. Índice de Precios al Consumidor (IPC). Julio 5, Consultado el Julio 13, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipc/bol_ipc_jun19.pdf

El *Gráfico 4.*, muestra la variación porcentual del Índice de Precios al Consumidor, dividido en tres partes de estudio; se hicieron cálculos de fluctuación de precios en un periodo de tiempo mensual, año corrido y anual, comparando el año 2018 y el año 2019, de acuerdo a esto, el año 2019 tuvo un aumento en los precios para cada caso de estudio; para el periodo mensual la diferencia de variación es de 0,03 puntos porcentuales, de igual forma para el año corrido la variación fue de 0,24 puntos porcentuales y la variación anual en 0,23 puntos. La contribución mensual por divisiones de gasto, están compuestas por alimentos y bebidas no alcohólicas; recreación y cultura; transporte; salud; bebidas alcohólicas y tabaco; muebles; artículos para el hogar y para la

⁹ DANE. Índice de Precios al Consumidor (IPC). Junio 2019. [Revisado 13 de Julio de 2019]. Disponible en internet: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipc/bol_ipc_jun19.pdf

conservación ordinaria del hogar; bienes y servicios diversos; restaurantes y hoteles; prendas de vestir y calzado; alojamiento; agua; electricidad; gas y otros combustibles; educación e información y comunicación.

El comportamiento mensual del Índice de Precios al Consumidor (IPC) en el mes de junio de 2019 se identificó una variación de 0,27%, comparado con el mes de mayo del mismo año, teniendo en cuenta esta información, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística determino la fluctuación de junio como estándar, con el fin último de conocer los productos que se encuentran sobre la franja del estándar porcentual y los productos que se encuentran por debajo de este estándar.

Tabla 3. IPC Variación y contribución mensual. Según divisiones de gasto. Junio 2018-2019

Divisiones de Gasto	2018		2019		
	Peso (%)	Variación (%)	Contribución Puntos Porcentuales	Variación (%)	Contribución Puntos Porcentuales
Alimentos y bebidas no alcohólicas	15,05			0,85	0,13
Recreación y cultura	3,79			0,53	0,02
Transporte	12,93			0,45	0,06
Salud	1,71			0,29	0,00
TOTAL	100,00	0,15	0,15	0,27	0,27
Bebidas alcohólicas y tabaco	1,70	0,15	0,00	0,25	0,00
Muebles, artículos para el hogar y para la conservación ordinaria del hogar	4,19			0,21	0,01
Bienes y servicios diversos	5,36			0,13	0,01
Restaurantes y hoteles	9,43			0,10	0,01
Prendas de vestir y calzado	3,98			0,09	0,00
Alojamiento, agua, electricidad, gas y otros combustibles	33,12			0,08	0,03
Educación	4,41			0,00	0,00
Información y comunicación	4,33	1,69	0,06	-0,12	-0,01

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín Técnico. Índice de Precios al Consumidor (IPC). Comportamiento de la variación mensual del IPC según divisiones y subclases. Julio 5, [Consultado el Julio 13, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipc/bol_ipc_jun_19.pdf

Cuatro divisiones se ubicaron por encima del promedio nacional (0,27%): Alimentos y bebidas no alcohólicas (0,85%), Recreación y cultura (0,53%), Transporte (0,45%) y, por último, Salud (0,29%). Por debajo se ubicaron: Bebidas alcohólicas y tabaco (0,25%), Muebles, artículos para el hogar y para la conservación ordinaria del hogar (0,21%), Bienes y servicios diversos (0,13%), Restaurantes y hoteles (0,10%), Prendas de vestir y calzado (0,09%),

Alojamiento, agua, electricidad, gas y otros combustibles (0,08%), Educación (0,00%) e Información y comunicación (-0,12%).¹⁰

Tabla 4. IPC Variación y contribución año corrido. Según divisiones de gasto. Junio 2018-2019

Divisiones de Gasto	2018		2019		
	Peso (%)	Variación (%)	Contribución Puntos Porcentuales	Variación (%)	Contribución Puntos Porcentuales
Alimentos y bebidas no alcohólicas	15,05			5,25	0,79
Educación	4,41			4,66	0,21
Bebidas alcohólicas y tabaco	1,70	3,52	0,05	4,41	0,08
TOTAL	100,00	2,47	2,47	2,71	2,71
Restaurantes y hoteles	9,43			2,64	0,25
Transporte	12,93			2,23	0,29
Muebles, artículos para el hogar y para la conservación ordinaria del hogar	4,19			2,22	0,09
Alojamiento, agua, electricidad, gas y otros combustibles	33,12			2,19	0,72
Bienes y servicios diversos	5,36			2,19	0,12
Información y comunicación	4,33	1,95	0,07	1,73	0,07
Recreación y cultura	3,79			1,56	0,06
Salud	1,71			1,35	0,02
Prendas de vestir y calzado	3,98			0,35	0,01

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín Técnico. Índice de Precios al Consumidor (IPC). Comportamiento de la variación año corrido del IPC según divisiones y subclases. Julio 5,. [Consultado el Julio 13, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipc/bol_ipc_jun_19.pdf

De acuerdo con la *Tabla 4.*, para el año corrido 2019 la variación estándar está en 2,70%, con este porcentaje se determinó los productos que estaban por encima y por debajo del promedio, con el fin de identificar los bienes con mayor contribución dentro de la canasta. Los productos que se encuentran por encima del estándar son: Alimentos y bebidas no alcohólicas; educación; bebidas alcohólicas y tabaco.

¹⁰ DANE. Índice de Precios al Consumidor (IPC). Junio 2019. [Revisado 13 de Julio de 2019]. Disponible en internet: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipc/bol_ipc_jun19.pdf

La división de gasto de muebles, artículos para el hogar y para la conservación ordinaria del hogar, tuvo un peso de 4,19%, y una variación del año 2018 al 2019 de 2,22%, se dio una fluctuación positiva.

Tabla 5. IPC Variación y contribución anual. Según divisiones de gasto Junio 2018-2019

Divisiones de Gasto	2018		2019		
	Peso (%)	Variación (%)	Contribución Puntos Porcentuales	Variación (%)	Contribución Puntos Porcentuales*
Bebidas alcohólicas y tabaco	1,70	5,08	0,07	5,22	
TOTAL	100,00	3,20	3,20	3,43	
Información y comunicación	4,33	3,30	0,11	0,07	

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín Técnico. Índice de Precios al Consumidor (IPC). Comportamiento de la variación anual del IPC según divisiones. Julio 5,. [Consultado el Julio 13, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipc/bol_ipc_jun_19.pdf

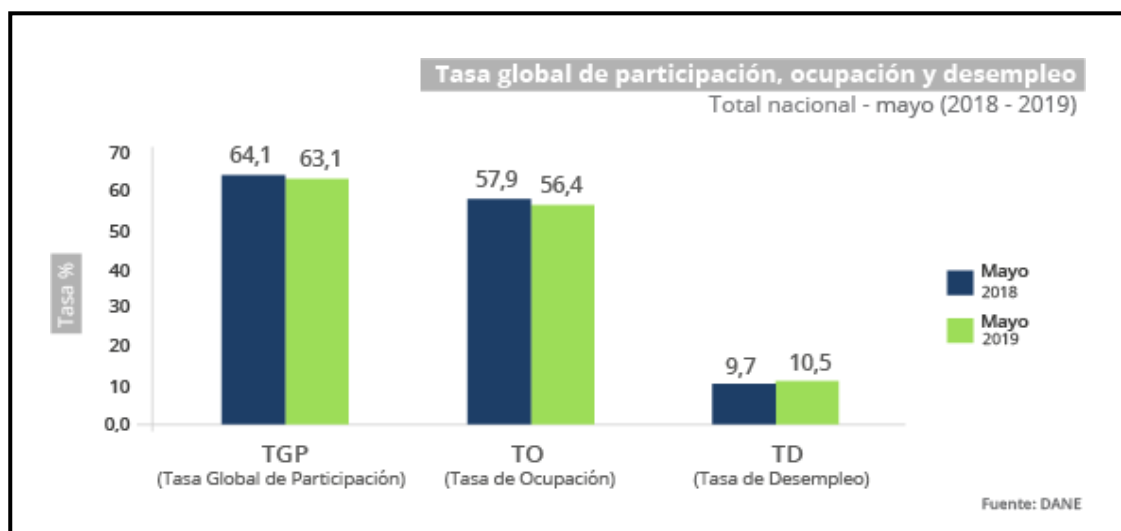
De acuerdo con la *Tabla 5.*, para el año 2019 en el mes de junio se identificaron dos divisiones de gasto que fluctuaron en la franja del promedio estándar; con un valor de 5,22% para bebidas alcohólicas y tabaco; y con menor participación dentro del marco de la variación se encuentra la información y comunicación, obteniendo 0,07 puntos porcentuales. La variación registrada en el mes de junio fue de 3,43%.

Analizando los diferentes periodos de tiempo a estudio dentro del marco de la variación porcentual del Índice de Precios al Consumidor (IPC), el producto que tuvo mayor variación hasta el mes de junio del año 2019 fue bebidas alcohólicas y tabaco, sin embargo, la división de gasto con menos participación es la información y comunicación.

- **Tasa de desempleo.** Para la tasa de desempleo se involucran tres aspectos, para comparar y diferenciar la actividades que actualmente en Colombia están afectando la falta de ocupación de los habitantes, de acuerdo a esto, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística estudia la tasa global de participación, la tasa de ocupación y la tasa de desempleo; comparando los años 2018 y 2019 en el mes de mayo, se identificó un crecimiento de desempleo con

un valor diferencial de 0,8 puntos porcentuales por encima del año 2018; se considera una variación elevada, considerando el volumen de habitantes a nivel nacional.

Gráfico 5. Indicadores de desempleo en Colombia. Mayo 2018 – Mayo 2019



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Gran encuesta integrada de hogares (GEIH) Mercado laboral. Julio 31,. [Consultado el Julio 16, 2019]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>

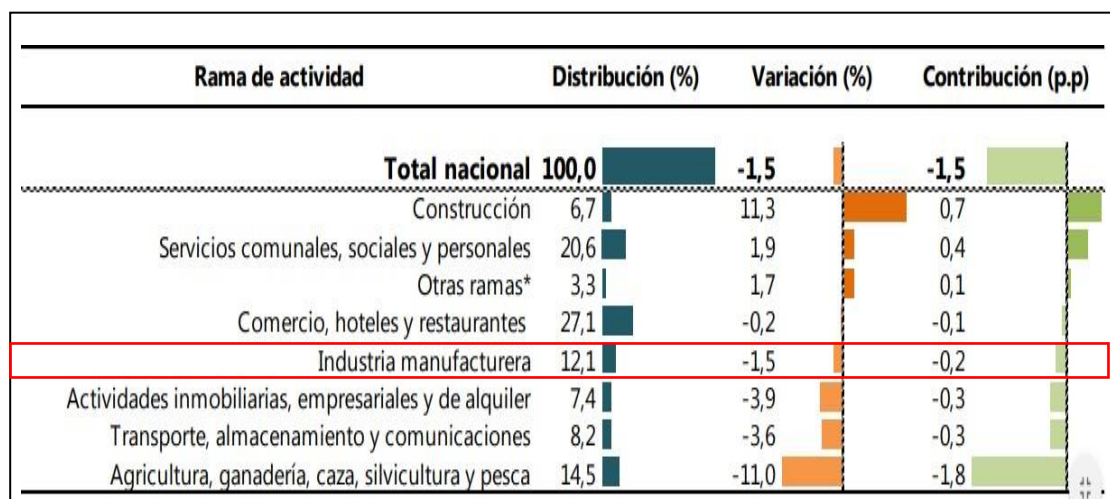
De acuerdo con el *Gráfico 5.*, la Tasa Global de Participación (TGP) que es un indicador por el cual se determina la participación de los habitantes que actualmente ejercen una actividad económica en relación con los habitantes con la edad suficiente para adquirir y ejercer una labor, según la edad mínima establecida por la ley, en este sentido, el 63,1% representa la cantidad de habitantes que económicamente están activos, en el año 2018 estuvo en 64,1%; la participación de estos habitantes disminuyó un punto porcentual año a año, esto quiere decir, que los habitantes considerados por la ley colombiana con las actitudes y aptitudes para vincularse en una organización ha incrementado o en su defecto el volumen de habitantes que económicamente tienen ingresos económicos a disminuido por la falta de oportunidad, obteniendo una representación porcentual negativa, en consecuencia el poder adquisitivo de los colombianos tuvo un recorte presupuestal.

Analizando el indicador de la Tasa de Ocupación (TO) se observa una relación directa con el indicador de la Tasa Global de Participación (TGP), ya que, se muestra que los habitantes sin ocupación han aumentado, en el año 2018 la Tasa

de Ocupación (TO) fue de 57,9%; en el año 2019 para el mes de mayo disminuyó en -1,5 puntos porcentuales, obteniendo 56,4%.

En la misma medida la Tasa de Desempleo (TD), aumento de un año al otro; en el año 2018 fue de 9,7%, para el año 2019 hubo una variación de 0,8 puntos porcentuales, obteniendo 10,5%, presentándose así una relación proporcional.

Gráfico 6. Distribución, variación y contribución por actividad económica a nivel nacional. Marzo-Mayo (2019/2018)

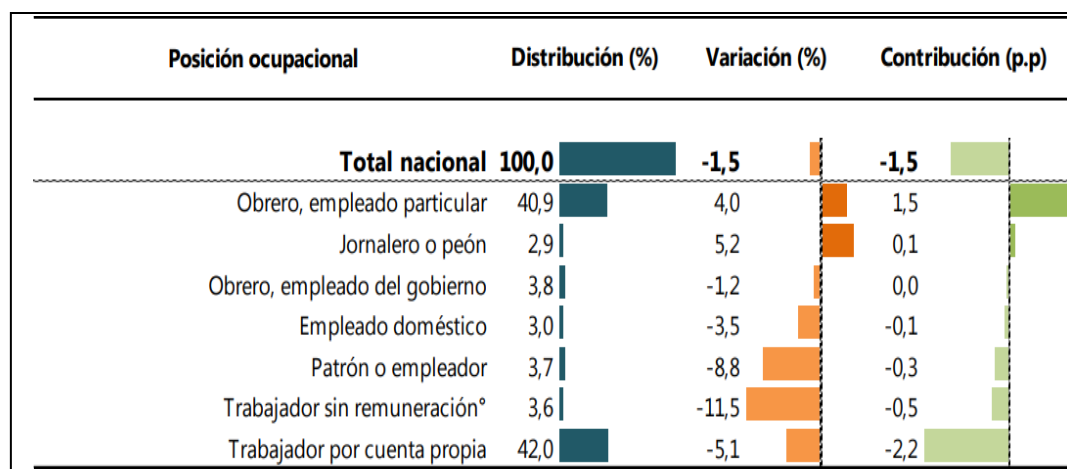


Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico del mercado laboral. Población ocupada por ramas de actividad. Mayo 2019,. [Consulta el Julio 16, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo_may_19.pdf

De acuerdo con el *Gráfico 6.*, la actividad económica de comercio, hoteles y restaurantes tuvo una participación de 27,1%; la actividad de servicios comunales, sociales y personales tuvo una participación de 20,6% y la agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca, tuvo una participación de 14,5%; estas tres actividades encabezan la distribución porcentual. En el periodo de estudio se evaluaron a 22.058 personas que están ejerciendo alguna actividad, sin embargo, las ramas con mayor crecimiento fueron la construcción con 11,3 puntos porcentuales; servicios comunales con un crecimiento de 1,9 puntos porcentuales y otras ramas con 1,7 puntos porcentuales, teniendo en cuenta que la participación de esta última rama económica fue de 3,3%. La industria manufacturera es la cuarta rama de actividad que genera mayor empleo en Colombia con un 12,1% de participación sobre el total nacional, sin embargo, la variación fue negativa hasta el mes de mayo de 2019, significando que las personas que están en las capacidades óptimas según el indicador de Tasa Global de Participación (TGP) y la Tasa de Ocupación (TO), no se están

enfocando en empleos del mercado laboral relacionados con la industria manufacturera o las empresas están recortando personal por falta de liquidez.

Gráfico 7. Distribución, variación y contribución de la posición ocupacional. Marzo-Mayo (2019/2018)



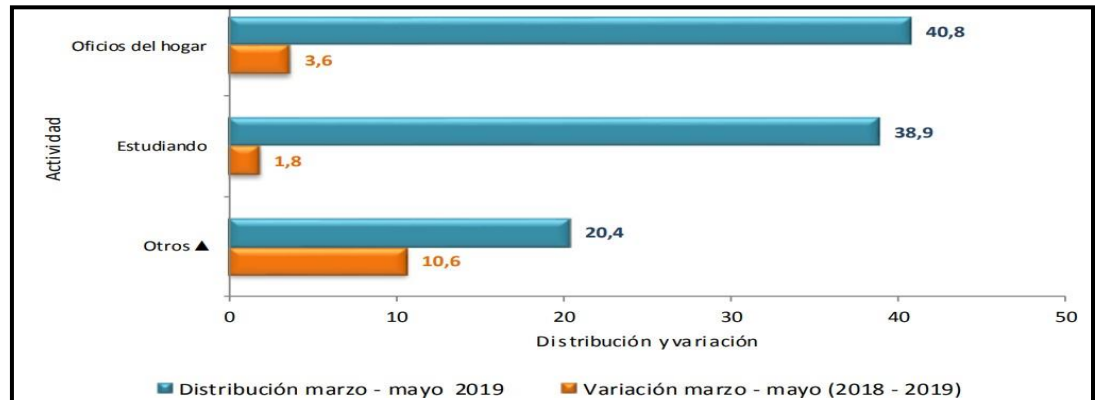
Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico del mercado laboral. Población ocupada por posición ocupacional. Mayo 2019,. [Consulta el Julio 16, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bo_l_empleo_may_19.pdf

Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), se muestra en el *Gráfico 7.*, el porcentaje de participación y variación de las ocupaciones estándar de los colombianos. Las ocupaciones a estudio fueron: Obrero, empleado particular; jornalero o peón; obrero, empleado de gobierno; empleado doméstico; patrón o empleador; trabajador sin remuneración; trabajador por cuenta propia. En cuanto a los empleos con mayor participación dentro del total nacional se encuentra el obrero como empleado particular con un 40,9% y trabajador por cuenta propia con 42%; sin embargo, jornaleo y peón siendo la posición con menor participación tuvo un crecimiento considerable de 5,2 puntos porcentuales para el año 2019.

Teniendo en cuenta los datos anteriores, las personas tienden a realizar proyectos propios de emprendimiento, sin embargo, para el año 2019 hubo una disminución relevante en comparación con las otras ocupaciones estudiadas; la variación fue de -5,1 puntos porcentuales. También se presentó un cambio en el trabajador sin remuneración de -11,5 puntos porcentuales; lo que significa que las personas están optando por aplicar a ofertas laborales con remuneración por prestar servicios técnicos y profesionales.

La población ocupada presenta para ese año variaciones negativas, sin embargo, el decrecimiento anual no es perceptible en algunas ocupaciones, por ejemplo, el obrero que es empleado público obtuvo una fluctuación negativa de -1,2%; el empleado doméstico obtuvo una fluctuación negativa de -3,5%; el patrón o empleador tuvo una variación de -8,8%, teniendo en cuenta estos resultados, se infiere que el jornalero y peón aumentó el tiempo de ocupación, por otro lado, el trabajador sin remuneración disminuyó considerablemente.

Gráfico 8. Distribución y variación de la población inactiva (2018/2019)



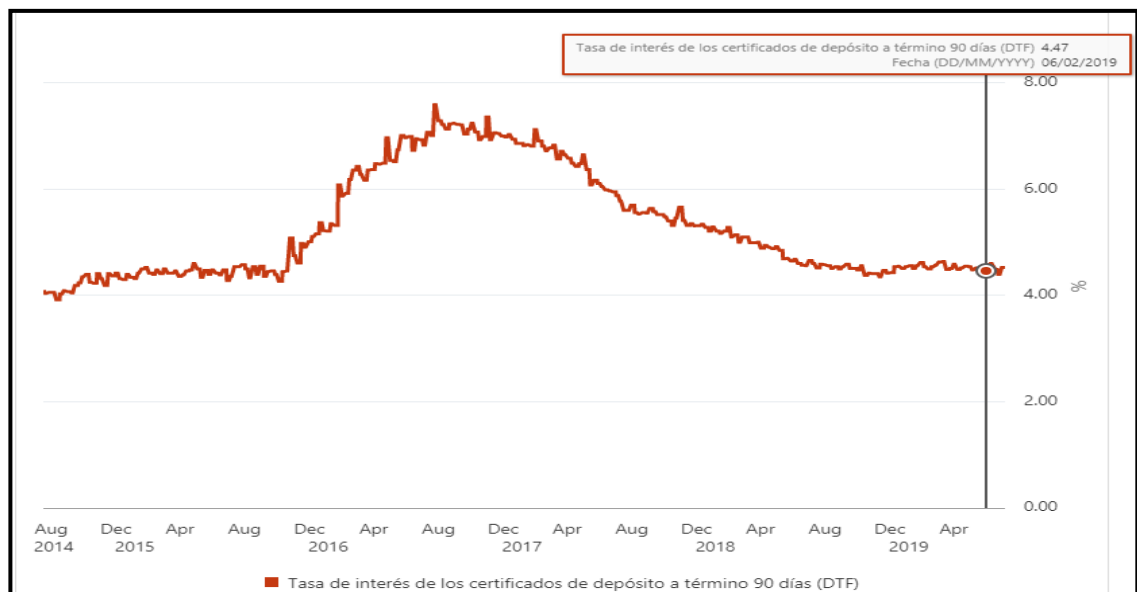
Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico del mercado laboral. Población ocupada por posición ocupacional. Mayo 2019,. [Consulta el Julio 16, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bo_l_empleo_may_19.pdf

De acuerdo con el *Gráfico 8.*, las personas que se encuentran sin ocupación, tienen ocupación sin remuneración en oficios del hogar con una participación de 40,8%, teniendo en cuenta que hubo un aumento de 3,6 puntos porcentuales en los meses de marzo y mayo de los años respectivos 2018 y 2019; en suma el 38,9% de los colombianos que no están vinculados a una organización o desempeñándose en las diferentes ramas por ocupación, están desarrollando habilidades, aptitudes y actitudes en instituciones de educación superior; la inversión a largo plazo de las personas en las diferentes ramas del saber, es retornada a futuro cuando estén ocupando un cargo en una empresa o en su defecto realizando proyectos de emprendimiento, para el año 2018 tuvo lugar un crecimiento de 1,8 puntos porcentuales, generando una participación significativa de 38,9%; sin embargo, las actividades que no generan remuneración económica o tienen consecuencias positivas de utilidad social se encuentran con una

participación de 20,4%, en suma, se observa un aumento sustancial de 10,6 puntos porcentuales para el año 2019.

- **Tasa de captación (DTF).** *Las tasas de captación son las tasas de interés que las instituciones financieras reconocen a los depositantes por la captación de sus recursos. Estas tasas de interés se conocen también como tasas de interés pasivas, porque son depósitos que constituyen una deuda de la entidad financiera con terceros. El Banco de la República calcula y publica tasas de interés de captación de certificados de depósito a término (CDT's) a diferentes plazos, como el promedio ponderado de las diferentes tasas, por los montos transados en cada periodo.¹¹*

Gráfico 9. Tasa de interés de los certificados de depósito a término de 90 días (DTF)



Fuente: Colombia. Banco de la república. Tasas de captación semanales y mensuales. [Consultado el Julio 16, 2019]. Disponible en: <http://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/tasas-captacion-semanales-y-mensuales>

De acuerdo con el *Gráfico 9.*, se evidencia una variación despreciable del año 2014 al año 2016, con una tasa dentro del rango [4-4,5]%, el promedio que las entidades bancarias estaban comprometidas a pagar a las personas que tenían CDT's, por lo tanto no había una fluctuación representativa en términos monetarios para los propietarios de la cuentas financieras, sin embargo, el 7 de julio de 2016 la tasa de interés que ofertaban las entidades financieras estuvo

¹¹ Banco de la República. Tasas de captación. [Revisado 16 de Julio de 2019]. Disponible en internet: <http://www.banrep.gov.co/es/contenidos/tasas-captacion>

en 7,59% una de las más altas en los últimos 5 años, después de este alza en el interés bancario, a partir del mes de agosto del mismo año empezó a bajar la tasa hasta estabilizarse en el año 2019, ofertando una tasa dentro del rango de [4,35-4,6] %.

Tabla 6. Tasa de interés – efectivo anual. Historio Depósito a Término Fijo (DTF) 2018-2019

Año(aaaa)-Mes(mm)	Tasa de interés - efectiva anual	
	DTF	
2019-06		4,52%
2019-05		4,50%
2019-04		4,54%
2019-03		4,55%
2019-02		4,57%
2019-01		4,56%
2018-12		4,54%
2018-11		4,42%
2018-10		4,43%
2018-09		4,53%
2018-08		4,53%
2018-07		4,57%
2018-06		4,60%
2018-05		4,70%
2018-04		4,90%
2018-03		5,01%
2018-02		5,07%
2018-01		5,21%

Fuente: Colombia. Banco de la República. Tasa de captación mensuales - depósitos a término fijo (DTF). Para un rango de fechas dado periodicidad mensual. Banco de la República | Colombia. [Consultado el Julio 18, 2019]. Disponible en: [http://obieebr.banrep.gov.co/analytics/saw.dll?Go&NQUser=publico&NQPassword=publico&Action=prompt&path=%2Fshared%2FSeries%20Estad%C3%ADsticas_T%2F1.%20Tasas%20de%20Captaci%C3%B3n%2F1.1%20Serie%20empalmada%2F1.1.3%20Mensuales%20-%20\(Desde%20enero%20de%201986\)%2F1.1.3.1.TCA_Para%20un%20rango%20de%20fechas%20dado%20\(DTF\)&Options=rdf](http://obieebr.banrep.gov.co/analytics/saw.dll?Go&NQUser=publico&NQPassword=publico&Action=prompt&path=%2Fshared%2FSeries%20Estad%C3%ADsticas_T%2F1.%20Tasas%20de%20Captaci%C3%B3n%2F1.1%20Serie%20empalmada%2F1.1.3%20Mensuales%20-%20(Desde%20enero%20de%201986)%2F1.1.3.1.TCA_Para%20un%20rango%20de%20fechas%20dado%20(DTF)&Options=rdf)

En la *Tabla 6.*, se muestran las tasas de interés mensual desde el año 2018 al año 2019, estos porcentajes son calculados por el Banco de la República por medio de recolección de datos realizada por la Superintendencia Bancaria de los bancos comerciales, bancos de inversión, bancos de consumo, en otras

entidades financieras; el banco central se encarga de realizar un promedio ponderado de acuerdo a dos aspectos fundamentales, tales como, las tasas de interés manejadas por la entidad y la captación monetaria de acuerdo a periodos semanales. Teniendo el valor porcentual mensual, se entiende que las personas inscritas con cuenta propia o ahorradores están recibiendo menos intereses en cantidades monetarias por depósito. El DTF en el proyecto es una variable que se utilizara para conocer el estado financiero, de acuerdo con, la tasa interna de oportunidad (TIO).

1.4.13 Factores sociales. Para realizar el estudio social, se analizan tres variables que pueden ser interdependientes, estas variables son: Pobreza monetaria y multidimensional; proyecciones nacionales y departamentales de la población; natalidad y mortalidad; migración; género y entre otros subgrupos de factores relevantes sociales que se determinan y analizan desde el punto de vista estadístico en Colombia.

Cuando se habla de pobreza, no solo se hace referencia al estado económico de las personas, también se hace énfasis en la pobreza multidimensional, que hace referencia a los diferentes aspectos de precariedad físicos y mentales, tales como, salubridad, desnutrición, falta de los servicios básicos (Electricidad, gas, agua).

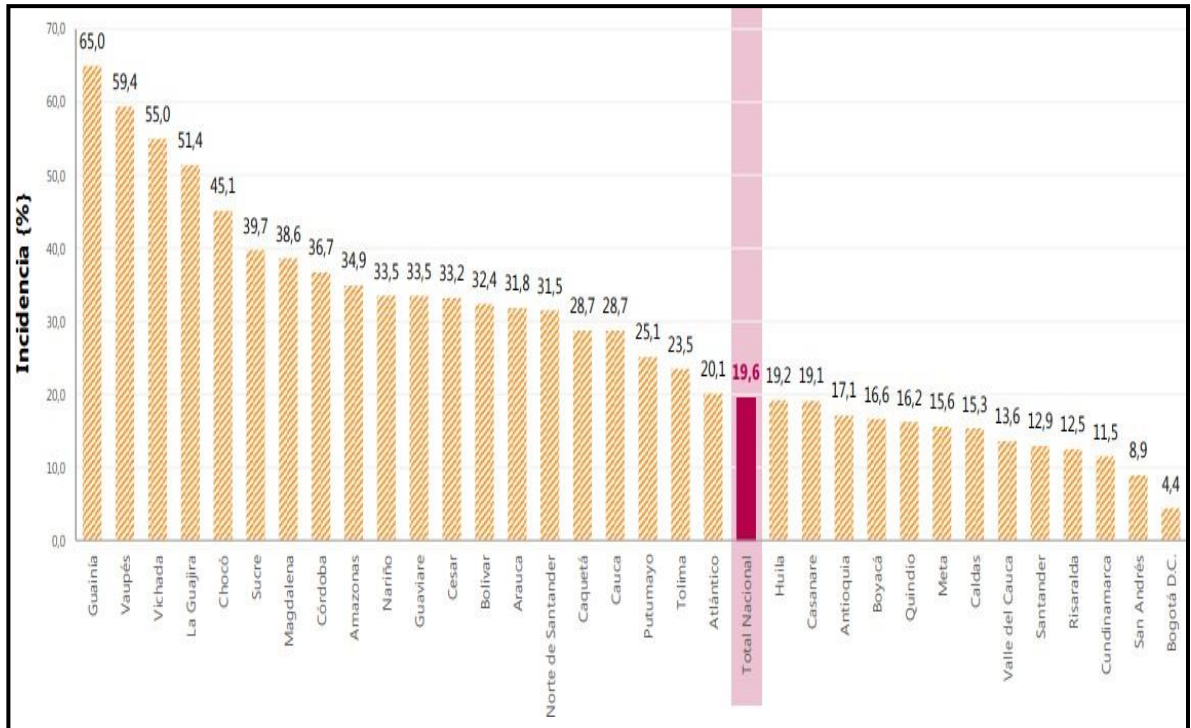
En 2018 la pobreza monetaria llegó al 27%, lo que quiere decir que en Colombia 13'073.000 personas se encuentran en situación de pobreza monetaria, un leve aumento si se considera que en el 2017 había 12'883.000 colombianos en esta situación, lo anterior significa que 190.000 personas ingresaron a esta categoría. La línea de pobreza a nivel nacional, según los estándares del Dane, fue de \$257.433, así que las personas que ganen más de esta cifra al mes no son consideradas como pobres por la autoridad estadística. La entidad también aclaró que "si un hogar está compuesto por 4 personas, será clasificado como pobre si el ingreso total del hogar está por debajo de \$1.029.732".¹²

La pobreza en Colombia ha ido aumentando a medida que pasan los años, debido a cambios estructurales políticos y sociales que han llegado a afectar a la comunidad y más específicamente a las familias con recursos escasos. La falta de empleo también es un factor determinante que hace variar positivamente la tasa de pobreza monetaria y multidimensional.

Se pueden generar estrategias que aumente el empleo y que de manera proporcional disminuya con la pobreza multidimensional y la pobreza monetaria, estas estrategias tendrán como consecuencia el crecimiento de la calidad de vida, en la ciudad y localidad en donde se encuentra el proyecto.

¹² Revista Dinero. Por estas razones crecieron los niveles de pobreza en Colombia. [En línea], 5 de Abril de 2019.[Revisado 18 de Julio de 2019]. Disponible en internet: <https://www.dinero.com/pais/articulo/crecen-los-niveles-de-pobreza-en-colombia/270504>

Gráfico 10. Incidencia de la pobreza multidimensional. 2018



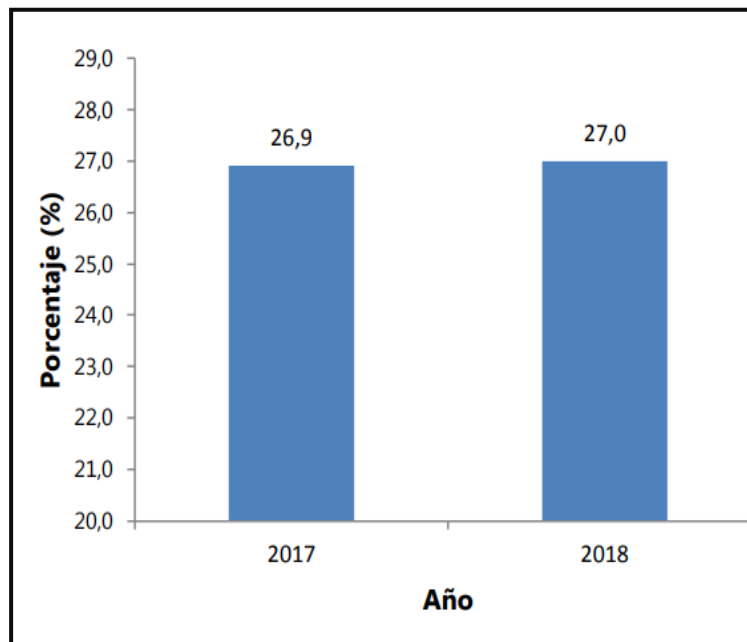
Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Encuesta de Calidad de Vida (ECV). Julio 2019,. [Consultado el Julio 22, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2018/presentacion_pobreza_multidimensional_18_departamento.pdf

De acuerdo con el *Gráfico 10.*, se presenta el índice de la pobreza multidimensional en Colombia, con el fin de conocer cuál es el departamento más inestable en cuanto a las condiciones básicas que debe tener un ser humano; el 19,6% corresponde a la incidencia a nivel nacional, siendo este valor el porcentaje estándar para evaluar la pobreza departamental individual. Dentro de los cinco departamentos con consecuencias nefastas a partir de la pobreza física y mental, se encuentran: Guainía, Vaupés, Vichada, La Guajira y Chocó; con una incidencia de 65%, 59.4%, 55%, 51.4% y 45.1% respectivamente. Los datos recolectados por el DANE clasifican los siguientes aspectos a estudio: Condiciones educativas; condiciones de la niñez y juventud; trabajo; salud; condiciones de la vivienda y servicios públicos; estas variables consideradas para los diferentes grupos poblacionales tienen a consideración dentro de las condiciones educativas, el analfabetismo y el bajo logro educativo; en suma, dentro de las condiciones de la niñez y juventud, se consideran aspectos, tales como: La inasistencia escolar, ya que, muchos estudiantes deben cumplir con deberes extracurriculares, también se hace énfasis en las barreras de acceso a servicios de cuidado de la primera infancia y el trabajo infantil.

El trabajo es una variable a estudio para determinar la manera de incidencia de la pobreza en los grupos poblacionales, teniendo en cuenta que, gran parte de las personas en Colombia no tienen un trabajo formal y no cuentan con un contrato a término definido, por lo tanto, tienen altas probabilidades de tener un estado de desempleo a largo plazo, obstaculizando el progreso del núcleo familiar, económico, físico y mental.

La salud es una dimensión primordial para conocer el estado actual de las familias colombianas, debido a que, se presenta el estudio del aseguramiento actual de la salud para casos fortuitos y las barreras de acceso a salud dada una necesidad, además, como factor de relevancia se consideran dentro del marco de las condiciones básicas de las vivienda y servicios públicos, el acceso a fuente de agua potable, la adecuada eliminación de excretas, el material adecuado de pisos, el material adecuado de paredes y un hacinamiento crítico.

Gráfico 11. Pobreza monetaria (%). Total nacional. Año (2017/2018)



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico. Pobreza monetaria en Colombia. Mayo 3,. [Consultado el Julio 22, 2019]. Disponible en https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2018/bt_pobreza_monetaria_18.pdf

El método de medición utilizado para concluir gráficamente el índice multidimensional, es un método directo, en el cual se evalúan la satisfacción a nivel nacional de los factores vitales para el ser humano. En el caso de la pobreza monetaria, se utiliza el método indirecto, para evaluar las capacidades de

adquisición de las personas de bienes y servicios. De acuerdo con el *Gráfico 11.*, se muestra el porcentaje de pobreza monetaria a nivel nacional para los años 2017 y 2018, con el 26,9% y 27% respectivamente. La variación de año a año fue positiva, con un crecimiento de 0,1 puntos porcentuales. *Esta cifra se construye a partir de la medición del ingreso per cápita corriente de la unidad de gasto (UG)¹, es decir, el ingreso corriente de la unidad de gasto dividido por el total de integrantes de la misma; y se compara con el costo monetario de adquirir una canasta de alimentos, en el caso de la pobreza monetaria extrema o indigencia, o con el costo monetario de adquirir una canasta de bienes alimentarios y no alimentarios mínimos para la subsistencia, en el caso de la pobreza monetaria.*¹³

En consecuencia el crecimiento que se muestra en el *Gráfico 11.*, puede ocurrir por diferentes factores que influyen negativamente en el poder adquisitivo por integrante de una familia; algunos de los problemas que causan un aumento en la pobreza, están ligados al aumento del gasto por ingreso per cápita, de acuerdo a la adición de un integrante en la familia, también cabe el hecho del aumento de desempleo, del mismo modo, está la probabilidad de las afecciones a causa del efecto inflacionario en los productos de la canasta de alimentos básicos.

Tabla 7. Proyección de la población en Colombia. 2005-2020

Año	Población			Relaciones de			Edad Mediana (años)
	Total	Hombres	Mujeres	Dependencia (por mil)	Niños-Mujer (por mujer)	Masculinidad (por cien mujeres)	
2005	42.888.592	21.169.835	21.718.757	594,07	0,380	97,47	25,35
2010	45.508.205	22.466.611	23.041.594	546,03	0,353	97,50	26,80
2015	48.202.617	23.811.924	24.390.693	518,74	0,342	97,63	28,29
2020	50.912.429	25.155.094	25.757.335	512,58	0,335	97,66	29,74

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Estudios postcensales 7. Proyecciones nacionales y departamentales de población 2005-2020. Anexos. [Consultado el julio 22, 2019]. Disponible en:
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06_20/7Proyecciones_poblacion.pdf

¹³ Departamento Administrativo Nacional de estadística (DANE). Boletín Técnico. Pobreza Monetaria en Colombia. [En línea], 3 de Mayo de 2019. [Revisado 22 de Julio de 2019]. Disponible en internet:
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2018/bt_pobreza_monetaria_18.pdf

De acuerdo con la *Tabla 7.*, se muestra el crecimiento a nivel nacional de la población en Colombia, subdividido por indicadores de causa que ayudan a determinar los factores que incrementan o disminuyen la población en el territorio, de acuerdo con un porcentaje de crecimiento de hombres y mujeres, con su respectiva tasa de fecundidad, ya que, es una variable decisoria para proyectar la población anual; en suma se evidencia un constante crecimiento desde el año 2005 hasta el año 2020; no obstante, el crecimiento es menor a medida que pasa el tiempo. Asimismo, se observa las relaciones de dependencia de niño por mujer y de masculinidad por cada cien mujeres. Para el año 2020 habrá 0,335 niños por cada mujer colombiana y 97,66 hombres por cada cien mujeres, en efecto, la población de niños es de 8.628.708 para el total de 25.757.335 de mujeres.

Tabla 8. Variación anual respecto al crecimiento poblacional

Muestra	1	2	3	4	5	6
AÑO	2005-2010	2010-2015	2015-2020	2020-2025	2025-2030	2030-2035
Total	5,76%	5,59%	5,32%	5,12%	4,90%	4,68%
Hombres	5,77%	5,65%	5,34%	5,12%	4,90%	4,67%
Mujeres	5,74%	5,53%	5,31%	5,10%	4,88%	4,67%

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 8.*, se evidencia un constante crecimiento, teniendo en cuenta que la escala utilizada en el estudio estadístico es de cinco años, sin embargo, el aumento poblacional se está desacelerando. Se observa que el año 2005-2010 presenta una variación de 5,76%; el año 2010-2015 presenta una variación de 5,57% y el año 2015-2020 presenta una variación de 5,32%. Realizando un análisis con profundidad, se denota un decrecimiento de la población nacional anual en la muestra (1-2) de 0,17 puntos porcentuales y de la muestra (2-3) de 0,27 puntos porcentuales; de manera análoga, se puede concluir que a medida que pasa el tiempo la población tiende a disminuir.

Según lo dicho anteriormente, también se hace énfasis en el último censo nacional de población y vivienda (CNPV) del año 2018 realizado por el DANE, donde se formulan tres preguntas fundamentales: ¿Cuántos somos?, ¿Dónde estamos? Y ¿Cómo vivimos?.

Tabla 9. Población total a nivel nacional en el año 2018

Código departamento	Departamento	Total personas general	Código departamento	Departamento	Total personas general
05	Antioquia	5,974,788	54	Norte de Santander	1,346,806
08	Atlántico	2,342,265	63	Quindío	509,640

Tabla 9. (Continuación)

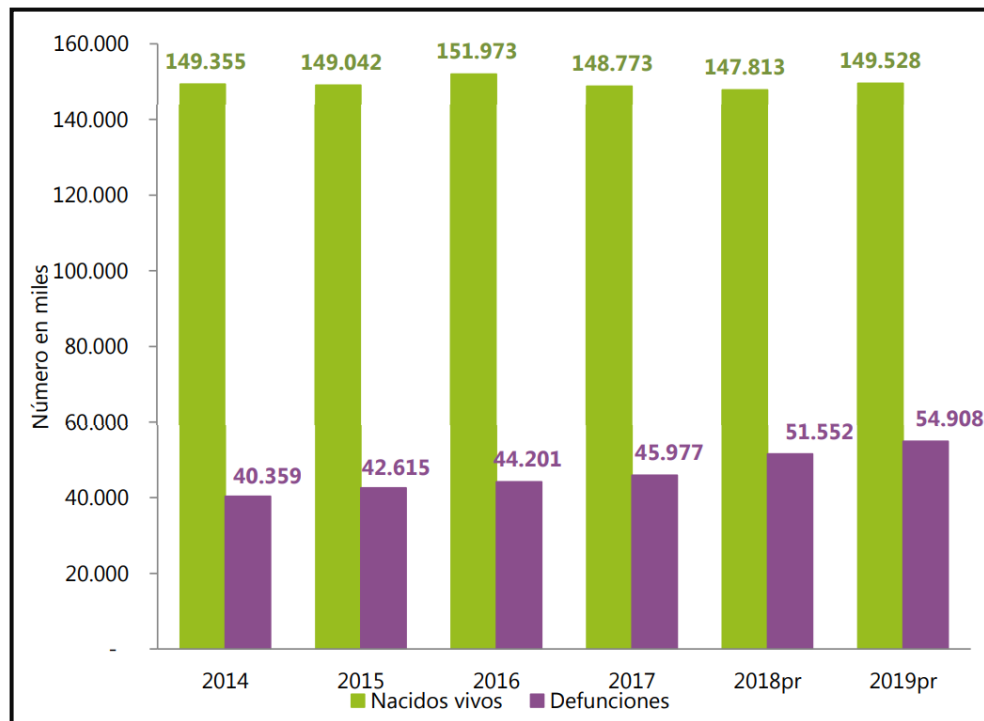
Código departamento	Departamento	Total personas general	Código departamento	Departamento	Total personas general
11	Bogotá, D.C.	7,181,469	66	Risaralda	839,597
13	Bolívar	1,909,460	68	Santander	2,008,841
15	Boyacá	1,135,698	70	Sucre	864,036
17	Caldas	923,472	73	Tolima	1,228,763
18	Caquetá	359,602	76	Valle del Cauca	3,789,874
19	Cauca	1,243,503	81	Arauca	239,503
20	Cesar	1,098,577	85	Casanare	379,892
23	Córdoba	1,555,596	86	Putumayo	283,197
25	Cundinamarca	2,792,877	88	San Andrés, Prov y SC	48,299
27	Chocó	457,412	91	Amazonas	66,056
41	Huila	1,009,548	94	Guainía	44,431
44	La Guajira	825,364	95	Guaviare	73,081
47	Magdalena	1,263,788	97	Vaupés	37,690
50	Meta	919,129	99	Vichada	76,642
52	Nariño	1,335,521	Total general		44,164,417

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV). 2018,. [Consultado el Julio 22, 2019]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/cnpv-2018-presentacion-3ra-entrega.pdf>

De acuerdo con la *Tabla 9.*, el total de la población efectivamente censada (declaración censal definitiva) para el año 2018 fue de 44.164.417 personas, teniendo en cuenta que para el proceso se presentaron diversidad de limitaciones y deficiencias, por consiguiente, el error estadístico del censo tiene altas probabilidades de ser relevante. La población estimada para el año 2018 fue de 48.258.494, un 8,48% más respecto a la población real censada en el mismo año; de los cuales 51,2% son mujeres y 48,8% son hombres, de ahí, hay 100 hombres por cada 104,7 mujeres y 100 mujeres por cada grupo de 95,5 hombres; en consecuencia, en el análisis anterior, predomina la cantidad de personas del género femenino.

Los departamentos de Bogotá D.C, Antioquia y Valle del cauca son los departamento con mayor número de personas, cuentan con 7.181.469; 5.974.788 y 3.789.874 personas respectivamente para cada departamento. Dentro de los departamentos con menor concentración de población están, el departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina; el departamento de Guainía y el departamento de Vaupés, con 48.299; 44.431 y 37.690 respectivamente. El Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV) tuvo diferentes dificultades que aumentan el error estadístico de las personas reales encuestadas, algunas de las dificultades fueron, los factores climáticos, orden público, resistencia por parte de los actores sociales, problemas administrativos y transporte, y situaciones operativas, todas esta variables mencionadas, pueden alejar el valor censado realizado de la población y viviendas, con el valor real censado de la cantidad con exactitud de personas establecidas a nivel nacional por departamentos.

Gráfico 12. Nacidos vivos y defunciones del año 2014 al año 2019 primer trimestre



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín Técnico. Estadísticas Vitales (EEVV). Primer trimestre 2019pr. Junio 27,. [Consultado el Julio 22, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/bt_estadisticasvitalas_ltrim_2019pr-27-junio-2019.pdf

El *Grafico 12.*, muestra el número de personas por mil, que actualmente están registradas como nacidos vivos y las personas registradas en defunciones en el primer trimestre del año 2019. La variable de los nacidos vivos presenta un mayor número de personas, aun así, la variación no ha sido de crecimiento constante; la variación en los últimos seis años presenta fluctuaciones de crecimiento y decrecimiento a lo largo del tiempo, por otra parte, las defunciones tienen un crecimiento anual, sin desaceleración. Para el primer trimestre del año 2018 el total de personas registradas como nacidas vivas es de 147.813.000, el dato más bajo en los últimos 6 años, sin embargo, para el año 2019 se evidencia un crecimiento sustancial, ya que, es de 149.528.000 personas registradas, uno de los datos más elevados en los años a estudio, en suma, las defunciones para los años 2018 y 2019, están en 51.552.000 y 54.908.000 respectivamente, es decir, las defunciones representan un 34,87% sobre los nacidos vivos del año 2018 y 36,72% sobre los nacidos vivos del año 2019.

Tabla 10. Variación anual de los nacidos vivos y las defunciones totales. (2014-2019pr)

Año	2014	2015	2016	2017	2018pr	2019pr
Número en miles nacidos vivos	149355	149042	151973	148773	147813	149528
Variación anual	-	-0,21%	1,93%	-2,15%	-0,65%	1,15%
Número en miles de defunciones	40359	42615	44201	45977	51552	54908
Variación anual	-	5,29%	3,59%	3,86%	10,81%	6,11%
Delta de variación	-	5,50%	1,66%	6,01%	11,46%	4,97%

Fuente: elaboración propia.

La *Tabla 10.*, muestra la variación anual del año 2014 al primer trimestre del año 2019 y su respectivo delta. Se observa una constante fluctuación, esta variación que se observa no presenta un crecimiento constante o un decrecimiento constante, por esta razón, se evalúan año a año las variaciones, y se realiza una comparación del número de personas nacidas consideradas nacidas vivas y el número de personas registradas como defunciones, entonces, para el año 2014-2015 se presenta un variación negativa de 0,21%, sin embargo, para las defunciones de los mismos años comparados, presentan una variación positiva de 5,29%, es decir, la tasa de mortalidad creció, ya que, está por encima de la tasa de natalidad ; la variación que se presenta en los años 2015-2016 es de 1.93% para los nacidos vivos y de 3,59% para las defunciones, en efecto, se observa un crecimiento de variación porcentual en estos años, a pesar de una diferencia de 1,66% por encima de la natalidad; para los años 2016-2017 la cantidad en el registro de nacidos vivos estuvo en -2.15%, es decir, una variación negativa o un decrecimiento, por otro lado,

las defunciones presentaron una variación de 3,86%, con una diferencia de 6,01% por encima de la natalidad; para los años 2017-2018pr el crecimiento de nacidos vivos fue de -0,65%, es decir, se presenta una variación negativa, sin embargo, es la variación más ínfima en comparación a los años anteriores, asimismo, las defunciones presentan un variación de 10,81%, considerándose la fluctuación más alta para el criterio de mortalidad, con un delta de 11,46% por encima de la natalidad, lo que quiere decir que las cantidad de nacimientos efectivos y saludables para el año 2018pr fue muy baja; para los dos últimos años 2018pr-2019pr la variación fue de 1,15% para los nacidos vivos y de 4,97% para los registrados en defunciones.

Gráfico 13. Número de nacidos vivos según sexo. Total nacional

Sexo	I trim 2018pr		I trim 2019pr	
	Total	%	Total	%
Total	147.813	100,0	149.528	100,0
Hombres	75.826	51,3	76.615	51,2
Mujeres	71.968	48,7	72.898	48,8
Indeterminado	19	0,0	15	0,0

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín Técnico- Estadísticas Vitales (EEVV). Comparativo i trimestre. 1 de enero-31 de marzo 2018pr-2019pr. [Consultado el Julio 23, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/bt_estadisticasvitales_ltrim_2019pr-27-junio-2019.pdf

De acuerdo con el *Gráfico 13.*, el total de nacidos vivos a nivel nacional para el primer trimestre de 2018 fue de 147.813.000 personas, de los cuales, 75.826.000 son registrados como hombres, 71.968.000 son registrados como mujeres y 19 personas como indeterminados; los hombres tienen un 51,3% y las mujeres un 48,7% sobre el total nacional, sin embargo, los nacimientos considerados como indeterminados no se suman al total; también se muestra que para el primer trimestre del año 2019, el total nacional estuvo en 149.528.000 personas nacidas vivas, de los cuales 76.615 son hombres, 72.898.000 mujeres y 15 como indeterminados, de acuerdo esto, la representación de cada uno de estos es de 51,2%, 48,8% y 0% respectivamente por género.

En la *Gráfico 14.*, se evidencia que para el primer trimestre del año 2018 el total nacional es de 51.552.000 personas registradas en defunciones, de los cuales 28.213.000 son hombres y 23.335.000 son mujeres, con un 54,7% y 45,3% respectivamente sobre el total nacional; también se muestra el total nacional del primer trimestre del año 2019 que corresponde 54.908.000 personas registradas en defunciones, de los cuales el 55,2% corresponde a los hombres y el 44,8% corresponde a las mujeres. En los dos periodos de estudio la probabilidad de mortalidad está más presente en el género masculino.

Gráfico 14. Número de defunciones no fetales según sexo. Total nacional

Sexo	I trim 2018pr		I trim 2019pr	
	Total	%	Total	%
Total	51.552	100,0	54.908	100,0
Hombres	28.213	54,7	30.314	55,2
Mujeres	23.335	45,3	24.582	44,8
Indeterminado	4	0,0	12	0,0

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Página 8. Boletín Técnico- Estadísticas Vitales (EEVV). Comparativo i trimestre. 1 de enero-31 de marzo 2018pr-2019pr. [Consultado el Julio 23, 2019]. Disponible en internet: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/bt_estadisticasvitales_ltrim_2019pr-27-junio-2019.pdf

De acuerdo con la *Tabla 14.*, se muestra el flujo total a nivel nacional de extranjeros y colombianos, con sus respectivas entradas y salidas del país, de acuerdo con los datos suministrados por los puestos de control migratorio. En el mes de diciembre del año 2017, el total del flujo extranjero fue de 644.965, de las cuales, 352.755 fueron entradas y 292.210 fueron salidas del país; entonces, el 54,69% corresponde a las entradas totales y el 45,30% corresponde a las salidas; por otro lado, los colombianos presentan para el mismo mes un total mayor de entradas y salidas del país, con 810.516, de las cuales, el 50,92% corresponde a las entradas y el 49,07% corresponde a las salidas, teniendo en cuenta esta información, se determina que las personas pertenecientes al territorio colombiano tienden a movilizarse con mayor frecuencia nacional e internacionalmente.

Tabla 11. Flujo de viajeros nacionales y extranjeros en Colombia mes de diciembre 2017

Puestos de Control Migratorio	Extranjeros			Colombianos			Total		
	Total	Entradas	Salidas	Total	Entradas	Salidas	Total	Entradas	Salidas
Total	644965	352755	292210	810516	412736	397780	1455481	765491	689990

Fuente: Colombia. Ministerio de Relaciones Exteriores – Migración. Boletín migratorio de diciembre 2017. Viajeros nacionales y extranjeros. [Consultado el Julio 23, 2019]. Disponible en: <http://migracioncolombia.gov.co/phocadownload/boletines/2017/Tabla%20Estad%C3%ADstica%20de%20Salida%20Diciembre%202017.xlsx>

Tabla 12. Número de entradas, salidas y saldo de movimientos internacionales, 2012-2017

Año	Salidas	Entradas	Total	Saldo	% Variación del total
2012	4.842.811	4.602.856	9.445.667	-239.955	
2013	5.422.696	5.260.830	10.683.526	-161.866	13,1
2014	5.932.697	5.793.641	11.726.338	-139.056	9,8
2015	6.212.334	6.122.162	12.334.496	-90.172	5,2
2016	6.430.754	6.268.828	12.699.582	-161.926	3,0
2017	7.207.078	7.154.611	14.361.689	-52.467	13,1

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Anuario de movimientos anuales internacionales de viajeros 2017. Abril 2019,. [Consultado el Julio 23, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/migraciones/Anuario_2017.pdf

El ritmo de este crecimiento no ha sido constante durante el periodo, la variación interanual muestra una desaceleración hasta 2016, pasando del 13,1% entre 2012 y 2013 al 3,0% entre 2015-2016; en el 2017 el crecimiento vuelve a acelerarse, alcanzando una variación interanual igual a la del comienzo del periodo. Por su parte, el saldo de movimientos internacionales, que es la diferencia entre los movimientos de entrada y de salida realizados cada año, corrobora la tendencia histórica de Colombia como país de origen de migrantes: durante todo el periodo, los saldos han sido negativos ya que las salidas de personas superaron en número, a las entradas. Sin embargo, la diferencia entre ambos movimientos tiende a hacerse más estrecha, exceptuando el año 2016, cuando el bajo crecimiento de las entradas produjo un aumento de la magnitud del saldo. En el 2017 volvió a reducirse el saldo a -52.467, el de menor magnitud en todo el periodo, como resultado de un mayor crecimiento de las entradas al país con respecto a las salidas.¹⁴

De acuerdo con la *Tabla 12.*, las salidas del conjunto de colombianos y extranjeros ha ido incrementando a medida que pasa el tiempo; con un aumento para el año 2013 de 579.885 salidas a diferentes destinos en el mundo, para el año 2014 también se presentó un aumento respecto al año anterior de 510.001 salidas; para

¹⁴ Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Anuario de movimientos internacionales de viajeros 2017. Caracterización general de las entradas y salidas internacionales de viajeros para el periodo 2012-2017. [En línea], Abril 2019. [Revisado 23 de Julio del 2019]. Disponible en internet: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/migraciones/Anuario_2017.pdf

el año 2015 el aumento fue de 279.637 salidas; para el año 2016 el aumento fue de 218.420 y para el año 2017 el aumento fue de 776.324, significando el mayor incremento en los últimos 6 años, también se muestra un constante crecimiento de las entradas al país; para el año 2013 el aumento fue de 657.974, para el año 2014 fue de 532.811, para el año 2015 fue de 328.521, para el año 2016 fue de 146.666 y para el año 2017 fue de 885.783, al igual que el número de entradas al país, es el registro con mayor número de entradas en los últimos 6 años. Una de las principales causas de estas fluctuaciones en los últimos periodos es la actual problemática económica, política y social de Venezuela, ya que, debido a las diferentes falencias del gobierno venezolano, los residentes optan por movilizarse a países cercanos o que colindan con el mismo, uno de esos países es Colombia; por esta razón se evidencia un incremento sustancial de movimiento internacional en los datos de migración.

1.4.1.4 Factores tecnológicos. La inversión enfocada en la investigación de tecnologías que colaboren al ser humano a realizar más eficientemente los procesos para una actividad que genere algún tipo de crecimiento social y económico, aumenta el crecimiento económico a nivel macro en un país. En Colombia e internacionalmente fortalecer los factores tecnológicos es primordial y fundamental para entrar en el desarrollo sustentable.

El ministerio que está encargado de diseñar e incentivar diferentes planes de proyectos de tecnología en Colombia es el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). *Según la Ley 1341 o Ley de TIC, es la entidad que se encarga de diseñar, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.*

*Dentro de sus funciones está incrementar y facilitar el acceso de todos los habitantes del territorio nacional a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y a sus beneficios.*¹⁵

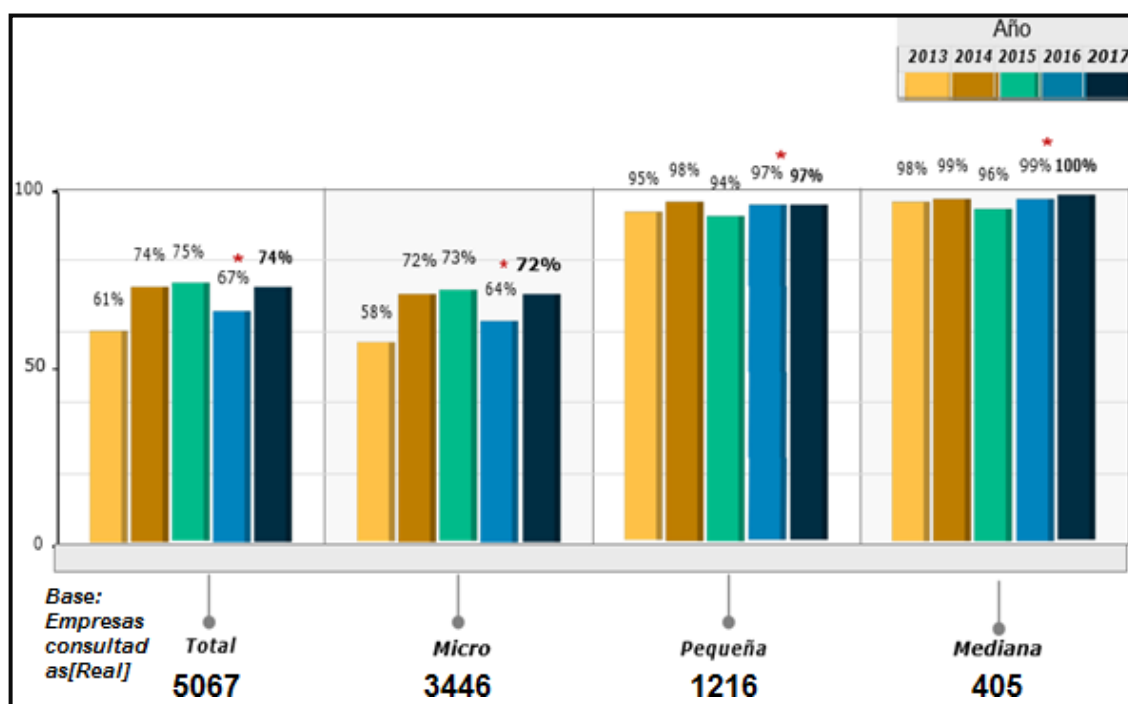
De acuerdo con lo dicho anteriormente, MinTIC es el encargado de fortalecer e incrementar la innovación en tecnologías de la información y comunicaciones en el país, creando en los ciudadanos cultura de información a nuevos conocimientos y colaborando con las entidades gubernamentales a gestionar procesos de manera más eficiente. También diseña iniciativas y oportunidades para diferentes sectores económicos, por ejemplo, MinTIC e iNNpulsa lanzaron una convocatoria para emprendedores o pequeñas y medianas empresas MiPyME's, se trata de Mega innovar en nuevas actividades diferentes a la actividad principal de la empresa, con el fin de implementar dentro de la estructura de las nuevas unidades de negocio herramientas y soluciones TIC, los beneficiarios son 20 empresas ubicadas en

¹⁵ Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). Acerca de MinTIC. [En línea], 9 de marzo de 2018. [Revisado 23 de julio del 2019]. Disponible en internet: <https://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-propertyvalue-540.html>

Bogotá, Antioquia, Valle del Cauca, Caribe, Santanderes y Eje Cafetero, destinados \$ 1.010 millones, de esta manera se impulsa a las empresas a incursionar en nuevos mercados, para no solo fortalecer de manera individual las organizaciones, también obtener un crecimiento económico en el país.

La población empresarial en Colombia está entrando anualmente y masivamente a la nueva era digital, con el fin de aumentar la competitividad individual, implementando nuevos software, nuevos sistemas de gestión que ayuden a hacer más eficientes los procesos productivos de las mismas, estos cambios traen beneficios a largo plazo, teniendo en cuenta que las tecnologías de la información tienen un crecimiento exponencial anualmente.

Gráfico 15. Porcentaje de MiPyME conectadas 2013-2017

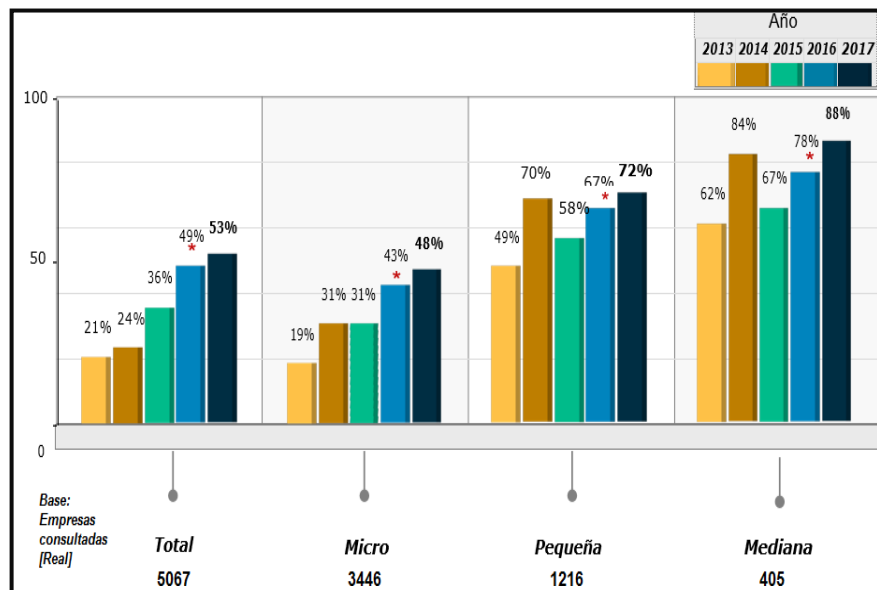


Fuente: Colombia. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). Caracterización de las MiPyME colombianas y conocimiento de su relación con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – TIC, indicadores comparativos, Penetración de conectividad. Enero 26., [Consultado el julio 23, 2019]. Disponible en: https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-56356_recurso_1.pdf

En el *Gráfico 15.*, se muestra el porcentaje de micro, pequeñas y medianas empresas que se entrevistaron para conocer el estado de conectividad dentro de los procesos por actividad económica, con un total base de empresas consultadas de 5.067, de las cuales 3.446 son microempresas, 1.216 son pequeñas empresas y 405 son medianas empresas. Según el indicador de conectividad del año 2013 al

año 2017 hay presencia de empresas que tienen una penetración de conectividad dentro de sus organizaciones, aun así, se evidencian fluctuaciones de crecimiento y disminución de participación en la nueva era digital, de acuerdo a lo anterior, se observa que del año 2015 al año 2016 no hubo crecimiento, de hecho, solo el 67% de las empresas en estudio estaban utilizando conectividad en la red; para el año 2017 el crecimiento fue notable, hubo un aumento de 7%, significando de esta manera que 3.750 empresas sobre el total, estaban relacionándose con la conectividad en Colombia, divididas en 72% de las micro empresas, 97% de las pequeñas empresas y 100% de la medianas empresas, entonces para el año 2017 gran parte de las organizaciones, ya estaban inmersas en la conectividad, teniendo en cuenta esta información se deduce que la penetración de la conectividad disminuye dependiendo del tamaño de la empresa de acuerdo a la clasificación, se puede evidenciar que para las microempresas es más difícil establecer tecnologías de conexión.

Gráfico 16. Porcentaje de MiPyME con presencia en la Web



Fuente: Colombia. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). Caracterización de las MiPyME colombianas y conocimiento de su relación con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – TIC, indicadores comparativos. Enero 26,. [Consultado el Julio 23, 2019]. Disponible en: https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-56356_recurso_1.pdf

El Gráfico 16., muestra el estudio de penetración de las páginas web en las empresas, para el año 2013 el 19% de las microempresas implementaron páginas web para mayor reconocimiento al público, en el mismo año las pequeñas empresas participaron en un 49% y las medianas empresas en un 62%, el crecimiento a

medida que pasa el tiempo es constante, más empresas están implementando sistemas tecnológicos que ayudan a ser más eficientes los procesos, debido a, que el mundo está entrando en una era de información, donde el buen flujo de datos, hace más competitiva una compañía, y esto se evidencia en los datos del Ministerio de las Tecnologías y las Comunicaciones. En el 2017 el crecimiento es notable, más del 50% de las empresas en estudio, diseñaron y publicaron en la web la página oficial de la empresa, donde se muestran los productos o servicios ofertados, con su respectiva información dentro de la planeación estratégica, dando a conocer la misión, visión y objetivos, con el fin último de acercarse más al consumidor, ganando de esta forma fidelidad de estos. Las microempresas no se quedan atrás, con un 48% de participación; teniendo en cuenta que una página en la web tiene elevados costos a largo plazo, y las microempresas no tienen la suficiente infraestructura, logística, utilidades, entre otros, para mantener financieramente este tipo de tecnología. Las pequeñas empresas con mayor poder financiero se alejan con un 24% de ventaja sobre las microempresas, la participación de estas fue de 72% para el 2017, por otro lado, las medianas empresas obtuvieron una participación de 88% para el mismo año.

"En la Economía Digital, las Mipyme tienen un escenario global para alcanzar nuevos nichos de mercado, adoptar modelos escalables, tener igualdad de oportunidades, ahorrar dinero y optimizar tiempo. Hemos logrado conectar al 75% de las Mipyme, ahora la tarea está en propiciar el escenario adecuado para que las empresas más pequeñas y tradicionales del país, emprendan su recorrido por la ruta digital, por ello hemos destinado \$47.000 millones de pesos para implementar una estrategia en la que podamos impactar por lo menos a 130 mil empresas"¹⁶

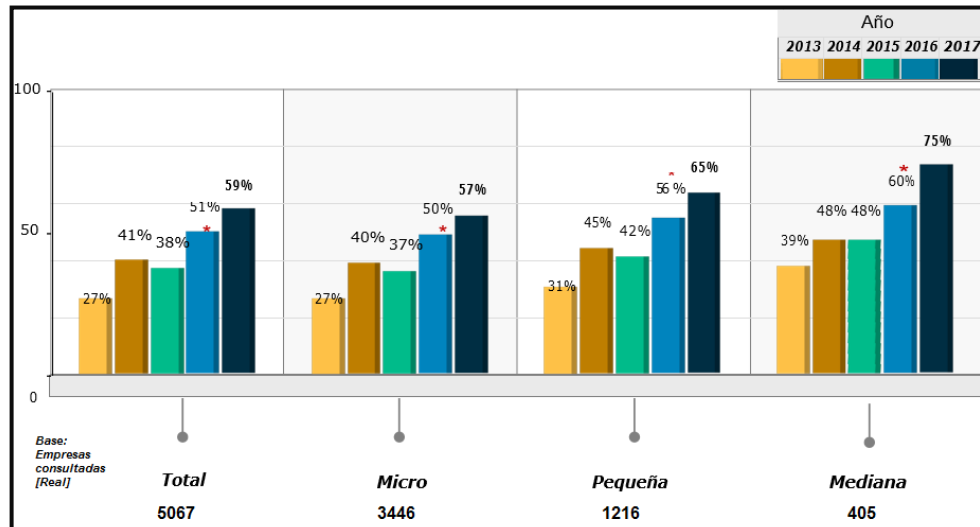
El Ministro TIC, abre la posibilidad para que las microempresas sobresalgan y se adapten rápidamente al cambio de la era digital, con el fin de que alcancen nuevos nichos de mercado, y la rentabilidad de la empresas sea cada vez mayor, en Colombia hay 1´438.712 empresas entre, micro, pequeñas y medianas; para esto se han destinado \$47.000 millones que tienen un alcance de 130 mil empresas a nivel nacional, de esta forma se fortalecen las organizaciones y el desempeño económico que resulta de una buena competitividad.

La presencia en la web es determinante para que una micro, pequeña o mediana empresa surjan de manera eficiente y exponencial al mercado nacional, teniendo en cuenta que cada día las macro empresas nacionales e internacionales están implementando herramientas tecnológicas de mejora para conseguir nuevos indicadores de gestión con mayor calidad en los procesos, teniendo en cuenta esto, es necesario que la creación de empresas con innovadores productos e innovadores servicios a prestar, conozcan las alternativas comerciales digitales para que tengan un nivel de competencia estándar, que lleve a las MiPyMES's a alcanzar los objetivos y metas propuestos en el plan estratégico. Las herramientas

¹⁶ LUNA, David. Ministro TIC. MINTIC. [En línea]. [Revisado 24 de julio del 2019]. Disponible en internet: <https://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-article-19596.html>

digitales comerciales ayudan a impulsar sectores económicos del país, también, aumentan el nivel de empleo, y en un fin último, contribuyen con el Producto Interno Bruto (PIB), debido a las actividades comerciales e intercambio monetario en un periodo de tiempo determinado.

Gráfico 17. Porcentaje de MiPyME en redes sociales



Fuente: Colombia. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). Caracterización de las MiPyME colombianas y conocimiento de su relación con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – TIC, indicadores comparativos. Redes sociales. Enero 26,. [Consultado el Julio 24, 2019]. Disponible en: https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articulos-56356_recurso_1.pdf

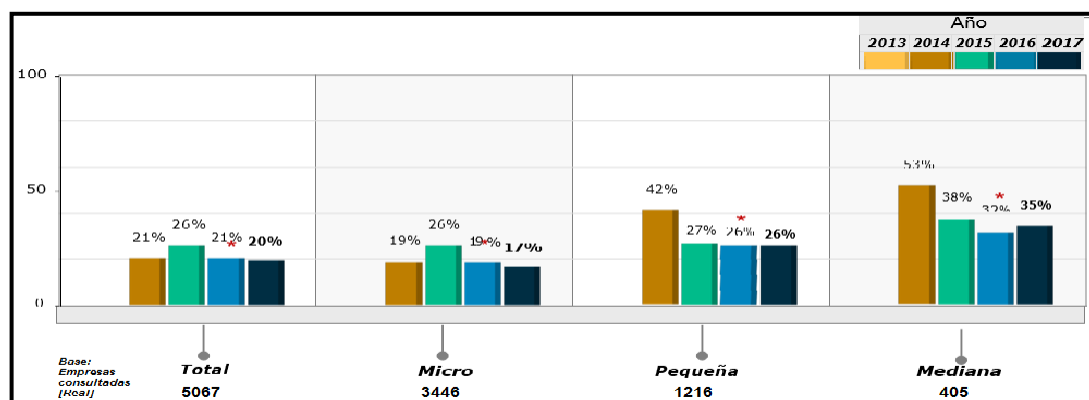
En la *Gráfico 17.*, se evidencia el indicador de penetración de las empresas en las redes sociales, con un notable crecimiento anual de las organizaciones que se relacionan al cambio digital; el 59% del total estudiado hacen presencia en redes sociales con publicidad, es más de la mitad de la población empresarial inmiscuida, obteniendo altas probabilidades de incrementar su ventas, ya que, la población nacional está inmersa en el flujo de información de las redes sociales (consumidores). Las microempresas tienen una participación sobre el total de 57%, teniendo en cuenta que el 68% de las empresas encuestadas son micro, para las pequeñas empresas la participación fue de 65% y las medianas de 75%, el crecimiento de las empresas en las redes sociales, años tras año ha aumentado considerablemente.

De los 3 mil millones de usuarios globales de internet, se estima que más de 2 mil millones tienen perfiles en las redes sociales. En Colombia la penetración de estos medios es masiva, con más de 25 millones de usuarios únicos mensuales en la red

social más popular. Las plataformas sociales se han convertido en gigantes del mercadeo y las empresas deben contar con una estrategia y con recursos necesarios para ser más competitivas en la era digital.¹⁷

Debido al crecimiento de la población que usan constantemente redes sociales como, Facebook, Instagram, Twitter, entre otras, las empresas tienen la posibilidad de crear oportunidades de negocio alternas al objeto social de cada una de ellas, los beneficios que trae un enfoque de inmersión a nuevos rumbos en la red, pueden ser, conocer a mayor profundidad información sobre el cliente, también una mayor segmentación de mercados dentro de las redes, asimismo, con el inminente aumento de tráfico en la red, la demanda del producto o servicio aumentara proporcionalmente, y un sin número más de beneficiosos para las organizaciones van de la mano con este tipo de tecnología.

Gráfico 18. Porcentaje de MiPyME transando en línea (Tienen plataforma para gestión de pedidos y plataformas para comprar por internet)



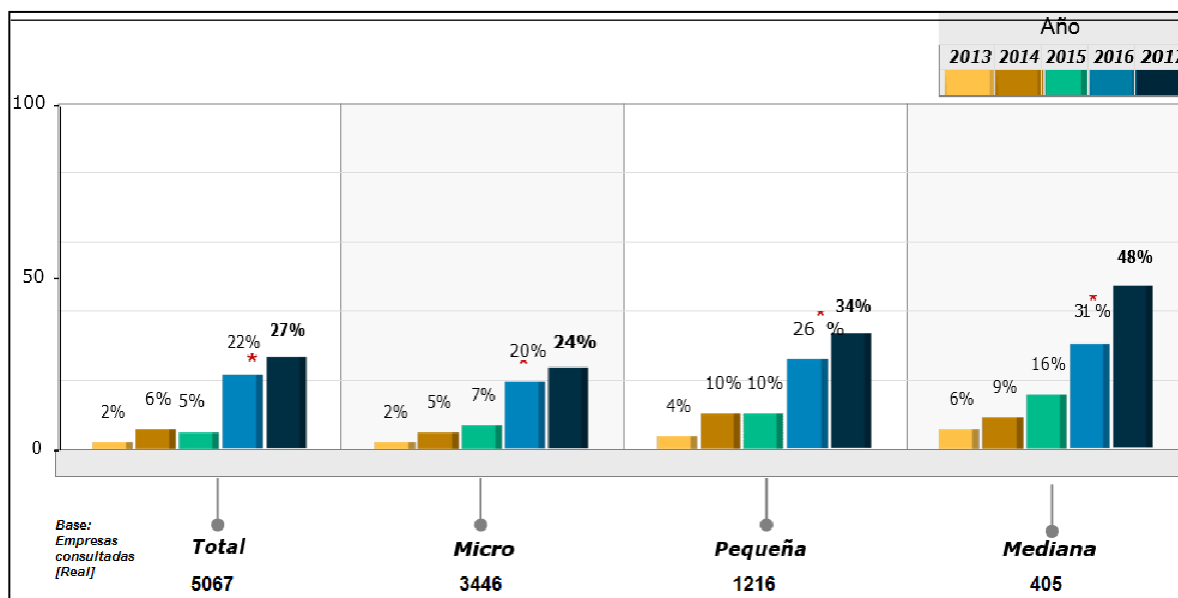
Fuente: Colombia. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). Caracterización de las MiPyME colombianas y conocimiento de su relación con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – TIC, indicadores comparativos. Transando en línea. Enero 26,. [Consultado el Julio 24, 2019]. Disponible en: https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-56356_recurso_1.pdf

De acuerdo con el *Gráfico 18.*, se muestran las empresas que dentro de los procesos que manejan en línea, tienen plataforma para gestión de pedidos y plataformas para compras por internet; estas fluctuaciones que se pueden evidenciar son proporcionales en las tres diferentes clasificaciones de empresas. En el total nacional del año 2015 hubo un incremento de 5% y ha sido la más alta en los 5 años de estudio, con un 26% de las empresas, entre micro, pequeñas y

¹⁷ Revista Dinero. 7 beneficios de usar redes sociales para las empresas. [En línea], 10 de febrero de 2016. [Revisado 24 de Julio de 2019]. Disponible en internet: <https://www.dinero.com/empresas/articulo/beneficios-de-usar-redes-sociales-para-las-empresas-por-juan-ruiz/232503>

medianas que utilizan métodos de compras en línea, sin embargo, se observa que a partir del año 2015 la cantidad de empresas relacionadas con esta actividad se ha ido disminuyendo, por ejemplo, las micro empresas han bajado la participación en 9%; las pequeñas empresas en 1%, y las medianas empresas en 3%.

Gráfico 19. Porcentaje de MiPyME transando en línea



Fuente: Colombia. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). Caracterización de las MiPyME colombianas y conocimiento de su relación con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – TIC, indicadores comparativos. Transando en línea. Enero 26,. [Consultado el Julio 24, 2019]. Disponible en: https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-56356_recurso_1.pdf

La penetración de las ventas por internet se evidencia en el *Gráfico 19.*, en este indicador fundamental para conocer a profundidad la cantidad de empresas según clasificación que transan en línea con los consumidores, funcionando como un lugar virtual que se acomode al consumidor y facilite las compras sin la necesidad de salir del lugar de confort, estas plataformas de gestión de pedidos tienen la posibilidad de mostrar un amplio portafolio de productos y servicios ofrecidos por la empresa. En el año 2016 del total de empresas, tan solo el 22% estaban transando en línea, de las cuales las microempresas tenían una participación de 20%; las pequeñas empresas con una participación del 26% y las medianas empresas con una participación del 31%. Para el año 2017 el incremento porcentual en el indicador para las organizaciones encuestadas fue notable, ya que, gran parte de las empresas dentro de la clasificación de las MiPyMES, tenían la necesidad de implementar sistemas de gestión de datos a partir del comercio electrónico, sin

embargo, el aumento fue de tan solo 5%, para un total de 1.368 organizaciones, innovando y reestructurando la manera de transar los bienes y servicios por la red.

1.4.15 Factores ambientales. Los criterios a evaluar dentro del marco medio ambiental son fundamentales para la elaboración de estrategias que mitiguen los impactos ambientales que traen como consecuencias las actividades económicas en las industrias, teniendo en cuenta el obligatorio cambio de perspectiva y visión de las empresas, para intervenir en la forma de fabricación de acuerdo a la materia prima que utilizan, actualmente la sociedad colombiana está inmersa en las exigencias enfocadas a las organizaciones que aún no han invertido en los problemas de sostenibilidad ambiental.

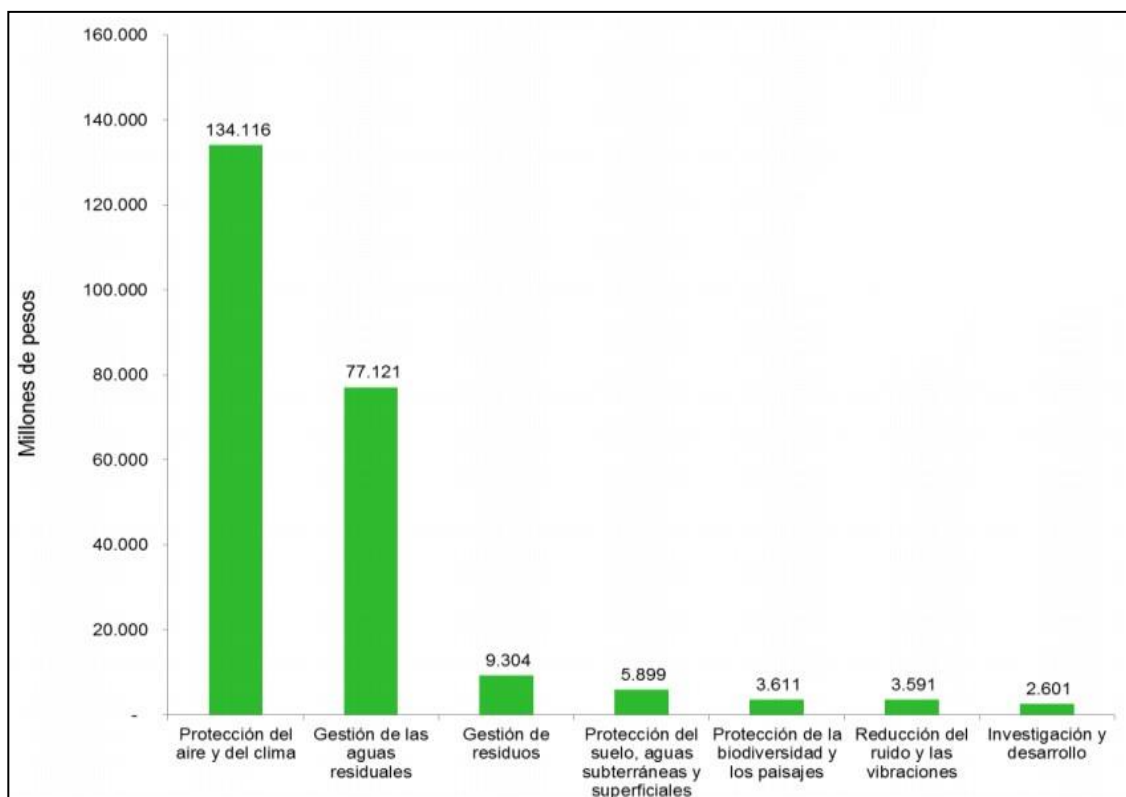
La Encuesta Ambiental Industrial (EAI), tiene como finalidad *cuantificar el esfuerzo económico y la gestión ambiental que el sector manufacturero se encuentra realizando en Colombia, para responder a los retos de sostenibilidad ambiental, competitividad y responsabilidad social empresarial.*¹⁸

De acuerdo con la Encuesta Ambiental Industrial, se identifican cuáles son los impactos ambientales con mayor intensidad, asimismo, se muestra cómo y cuánto dinero las empresas están dispuestas a invertir en procesos de sostenibilidad ambiental, mejorando de esta manera las condiciones de vida de la sociedad y la imagen corporativa.

- **Inversión ambiental empresarial.** En el año 2016, las empresas invirtieron en la protección del aire y del clima, ya que, es un factor que se debe atacar, debido al uso de combustibles por parte de las macro industrias no amigable con el medio ambiente, asimismo, también invirtieron en otros factores relevantes dentro del cuidado del medio ambiente, como: La gestión de las aguas residuales, gestión de residuos, protección del suelo, aguas subterráneas y superficiales, protección de las biodiversidad y los paisajes, reducción del ruido y las vibraciones e investigación y desarrollo.

¹⁸ Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Encuesta Ambiental Industrial (EAI). [En línea]. 27 de Abril de 2018. [Revisado 24 de julio de 2019]. Disponible en internet: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/EAI/2016/pre_EAI_2016provisional.pdf

Gráfico 20. Inversión enfocada en el cuidado medio ambiental de las industrias (Millones de pesos)



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Resultados, Encuesta Ambiental Industrial – EAI, 2016. [Consultado el Julio 24, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/EAI/2016/pre_EAI_2016provisional.pdf

De acuerdo con el *Gráfico 20.*, el total de la inversión de las empresas para controlar los impactos medio ambientales es de 236.243.000.000 de pesos. Las inversiones para la protección del aire y del clima, son de más del 50%, con 134.116.000.000 de pesos correspondiente al 56,77% sobre el valor total; como se mencionaba anteriormente este factor es de mayor relevancia para las organizaciones, ya que, las mayoría de maquinaria utilizada en las industrias manufactureras, expulsan gases nocivos, que deterioran la calidad del aire; también con un total de 77.121.000.000 de pesos correspondiente al 32,64% del total, se ubica en el segundo lugar en orden descendente respecto al monto de cantidades monetarias dirigido al cuidado medioambiental, el tercer factor que implementan, es la gestión de residuos, sobre todo en industrias que manejan químicos peligrosos para la elaboración de productos, con una participación del 3,93%, en suma, para la protección del suelo, aguas subterráneas y superficiales

se invirtió cerca del 2,49%; para la reducción del ruido y las vibraciones se destinó 1,52%; para investigación y desarrollo en el sector se destinaron 2.601.000.000, cerca del 1,1%. En definitiva, es evidente que el factor más importante para la industria manufacturera del país es la calidad del aire, teniendo en cuenta que para las personas es un factor de riesgo, ya que, la contaminación por gases tóxicos tiende a aumentar la probabilidad de mortalidad en Colombia y las empresas actualmente deben manejar procesos en donde se haga presente la Responsabilidad Social Empresarial (RSE).

Tabla 13. Inversión ambiental y consumo intermedio de acuerdo con la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) 2016. (Millones de pesos)

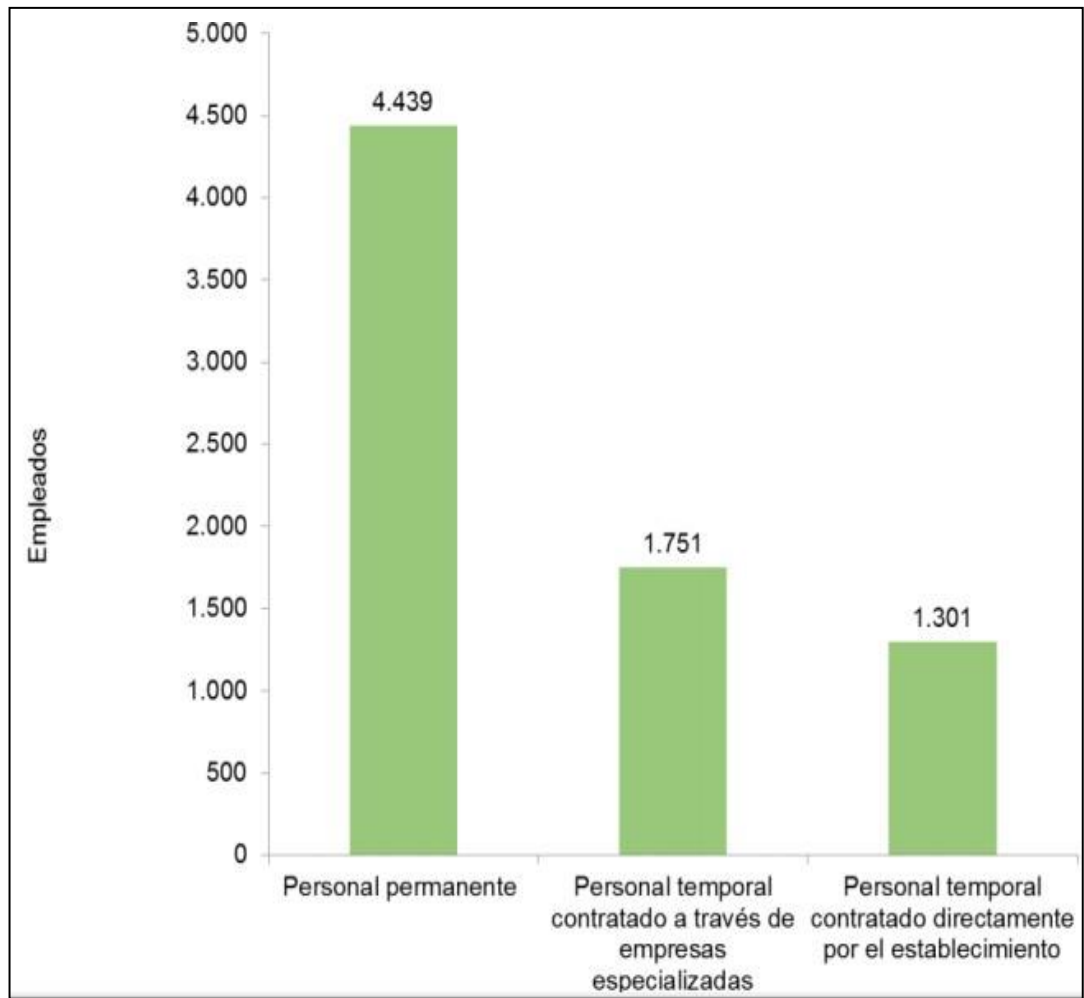
Grupos de divisiones industriales	Inversión Ambiental y consumo Intermedio EAM		
	Consumo Intermedio EAM	Inversión ambiental (EAI)	Proporción de la inversión ambiental /Consumo intermedio EAM (%)
Total	155.113.324	236.243	0,2
Industrias de otros productos minerales no metálicos	6.160.453	91.145	1,5
Alimentos, bebidas y tabaco	46.902.630	63.673	0,1
Fabricación de productos y sustancias químicas	17.772.732	23.706	0,1
Textiles, confección, calzado y pieles	8.560.917	19.091	0,2
Metalurgia y fabricación de productos metálicos	13.071.585	9.690	0,1
Industria de la madera y el corcho, fabricación de papel y actividades de impresión	7.639.202	8.407	0,1
Coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear	34.985.998	8.005	0,0
Fabricación de productos de caucho y de plástico	6.474.302	2.000	0,0
Otras divisiones industriales	13.545.505	10.526	0,1

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín Técnico. Encuesta Industrial Ambiental (EAI) 2016. [Consultado el Julio 24, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/EAI/2016/bol_EAI_2016provisional.pdf

La *Tabla 13.*, se divide en los diferentes grupos de divisiones industriales, con su respectivo consumo y la relación proporcional con la inversión ambiental. En total el consumo rondaba en 155.113.324 millones de pesos, mientras que la inversión ambiental es de 236.243, con una proporción de la inversión ambiental sobre el consumo intermedio de 0,2%.

- **Colaboradores ambientales.** Las personas que tienen a su cargo el manejo y gestión de las actividades ambientales, con el fin de eliminar o en su defecto mermar los desechos que generan las industrias manufactureras, son parte importante dentro de los procesos productivos de la organización, teniendo en cuenta que hay limitaciones presupuestales para cada efecto, que en ocasiones es irreversible dentro de los procesos de elaboración de un producto o la prestación de un servicio que ocasione la presencia de gases de efecto invernadero o desechos físicos.

Gráfico 21. Número de colaboradores dentro de la empresa, encargados de mitigar los impactos empresariales medioambientales

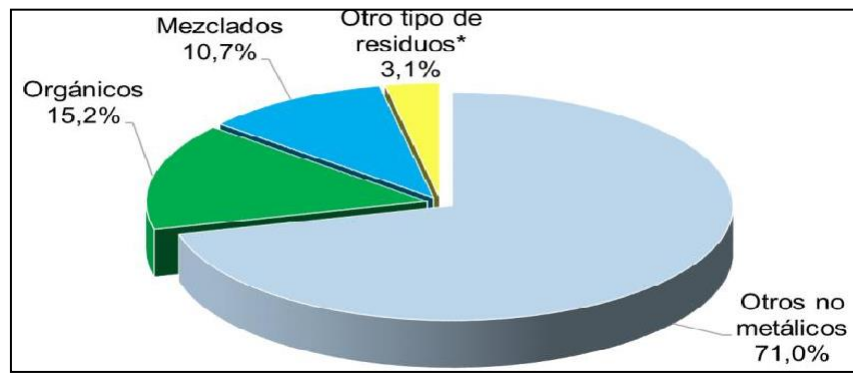


Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Resultados, Encuesta Ambiental Industrial – EAI. 2016. [Consultado el Julio 24, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/EAI/2016/pr_e_EAI_2016provisional.pdf

En el *Gráfico 21.*, se muestra cuantos empleados dentro de una organización se dedican a innovar en estrategias que eliminen o es su defecto mitiguen las causas primeras de las consecuencias sin reversa del deterioro medioambiental, para el año 2016 con contrato directamente con la empresa, el personal permanente estaba en 4.439; el personal de empresas especializadas o contratos con terceros, rondaban los 1.751 colaboradores y el personal con contrato a término definido o temporal, que tenían a cargo un proyecto de control ambiental, estuvo en 1.301 colaboradores.

- **Disposición de residuos.** La clasificación de residuos generados por establecimientos industriales, están divididos como residuos convencionales, tales como, orgánicos, mezclados, otros no metálicos y otros tipos de residuos (madera, papel y cartón, plásticos, metálicos, textiles, caucho y vidrio); algunas de las empresas tienen una gestión integral de residuos. Con el manejo correcto en la separación de los residuos generados por actividades industriales, las empresas crean una sostenibilidad económica, ambiental y social.

Gráfico 22. Total de residuos generados por las industrias, clasificado en tipos de residuos



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Resultados, Encuesta Ambiental Industrial – EAI. 2016. [Consultado el Julio 24, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/EAI/2016/pre_EAI_2016provisional.pdf

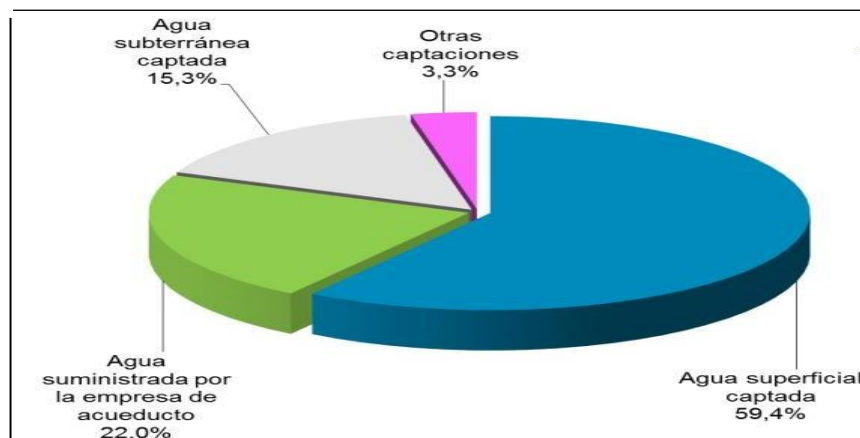
Las industrias generaron 1.287.180 toneladas de residuos en el año 2016; de acuerdo con el *Gráfico 22.*, el 15,2% corresponde a los desechos orgánicos; 10,7% corresponde a desechos mezclados; 71% corresponde a otros no metálicos y 3,1% a otro tipo de residuos. Los residuos con mayor participación dentro de la clasificación son los no metálicos con cerca de 913.898 toneladas, estas cifras porcentuales son proporcionales al número de empresas que se dedican a diferentes actividades económicas. La correcta clasificación de los desechos puede ser beneficioso, ya que, muchos de los residuos pueden ser reutilizados para la actividad principal de la empresa o para una actividad secundaria, que genere utilidades extra. Dentro de los beneficios de la gestión de residuos, están, la reducción de los costos de las materias primas, el constante aporte al medio ambiente, una buena imagen corporativa, entre otros. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, tiene un programa de postconsumo, que trata del *concepto de responsabilidad extendida del productor, en el cual los fabricantes e importadores de productos son responsables de establecer canales de devolución de residuos posconsumo, a*

través de los cuales los consumidores puedan devolver dichos productos cuando estos se convierten en residuos.¹⁹

Con lo dicho anteriormente el Ministerio de Ambiente, quiere relacionar al fabricante de productos biodegradables y no biodegradables con el consumidor final, con el fin último de reutilizar alguno componente que para la industria en términos de materia prima representan costos elevados; dentro de este programa se encuentran productos no biodegradables (pilas usadas, medicamento vencidos, computadores e impresoras en desuso, baterías usadas, bombillas fluorescentes, llantas usadas, envases de plaguicidas domésticos).

- **Manejo del recurso hídrico.** La gestión integral de recursos hídricos en las empresas está clasificada en la captación de aguas subterráneas, la captación de aguas superficiales, el agua suministrada por el acueducto y otras captaciones fundamentales para realizar los procesos industriales.

Gráfico 23. Distribución del volumen de agua utilizado por los establecimientos industriales, según la fuente de captación



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Resultados, Encuesta Ambiental Industrial – EAI. 2016. [Consultado el Julio 24, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/EAI/2016/pre_EAI_2016provisional.pdf

La constante participación de las organizaciones en el uso eficiente del agua en los procesos y la utilización del volumen de agua correcto para las labores industriales son de suma relevancia. De acuerdo al Ministerio, *El uso eficiente y*

¹⁹ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Programa Posconsumo – información general. [En línea]. [Revisado 15 de Julio de 2019]. Disponible en internet: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/programas-posconsumo-informacion-general>

ahorro del agua a nivel mundial se ha convertido en una necesidad crucial para garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, considerándolo como un “recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el ambiente”, teniendo en cuenta que su “gestión debe basarse en un enfoque participativo, involucrando a usuarios, planificadores y los responsables de las decisiones a todos los niveles” (Conferencia internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente, Dublín 1992), el uso eficiente del agua implica entre otros, caracterizar la demanda del agua (cualificar y cuantificar) por parte de los diferentes usuarios y analizar los hábitos de consumo para emprender acciones dirigidas hacia cambios que optimicen su uso, así como a la promoción de prácticas que permitan favorecer la sostenibilidad de los ecosistemas y la reducción de la contaminación.²⁰

De acuerdo con el concepto del uso eficiente y ahorro del agua, es importante tener un plan enfocado en la gestión asertiva y consiente de uso hídrico a nivel industrial, teniendo en cuenta, que en algunas ocasiones no es necesario utilizar desmesuradamente el agua, siendo un recurso finito y vulnerable en Colombia e internacionalmente. En Colombia para el año 2016 se utilizaron 287,3 millones de m^3 ; en el *Gráfico 23.*, se evidencia la distribución para la captación de los recursos hídricos, en donde se evidencia la utilización para fines productivos, con una participación de 59,4% de aguas superficiales, 22% agua suministrada por el acueducto, 15,3% aguas subterráneas y 3,3% otras captaciones (agua lluvia, agua de mar, agua en carro tanque).

- **Agua residual.** En principio el agua que es captada con diferentes métodos para fines productivos se transforma en agua residual después del uso, sin embargo, muchos del subproducto de las mezclas de agua y sustancias peligrosas o tóxicas no pueden ser tratados; debido al alto grado de contaminación que se presentan en las industrias. En la *Tabla 14.*, se muestra el total de agua residual generada, el total de agua tratada y vertida y el porcentaje de agua residual tratada, por los diferentes grupos de divisiones industriales. En total 191,5 millones de m^3 son residuos hídricos generados, de los cuales 163,7 millones de m^3 son tratados y vertidos, respecto a la relación porcentual el 27,8% no es tratado, debido a lo dicho anteriormente, el residuo hídrico tiene un nivel de contaminación de alto grado, por ende, no es posible disminuir la repercusión y el impacto, la industria con mayor utilización del agua es la industria de la madera y el corcho, fabricación de papel y actividades de impresión, con 59,1 millones de m^3 , cerca del 30,86% sobre el total del agua generada, también, la industria de los alimentos, bebidas y tabaco generan 56,1 millones de m^3 , con una participación dentro del total nacional para el año 2016 de 29,29%,

²⁰ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente). Gestión integral de recursos hídricos. Administración del recurso hídrico. Demanda. Uso eficiente y ahorro de agua. [En línea]. [Revisado 25 de julio de 2019]. Disponible en internet: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/administracion-del-recurso-hidrico/demanda/uso-eficiente-y-ahorro-de-agua>

asimismo, se suma a la cabecera las organizaciones dedicadas a la fabricación de productos y sustancias químicas, con un total de 27,3 millones de m^3 , correspondiente a 14,25% del volumen total de agua.

Tabla 14. Porcentaje de agua residual generada por las industrias y porcentaje de agua tratada

Grupos de divisiones industriales	Total agua residual generada	Total agua tratada y vertida	Porcentaje de agua residual tratada
	Millones de metros cúbicos	Millones de metros cúbicos	Porcentaje
Total	191,5	163,7	
Industria de la madera y el corcho, fabricación de papel y actividades de impresión	59,1	58,5	99,0
Metalurgia y fabricación de productos metálicos	8,9	8,3	93,3
Alimentos, bebidas y tabaco	56,1	51,4	91,6
Coquización, fabricación de productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear	15,6	12,8	82,4
Textiles, confección, calzado y pieles	17,5	11,9	67,9
Fabricación de productos y sustancias químicas	27,3	17,3	63,4
Industria de productos minerales no metálicos	3,0	1,8	61,0
Fabricación de productos de caucho y plástico	1,4	0,4	30,9
Otras divisiones industriales	2,6	1,2	47,3

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Resultados, Encuesta Ambiental Industrial – EAI. 2016. [Consultado el Julio 24, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/EAI/2016/pre_EAI_2016provisional.pdf

Asimismo, hay divisiones industriales que no generan grandes volúmenes de residuos hídricos, entre estos están, la fabricación de productos de caucho y plástico, con una participación de 0,7%; también están las industrias de productos minerales no metálicos, con un gasto de 3 millones de m^3 , cerca de 1,5% sobre el total nacional de consumo y residuo hídrico.

1.4.1.7 Factores legales. La normativa colombiana en el cual se rigen los diferentes parámetros o criterios para llegar a tener una competitividad y una gestión adecuada de los procesos productivos, desde los impactos ambientales hasta la seguridad y comodidad del trabajador. De acuerdo con los parámetros exigidos para las empresas por las diferentes entidades públicas de control, se estipulan en la *Cuadro 1.*, las leyes, normas, resoluciones y decretos del 2019 y años anteriores.

Cuadro 1. Normatividad en Colombia para las empresas

Normatividad	Contenido
LEY 1014 DE 2006 (enero 26)	“De fomento a la cultura del emprendimiento.” ²¹
LEY 1116 DE 2006 (diciembre 27)	Por la cual se dictamina la finalidad del régimen de insolvencia corporativo, aplicado a personas naturales comerciantes y jurídicas, que ejerzan alguna actividad económica.
LEY 1143 DE 2007 (julio 4)	Se dicta el Tratado de Libre Comercio (TLC), entre Estados Unidos y Colombia, resumiendo los impuestos de exportación e importación.
LEY 1231 DE 2008 (julio 17)	Se dictaminan los mecanismos de financiación para las MiPyME (micro, pequeñas y medianas empresas).
Decreto 2242 de 2015	“Por el cual se reglamentan las condiciones de expedición e interoperabilidad de la factura electrónica con fines de masificación y control fiscal.” ²²
Decreto 2483 de 2018	Actualización de las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF).

Fuente: elaboración propia

1.4.2 Análisis PESTAL Bogotá. Es fundamental analizar a profundidad los criterios que se manejan actualmente en la ciudad capital de Colombia; criterios a nivel político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal, con el fin de establecer oportunidades y riesgos, que tiene el sector industrial a nivel local, dependiendo de diversas variables que pueden llegar afectar las actividades económicas, con políticas públicas, con precios de materia prima elevados, con coyunturas sociales, con avances tecnológicos beneficiosos, para mejorar la productividad de las organizaciones, entre otros aspectos de ganancia. Bogotá es la ciudad capital de

²¹ Superintendencia de Industria y Comercio. Leyes de interés. Desde 1993 -2015. [En línea]. [Revisado 15 de julio de 2019]. Disponible en internet:

http://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/Cuadro_Leyes_Definitivo.pdf

²² Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Decreto número 2242 de 2015. [En línea]. [Revisado 15 de julio de 2019]. Disponible en internet:

<http://facturacionelectronica.com.co/sites/default/files/decreto-2242.pdf>

Colombia, cuenta con una división de 20 localidades, con cerca de 1.900 barrios en el casco urbano y más de 20 mil habitantes.

1.4.2.1 Factores políticos. En principio se conoce que los aspectos positivos y negativos de la ciudad en cuanto a temas políticos varían según el gobernante del territorio; El Alcalde Mayor de Bogotá electo en el año 2016 es Enrique Peñalosa Londoño. Bajo el mandato se determina el Plan de Desarrollo Distrital (PDD) para los años 2016-2020, *entre sus metas grandes y ambiciosas la de realizar la primera medición de felicidad, que servirá como línea base para medir la evolución de esta meta y establecer comparativos internacionales*²³.

El Plan de Desarrollo Distrital (PDD), está dividido en seis capítulos, en el primer capítulo se muestra el balance de las grandes apuestas de la Administración Distrital, en el segundo capítulo se evidencian los resultados agregados del Plan de Desarrollo, el tercer capítulo muestra los progresos en la Dimensión de Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en el cuarto capítulo se muestra la efectividad de la ejecución del Plan de Ordenamiento Territorial (POT), en el quinto capítulo se evidencia la estrategia financiera del Plan de desarrollo y por último, el sexto capítulo especifica la rendición de cuentas de la gestión contractual de las entidades distritales, asimismo, los capítulos se subdividen en diferentes criterios a estudio, con diferentes nivel de importancia, adicionando respectivos datos de variaciones anuales.

En el primer capítulo se divide en cuatro ítems, los cuales son: Un índice de felicidad; nivel de empleo; pobreza multidimensional y pobreza extrema; reducción de gases de efecto invernadero; prácticamente se estudian factores sociales y ambientales. En el segundo capítulo se fundamenta en tres pilares y cuatro ejes transversales, dentro de los pilares se encuentran un estudio a profundidad de la igualdad de calidad de vida (educación de calidad, atención igualitaria y eficiente en temas de la salud, entre otros), en suma, se adicionan criterios de la democracia urbana (infraestructura para el desarrollo del hábitat, espacio público un derecho de todos, entre otros) y la construcción de comunidad y cultura ciudadana.

Dentro de los factores políticos con mayor fuerza, se encuentran, el plan de ordenamiento territorial, también el desarrollo económico basado en el conocimiento y la sostenibilidad ambiental basada en la eficiencia energética, adicionalmente se muestra el fortalecimiento local a través de un gobierno legítimo, de acuerdo con las políticas públicas para un ambiente sano enfocado en la comunidad.

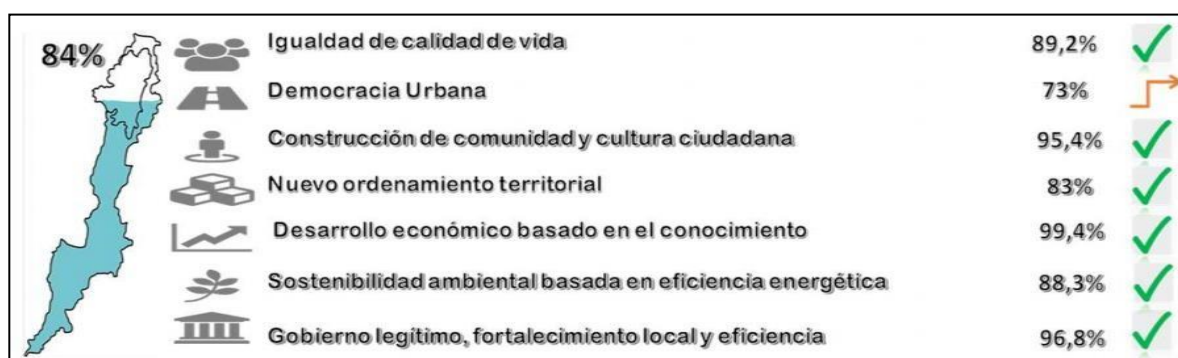
El Plan de Desarrollo presenta un cumplimiento consolidado de sus metas de producto del 84,3% con respecto a los compromisos a esta misma fecha. Por su

²³ Secretaría Distrital de Planeación Balance Resultados 2018. Plan de Desarrollo Distrital 2016-2020. [En línea], marzo de 2019. [Revisado 15 de julio de 2019]. Disponible en internet: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/rendicioncuentas2018_bogota_mejor_para_todos.pdf

parte con respecto a las metas a alcanzar en junio de 2020, el cumplimiento consolidado es del 57%, habiendo transcurrido el 64% del tiempo.²⁴

La Imagen 1., muestra el nivel de cumplimiento de los diferentes pilares y ejes transversales. Se evidencia que el pilar de la democracia urbana está en proceso y tiene un índice de cumplimiento del 73%; los demás criterios se encuentran es un estado bajo de incumplimiento para el año 2018. El pilar de desarrollo económico basado en el conocimiento, está en la cabecera de las iniciativas con un 99,4%, a continuación, con un 96,8% de cumplimiento está el gobierno legítimo con fortalecimiento local y eficiencia, en suma, se encuentra el plan de ordenamiento territorial con 83% de participación, sin embargo, es el indicador más bajo a comparación de los otros criterios establecidos como metas.

Imagen 1. Resultados de los compromisos del Plan Distrital de Desarrollo (PDD)



Fuente: Colombia. Secretaria Distrital de Planeación. Balance Resultados 2018. Plan de Desarrollo Distrital 2016 – 2020. Marzo de 2019. [Consultado el Julio 25, 2019]. Disponible en: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/rendicioncuentas2018_bogota_mejor_para_todos.pdf

El desarrollo económico basado en el conocimiento tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de los bogotanos, relacionando el cumulo empresarial con el ámbito académico, se busca que las personas con diversidad intelectual elijan la ciudad capital para que fortalezcan los conocimientos ya adquiridos y los utilicen en el mundo laboral de las empresas establecidas en Bogotá.

1.422 Factores económicos. Las fluctuaciones o variaciones de los indicadores económicos son fundamentales para conocer las posibles afectaciones en un periodo determinado a nivel Bogotá, teniendo en cuenta las variables económicas, se pueden generar diferentes estrategias para contrarrestar o mitigar impactos que

²⁴ Secretaría Distrital de Planeación Balance Resultados 2018. Plan de Desarrollo Distrital 2016-2020. [En línea], marzo de 2019. [Revisado 15 de julio de 2019]. Disponible en internet: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/rendicioncuentas2018_bogota_mejor_para_todos.pdf

puedan provocar coyunturas financieras dentro de una empresa, partiendo de lo dicho anteriormente, se considera a nivel local como variables primordiales en el estudio al Índice de Precios al Consumidor (IPC) y el Producto Interno Bruto (PIB), generado a nivel Bogotá.

- **Producto Interno Bruto (PIB).** De acuerdo con la variable macroeconómica que expresa como indicador el crecimiento monetario dentro de las actividades económicas de producción de bienes y servicios, se analiza el crecimiento de este indicador a nivel local, en la ciudad capital de Colombia (Bogotá), que es lugar de funcionamiento de la empresa de muebles de madera, MADERPEÑA S.A. Este indicador pretende mostrar la situación del país económicamente, teniendo en cuenta, el impacto que diferentes industrias, como la de madera representa en cierto porcentaje a nivel nacional, y teniendo en cuenta este crecimiento se puede generar una estrategia comercial para seguir generando empleo y de este modo un aumento sustancial en la economía colombiana.

Tabla 15. Tasa de crecimiento anual de Producto Interno Bruto (PIB). Bogotá vs. Nivel Nacional (2018)

ACTIVIDADES	BOGOTÁ D.C				2018	NACIONAL				2018
	I	II	III	IV		I	II	III	IV	
Industrias manufactureras	-4.3	6.4	-0.6	-0.3	0.3	-2.1	4.1	2.3	2.5	1.8
Elaboración de productos alimenticios; elaboración de bebidas; elaboración de productos de tabaco	1.6	4.7	-1.5	2.7	1.8	-0.2	6.2	3.0	3.7	3.2
Fabricación de productos textiles; confección de prendas de vestir	-10.0	0.4	-5.7	-4.9	-5.0	-3.4	3.5	-2.4	-1.3	-0.9
Fabricación de productos de madera; fabricación de papel y cartón ; actividades de impresión.	-2.5	7.9	0.4	3.8	2.4	-2.4	4.8	-0.2	6.6	2.2
Fabricación de productos de la refinación del petróleo; fabricación de sustancias y productos químicos	-5.1	1.0	-5.1	-2.8	-3.0	-2.2	2.1	2.0	2.0	1.0
Fabricación de productos metalúrgicos básicos	-7.1	16.2	9.6	2.6	5.1	-7.1	2.8	6.1	4.2	1.6
Fabricación de muebles, colchones y somieres; otras industrias manufactureras	-0.8	17.2	2.1	-0.6	3.9	3.7	10.6	3.1	0.0	4.1

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Presentación del Producto Interno Bruto. 29 de mayo de 2019. [Consultado el Julio 25, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/Bogota/Presentacion_PIB_Bta_IV_trim_18.pdf

En la *Tabla 15.*, se evidencia la tasa de crecimiento anual del Producto Interno Bruto (PIB) para Bogotá y a nivel nacional, dividido en cuatro trimestres de acuerdo con las diferentes actividades económicas que producen un bien o prestan un servicio en el año 2018. Las actividades industriales de elaboración de productos alimenticios, elaboración de bebidas y elaboración de productos de tabaco, representaron un 1,8% de crecimiento a nivel local y para el PIB nacional,

se obtuvo 3,2%. La actividad de fabricación de productos de madera, fabricación de papel cartón y actividades de impresión represento un 2,4% y a nivel nacional se obtuvo 2,2%; también las actividades de fabricación de muebles, colchones y somieres obtuvieron un crecimiento positivo de 3,9%, asimismo, se observa un crecimiento a nivel macro de 4,1%; sin embargo, también se evidencian crecimientos económicos negativos, tales como, los observados en las actividades de fabricación de productos textiles y confección de prendas de vestir, con un crecimiento de -5%, adicionalmente, las actividades de fabricación de productos de refinación de petróleo y productos químicos participaron en -3%; los crecimientos negativos que se evidencian en algunas actividades de manufactura, influyen en el PIB nacional, ocasionando de igual forma un crecimiento negativo, en comparación a un histórico anual. La actividad con mayor representación para el mismo año es la fabricación de productos metalúrgicos básicos con 5,1% para Bogotá.

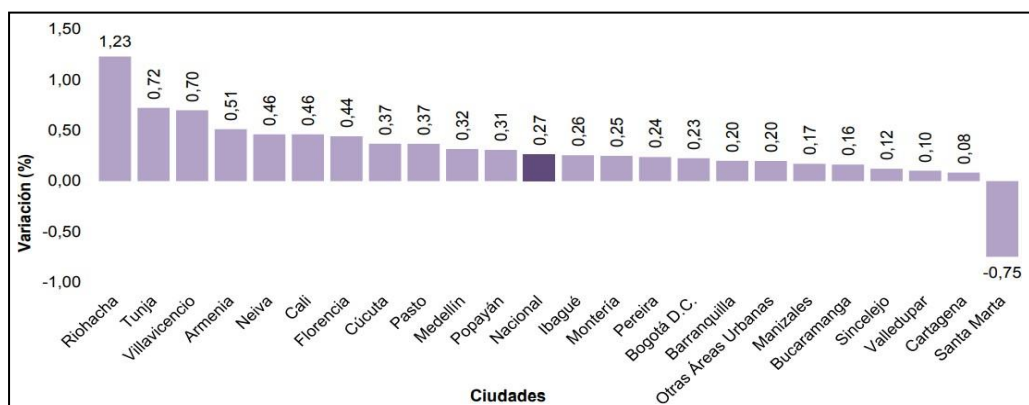
Tabla 16. Participación de Producto Interno Bruto (PIB) en Bogotá, con respecto al total nacional. 2018 primer trimestre

Producto Interno Bruto	Miles de millones de pesos	Participación
Bogotá D.C	251.165	26%
Nacional	978.477	

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Presentación del Producto Interno Bruto. 29 de mayo de 2019. [Consultado el Julio 25, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/Bogota/Presentacion_PIB_Bta_IV_trim_18.pdf

En la *Tabla 16.*, la participación total del PIB en Bogotá con relación al total nacional fue del 26%, con un total de 251.165 miles de millones de pesos, alrededor de la cuarta parte sobre 979.477 miles de millones de pesos, siendo un valor a consideración y de importancia para conocer cuál es la influencia que tiene el flujo de actividades comerciales en Bogotá y cómo puede afectar o ser determinante en el valor monetario de Colombia cuando se generan fluctuaciones en periodos de corto y largo plazo.

Gráfico 24. Variación mensual del Índice de Precios al Consumidor (IPC) por ciudades



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Resultados Índice de Precios al Consumidor (IPC). Junio de 2019. [Consultado el Julio 25, 2019]. Disponible en: prensa https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipc/ipc_rueda_jun19.pdf

De acuerdo con el *Gráfico 24.*, se evidencia para la ciudad capital de Colombia una variación positiva de 0,23% para el mes de junio del año 2019, es decir, que los precios de los productos y servicios que se encuentran dentro de la canasta aumentaron de precio de venta al público o consumidor en general, sin embargo, está por debajo del estándar del IPC, que es 0,27%, teniendo en cuenta que este porcentaje es el promedio a nivel nacional

Tabla 17. Variaciones positivas y negativas del Índice de Precios al consumidor para Bogotá. (Junio 2019)

Variaciones POSITIVAS con mayor contribución		
Bogotá		0,23
Subclase	Variación	Contribución
Arriendo imputado	0,35	0,05
Transporte intermunicipal, interveredal e internacional	15,84	0,04
Carne De Res Y Derivados	2,54	0,04
Arriendo efectivo	0,31	0,03
Tomate	15,77	0,03

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). Resultados de junio 2019. [Consultado el Julio 29, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipc/ipc_rueda_prensa_jun19.pdf

De acuerdo con la *Tabla 17.*, se evidencian variaciones negativas y positivas, con su respectiva contribución al IPC nacional; dentro de las variaciones con mayor contribución, están: Arriendo imputado; transporte intermunicipal, interveredal e internacional; carne de res y derivados, arriendo efectivo y tomate; la contribución sobre el total del IPC nacional más alto es con 0,05% para el arriendo imputado, sin embargo, la variación más elevada en junio de 2019, fue de 15,84% para la prestación de servicios de transporte.

Para las variaciones negativas se encuentran la electricidad; comidas en establecimientos de servicio a la mesa y autoservicio; frutas frescas; bebidas calientes y equipos de telefonía móvil, similares y reparación. La electricidad fue la subclase con mayor contribución, aproximadamente -0,07% sobre el total nacional y con variación de -3,06, afectando de esta manera la disminución en los precios de venta.

1.4.2.3 Factores sociales. Los criterios que anualmente se presentan como cambios sociales son determinantes para tomar decisiones dentro de una empresa, debido a los cambios en costumbres, tasa de natalidad y mortalidad, territorios vulnerables, donde los recursos son escasos por falta de oportunidades laborales o educativas; todos estos elementos que varían en un periodo de tiempo, son fundamentales para establecer parámetros de mercado y producción, entonces, se observan los cambios en la tasa de desempleo, tasa de natalidad, tasa de mortalidad, calidad de vida, pobreza, entre otros factores relevantes.

- **Población.** De acuerdo con el último censo nacional realizado en los diferentes departamentos de Colombia se identifican variaciones, de acuerdo, al pronóstico realizado por el DANE para efectos de conocer la población a nivel nacional y a nivel local.

Tabla 18. Población en Colombia por Departamento, Censo 2018

Código departamento	Departamento	Total personas general
05	Antioquia	5,974,788
08	Atlántico	2,342,265
11	Bogotá, D.C.	7,181,469
13	Bolívar	1,909,460
15	Boyacá	1,135,698
17	Caldas	923,472
18	Caquetá	359,602
19	Cauca	1,243,503

Tabla 18. (Continuación)

Código departamento	Departamento	Total personas general
20	Cesar	1,098,577
23	Córdoba	1,555,596
25	Cundinamarca	2,792,877
27	Chocó	457,412
41	Huila	1,009,548
44	La Guajira	825,364
47	Magdalena	1,263,788
50	Meta	919,129
52	Nariño	1,335,521

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Resultados Censo Nacional de Población y vivienda 2018. ¿Cuántos somos?. [Consultado el Julio 29, 2019]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/cnpv-2018-presentacion-3ra-entrega.pdf>

En la *Tabla 18.*, se muestra que la población censada en la ciudad de Bogotá, el cual arroja 7.181.469 personas viviendo en el año 2018, un dato que representa 16,26% sobre el total nacional; también se evidencia que es la ciudad con mayor población, en comparación con los Departamentos censados.

El censo también evidenció la reducción del tamaño de los hogares. El 67,9 por ciento está compuesto por entre 1 y 3 personas, sin desconocer el hecho de que se incrementaron los hogares unipersonales, que predominan en siete localidades del centro y norte de la ciudad con más del 30 por ciento de los hogares de una sola persona. En el 2005, los hogares conformados por menos de tres miembros era del 51 por ciento. El tamaño promedio pasó de 3,5 en el 2005 a 2,9 en el 2018, con variaciones por localidades, pues seis están por debajo del promedio de la ciudad. Chapinero, Teusaquillo y La Candelaria están entre los más bajos.

El cambio obedece a la reducción de la natalidad, en parte, por el mayor ingreso de la mujer al mercado laboral. En Bogotá, por cada 100 mujeres hay 91 hombres.²⁵

²⁵ EL TIEMPO. Cuántos somos en Bogotá, Cuantos seremos y dónde estaremos. [En línea], 8 de junio 2019. [Revisado 29 de julio de 2019]. Disponible en internet: <https://www.eltiempo.com/bogota/poblacion-de-bogota-segun-el-censo-el-dane-372940>.

Tabla 19. Proyecciones poblacionales para Bogotá

Año	Población
2017	8080734
2018	8181047
2019	8281030
2020	8380801
2021	8480125
2022	8578979
2023	8677525
2024	8775926
2025	8874347

Fuente: Colombia. Secretaria Distrital de Planeación. Proyecciones de poblaciones. Consultado el 29 de julio de 2019. Disponible en internet: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/proyec_bogota_municipios_2005-2050_0.xlsx

De acuerdo con la *Tabla 19.*, se evidencia el pronóstico de población para Bogotá, sin embargo, para el año 2018 según el Censo Nacional, la población no superó los 7.200.000. La población dentro de los parámetros utilizados para calcular a futuro el crecimiento poblacional, crece a un ritmo de 0,12% anualmente aproximadamente; para el año 2019 la población es de 8.281.030, asimismo, para el próximo año la población incrementará 0,11%, sin embargo, el crecimiento se está desacelerando, debido a que la tasa de reproducción disminuye proporcionalmente, por causas sociales o ambientales, tanto internas como externas. Para el año 2025 el crecimiento de acuerdo a los datos de la Secretaria Distrital de Planeación, crecerá con respecto al año base (2019) un 6,68%, un dato relevante, sin embargo, los datos no son exactos y eso se puede evidenciar en el pronóstico del 2018 con respecto al tamaño real de la población para el mismo año, también surge la variable de errores tanto para el Censo Nacional de Población y Vivienda como para el cálculo de crecimiento de la Secretaria Distrital de Planeación; este error es de 0,12%.

- **Calidad de vida.** El proyecto pretende disminuir el nivel de desempleo que actualmente se presenta en Colombia, teniendo en cuenta que, la calidad de vida es un indicador que difiere de acuerdo a criterios monetarios, sociales, ambientales, salud, entre otros; en Bogotá de acuerdo al Plan de Desarrollo Distrital (2016-2020) se incorpora el pilar de igual de calidad de vida, donde se consideran temas como la prevención y atención de la maternidad y la paternidad temprana; el desarrollo integral desde la gestación hasta la adolescencia; igualdad y autonomía para una Bogotá incluyente; familias

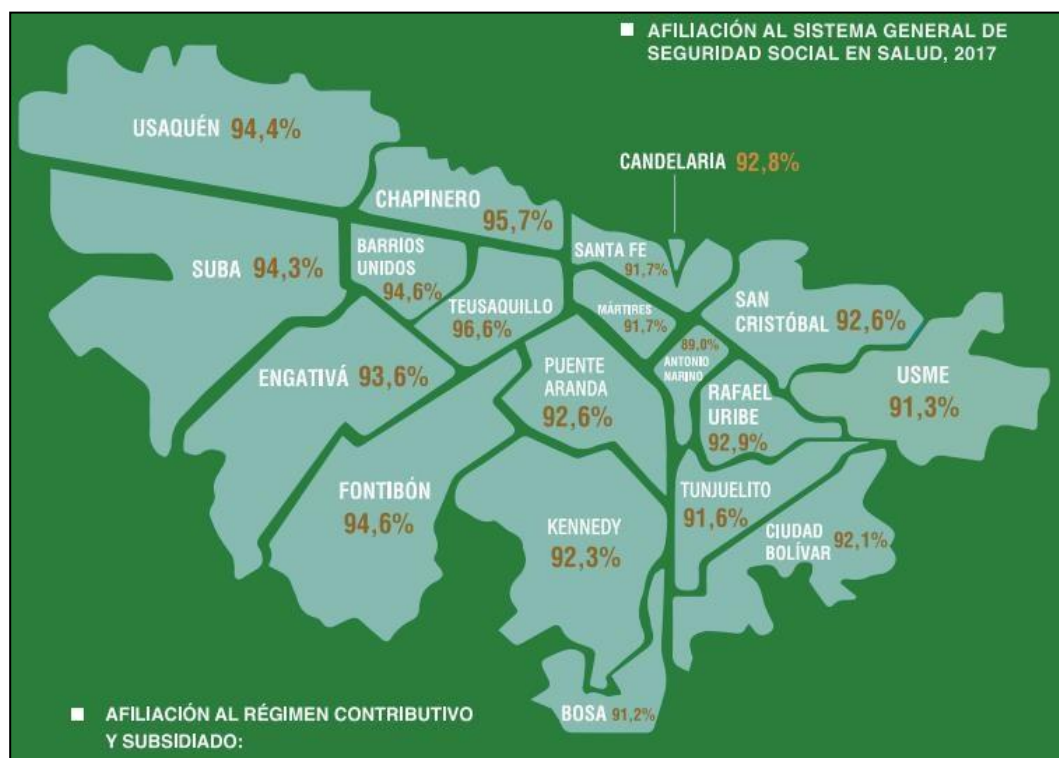
protegidas y adaptadas al cambio climático; desarrollo integral para la felicidad y el ejercicio de la ciudadanía; calidad educativa para todos; entre otros criterios, en donde se enmarcan metas de sostenibilidad para aumentar la calidad de vida de los ciudadanos. Los programas dentro del plan se enfocan en la primera infancia, de acuerdo a un diseño y funcionamiento de la ciudad con relación a los índices de calidad de vida.

En Bogotá para disminuir los índices de maternidad a temprana edad, se realizan programas para promover el ejercicio de la educación sexual, ya que, actualmente hay 1.255.903 adolescentes en Colombia de los cuales el 14,48% corresponde a la población entre los 14 y 17 años de edad, dentro de esta cifra el 49,09% son mujeres; de acuerdo a la UNICEF uno de los problemas más grandes dentro de la sociedad, el cual no permite un avance significativo a nivel comunal, es el embarazo a temprana edad, causando aumento en los índices de salud pública y disminuyendo el índice de calidad de vida. Otro criterio importante en el cual se trabaja es el de mejores oportunidades para el desarrollo a través de cultura, recreación y deporte, este programa busca desarrollar habilidades de los ciudadanos en actividades de recreación, para que identifiquen las cualidades y capacidades, con el fin de promover nuevas oportunidades a futuro con beneficios que generen una calidad de vida integra.

Para aumentar los índices de calidad de vida, es importante tener en cuenta la situación del servicio de salud de los ciudadanos; para el año 2017, se subsidio 20,9% del total de la prestación de servicio del sistema general de seguridad social en salud. Las localidades con mayor participación en la afiliación a la salud son Teusaquillo y chapinero, teniendo en cuenta que la esta población en específico presenta mayor poder adquisitivo, por ese motivo, se les facilita obtener un servicio de salud de calidad.

Las localidades con menor presencia de afiliación a la salud son Bosa y Usme, de la misma manera, se analiza desde el punto de vista del poder adquisitivo y la facilidad que tienen las poblaciones en algunas de las localidades de Bogotá para adquirir un servicio de calidad y pertinente con las condiciones sociales y ambientales de estos sectores locales.

Imagen 2. Participación por localidad con afiliación al Sistema General de Seguridad Social en Salud (2017)

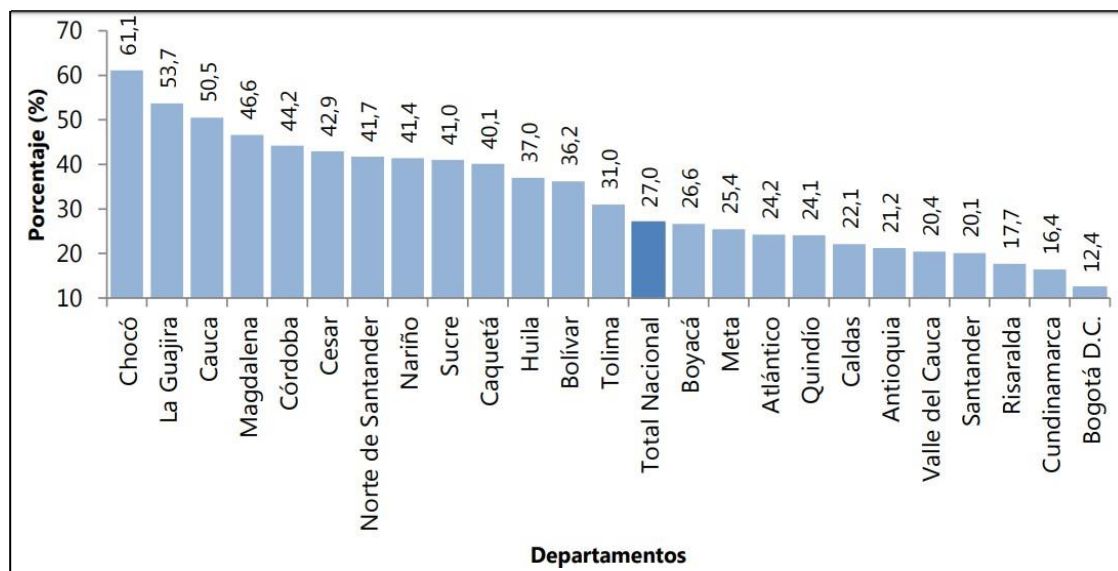


Fuente: Colombia. Secretaria Distrital de Planeación. Encuesta Multipropósito 2017 – Principales resultados Bogotá y región. 6 de junio de 2019. [Consultado el Julio 29, 2019]. Disponible en: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/encuesta_multiproposito_2017_-_principales_resultados_bogota_region_0.pdf

De acuerdo con la *Imagen 2.*, se observan las localidades con participación en el Sistema General de Seguridad Social en Salud para el año 2017. Las localidades con dirección occidente de Bogotá presentan una participación alrededor de 94%, para la parte oriental la participación es cerca a el 92%, en dirección sur se presenta una participación de 91% aproximada y finalmente en el norte de la ciudad se evidencia un 95% de participación.

- **Desigualdad y pobreza.** En un territorio los factores que determinan la desigualdad y pobreza están correlacionados con el poder adquisitivo de las personas y de las condiciones materiales de vida deplorables, de ahí parte la desigualdad social, en donde las posibles causas dentro son la falta de oportunidades de educación y laborales. Las consecuencias inherentes aparecen cuando se produce el síntoma de la carencia de bienes y servicios básicos para seguir una vida de calidad.

Gráfico 25. Índice de pobreza por Departamento en Colombia. Año 2018



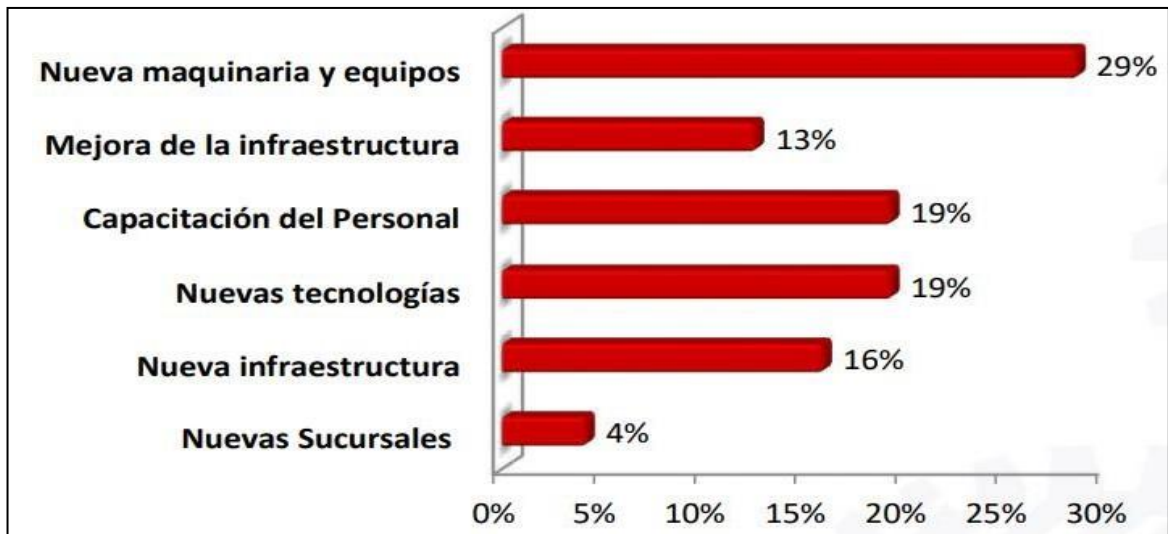
Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). 12 de julio de 2019. [Consultado el Julio 29, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2018/bt_pobreza_monetaria_18_departamentos.pdf

En el *Gráfico 25.*, se observa la participación por Departamentos a nivel nacional, la pobreza estándar se determina a partir de la pobreza total general de la nación, en este caso la pobreza está cerca del 27% sobre la población total; el departamento con mayor índice de pobreza es Chocho con 61,1%, le sigue La Guajira con 53,7% y el Cauca con 50,5%, estos son los departamentos con mayor pobreza en Colombia, sin embargo, hay departamentos que presentan porcentajes bajos dentro de la participación, entre estos están, Bogotá con 12,4%, le sigue Cundinamarca con 16,4% y Risaralda con 17,7%, estos son los departamento que, tienen una distribución equitativa de recursos, generando que la población en los territorios tengan mayores oportunidades laborales y académicas, como consecuencia el aumento del poder adquisitivo.

1.424 Factores tecnológicos. En Bogotá la posibilidad de innovación en tecnología para micro, pequeñas y medianas empresas ha crecido gracias a los programas del Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicaciones (MinTIC), que refuerzan los cimientos productivos, colaborando con la educación en nuevas tecnologías de la información que hacen más eficientes los procesos a largo plazo, también colaboran con los medios adecuados para hacer más competitivas la manera de gestionar internamente la empresa, y el crecimiento de la calidad de los productos y servicios ofrecidos, es necesario entrar en la nueva era digital, realizando cambios estructurales de flujo de información, comparando los procesos digitales, con los procesos que se hacían de forma empírica, actualmente se

realizan cursos de actualización en Acopi Bogotá-Cundinamarca, estos cursos tratan sobre la actualización del nuevo plan de financiamiento, también se ofrecen cursos de facturación electrónica y presentación de información exógena, entre otros.

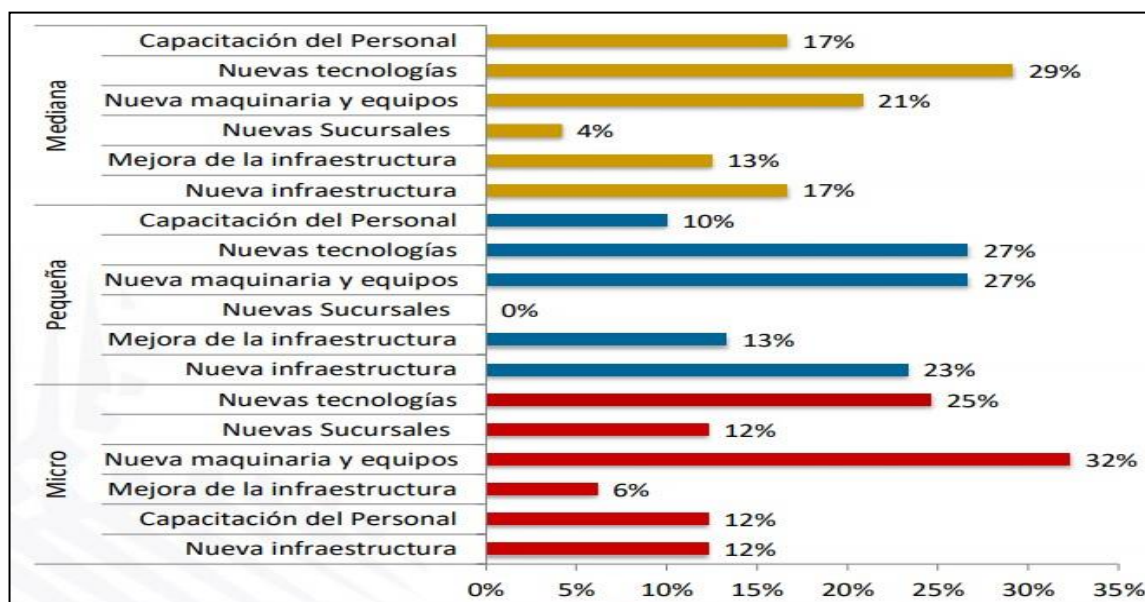
Gráfico 26. Destino de inversión MiPyME's primer trimestre de 2019



Fuente: Colombia. ACOPI CENTRO OCCIDENTE. Encuesta de Desempeño Empresarial. Departamento de Estudios Económicos. 9 de marzo 2019. [Consultado el 29 de julio de 2019]. Disponible en: <https://acopi.org.co/wp-content/uploads/2019/06/ENCUESTA-DE-DESEMPE%C3%91O-EMPRESARIAL-PRIMER-TRIMESTRE-2019.pdf>

De acuerdo con el *Gráfico 26.*, muestra el destino de la inversión en la micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyME's), para la compra de maquinaria y equipos con desempeños óptimos dentro de los procesos, se destina el 29% del total; para la mejora de infraestructura se destina 13%; para la captación de personal en manejo de la nueva maquinaria y procesos es de 19%; las nuevas tecnologías tienen una participación de 19%; para la nueva infraestructura se destina el 16% y para nuevas sucursales el 4%.

Gráfico 27. Destino de inversión en tecnologías por clasificación de MiPyME's. Primer trimestre del 2019



Fuente: Colombia. ACOPI CENTRO OCCIDENTE. Encuesta de Desempeño Empresarial. Departamento de Estudios Económicos. 9 de marzo 2019. [Consultado el Julio 29, 2019]. Disponible en: <https://acopi.org.co/wp-content/uploads/2019/06/ENCUESTA-DE-DESEMPE%C3%91O-EMPRESARIAL-PRIMER-TRIMESTRE-2019.pdf>

En el *Gráfico 27.*, se evidencia la participación sobre la inversión total de las MiPyME's de acuerdo con el tamaño de la empresa, algunos criterios sobresalen sobre otros, de esta forma se puede ver que la inversión para la captación de personal (17%) y las nuevas tecnologías (29%), en las medianas empresas en mayor en comparación con la pequeñas y micro. Asimismo, la compra de nueva maquinaria y equipo (27%) e innovación en nueva infraestructura (23%), sobresalen para las medianas empresas y en las microempresas se destaca la nueva maquinaria y equipo (32%) y la mejora de la infraestructura (6%). Lo que quiere decir que la MiPyME's en general presenta mayor inversión enfocada en nuevas tecnologías que automaticen los procesos y mejoren la productividad.

1.4.2.5 Factores ambientales. Dentro de los parámetros a estudio para realizar un estudio superficial de los criterios ambientales, se toma en cuenta el tercer eje transversal del Plan Distrital de Desarrollo (2016-2020), consolidado como la sostenibilidad ambiental basada en eficiencia energética, donde se habla de la recuperación y manejo de la estructura ecológica principal; el ambiente sano para la equidad y disfrute del ciudadano; gestión de la huella ambiental y desarrollo sostenible rural.

La EEP abarca más de 76 mil hectáreas de la superficie de la ciudad y está comprendida por el Sistema Distrital de Áreas Protegidas (humedales, cerros orientales, parques ecológicos de montaña, entre otras), las Áreas de Especial Importancia Ecosistémica y los Elementos Conectores Complementarios, constituyendo espacios estratégicos para la sostenibilidad ambiental y bienestar colectivo en la ciudad región. De igual manera, la parte rural que abarca el 76,5% de la superficie total y en la que se encuentra el 97,6% de las áreas protegidas, se constituye en un escenario estratégico con un patrimonio natural de alta relevancia ambiental, que potencializa los procesos sostenibles de desarrollo de la ciudad.²⁶

El programa en general se atribuye al cuidado de las áreas protegidas por el Distrito de Bogotá, en donde se concientiza al ciudadano y a las empresas a economizar el uso de las fuentes hídricas, suministradas especialmente por este tipo de áreas, también las disposición de residuos industriales, en vertientes de agua.

También se relaciona la calidad del medio ambiente, con la salud estable de los ciudadanos, controlando cinco factores fundamentales, como el agua, el aire, el ruido, el paisaje y el suelo, ya que son criterios vulnerables dentro del sector industrial y que pueden llegar a afectar la población, con enfermedades de alto riesgo, con este programa se pretende incentivar a la comunidad y al sector industrial a innovar en estrategias que en un marco de largo plazo se puedan cuantificar y comparar con actividades que hacían daño al medio ambiente.

El programa de la Huella Ambiental Urbana, busca mitigar o en su defecto eliminar los impactos ambientales que surgen cuando se realizan actividades de desarrollo en el ciudad, y esto está ligado al crecimiento de las empresas industriales manufactureras, que contribuyen negativamente con emisiones de gases tóxicos o nocivos para el medio ambiente y en última instancia a las zonas urbanizadas de Bogotá.

Por último, se hace referencia al programa de Desarrollo Rural Sostenible, que pretende recuperar las zonas rurales que fueron afectadas por la comunidad y por las empresas cercanas a los territorios con ecosistemas de diversidad natural, generando estrategias de sostenibilidad para que las implemente la agremiación empresarial

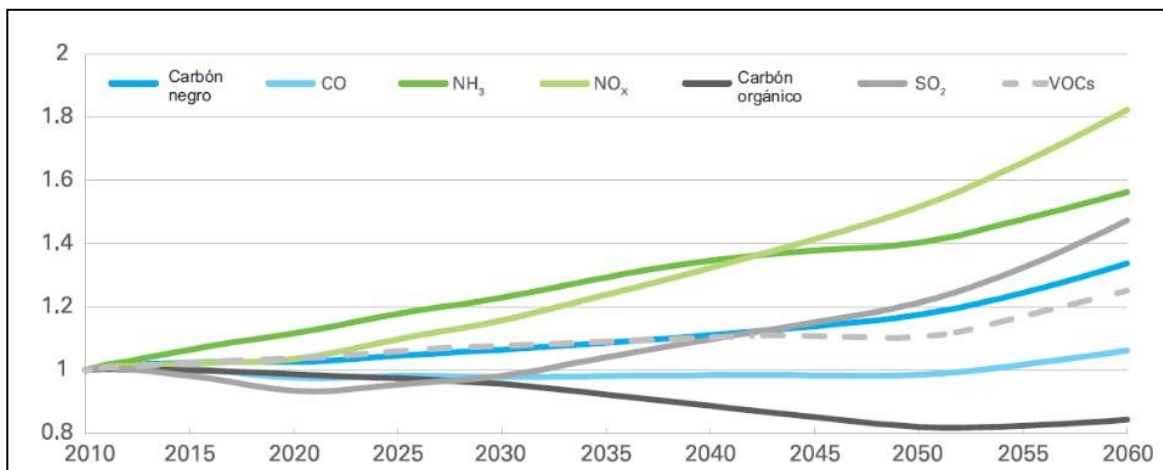
²⁶ Proyecto del Plan de Desarrollo 2016-2020. Alcaldía Mayor de Bogotá. [En línea], 29 de abril de 2016. [Revisado 29 de julio de 2019]. Disponible en internet: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/20160429_proyecto_pdd.pdf

Cuadro 2. Área de bosques

Áreas de bosques	
Unidad	Área (ha)
Bosques naturales	53.832.989
Bosques en transición	9.908.927
Bosques plantado	35.603
Total	63.777.519

Fuente: Colombia. INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - (IDEAM), CONSULTORES FAO. . [Consultado el Julio 29, 2019]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/ad392s/ad392s10.htm>

Gráfico 28. Proyección calidad de aire en Colombia



Fuente: Escuelas de Administración, Finanzas e Instituto Tecnológico (EAFIT). consecuencias económicas por la contaminación del aire en exteriores. Proyección 2010-2060. Disponible en: <http://www.eafit.edu.co/minisitios/calidad-aire/Documents/contaminacion-efectos-salud.pdf>

1.4.2.6 Factores legales. Dentro de la normatividad vigente para Bogotá en el ámbito empresarial, se estipulan diferentes leyes y decretos ambientales, laborales, de competencia, sociales y públicos, que son pertinentes para que MADERPEÑA S.A tenga el debido y actualizado conocimiento sobre la legislación colombiana empresarial, tanto MiPyME's, como macroempresas nacionales e internacionales que operan actualmente en la ciudad capital. En el *Cuadro 3.*, se observa la normatividad, teniendo en cuenta lo procesos industriales que maneja la empresa.

Cuadro 3. Legislación para Bogotá

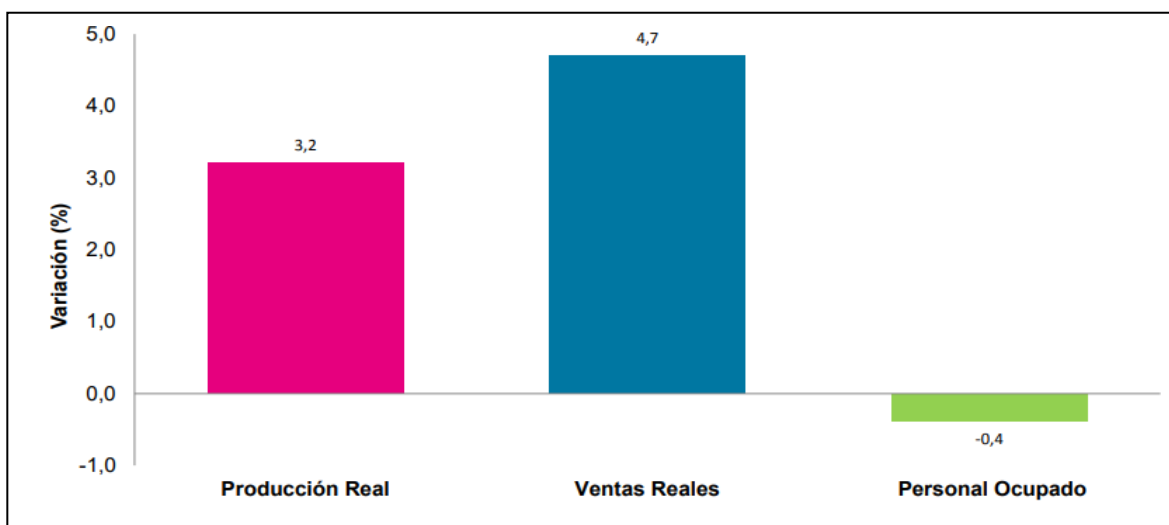
Normatividad	Contenido
Plan Nacional de Desarrollo Forestal	El plan pretende conservar los recursos forestales de uso comercial e industrial, enfocadas específicamente en las cadenas forestales productivas y el uso de la materia prima.
Ley 1116 de 2006	Se establece un nuevo régimen de insolvencia empresarial, dependiendo de la reestructuración administrativa y operacional para las MiPyME's.
Decreto 877 de 1976	Se dictan los usos pertinentes de los recursos forestales (madera), de acuerdo con los permisos y concesiones para las empresas.
Decreto 1076 de 2015 (Sección 2. Capítulo 1, Título 5)	Se establecen los requisitos mínimos para realizar actividades de extracción forestal.
Resolución 0312 de 2019	Se estipulan los estándares mínimos se Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST, el cual, permite a las micro, pequeñas y medianas empresas, asociarse para gestionar actividades de refuerzo, dentro de los parámetros de la seguridad y salud en el trabajo.

Fuente: elaboración propia con base en la Compilación de Normativa, Doctrina y Jurisprudencia. Régimen Legal de Bogotá D.C.

1.4.3 Análisis del sector industrial en Colombia. El crecimiento económico y competitivo de las Industrias en Colombia se ve afectado por diferentes variables externas e internas, por ejemplo, la entrada de industrias internacionales, con innovación en materias primas o productos terminados con bajos costos de producción, afectando a la industria nacional en las utilidades y reconocimiento de la imagen corporativa; adicionalmente se observa con frecuencia determinantes de la dependencia del coeficiente técnico (volumen o cantidad de productos terminados necesarios para la transformación de otro bien) y como esta dependencia puede afectar la productividad de la empresa. Para ello, se realiza un análisis del sector general industrial a nivel nacional, para conocer el comportamiento y los factores que pueden generar amenazas en la industria.

1.4.3.1 Producción, ventas y personal real en la industria. A nivel nacional intervienen variables industriales que muestran signos positivos o negativos de acuerdo con la producción, las ventas generadas en un periodo de tiempo y el personal que se encuentra totalmente ocupado durante las horas laborales, por este motivo es necesario analizar la variación anual que presenta la Encuesta Anual Manufacturera (EAM).

Gráfico 29. Variación de la producción real, ventas reales y personal ocupado. Mayo (2018/2019). Primer trimestre



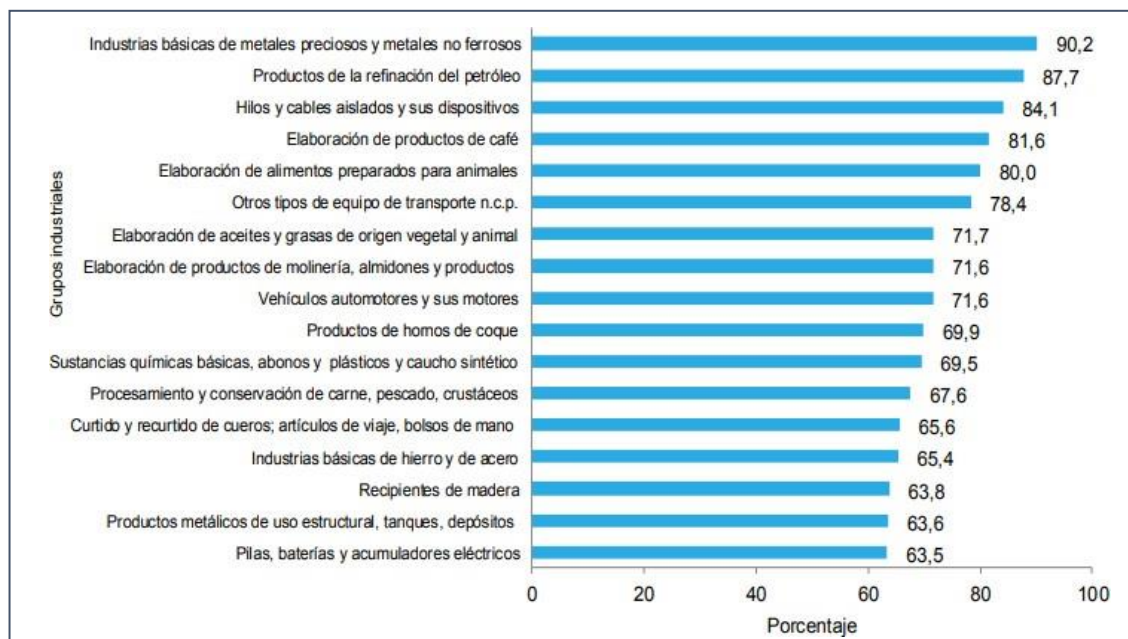
Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Encuesta Mensual Manufacturera con Enfoque Territorial (EAMMET). Evolución general de las principales variables. 15 de julio de 2019. [Consultado el Julio 29, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/emmet/bol_emmet_mayo_2019.pdf

De acuerdo con el *Gráfico 29.*, se observa una variación positiva en la producción real y las ventas reales con 3,2% y 4,7% respectivamente, sin embargo, se identifica que el indicador de personal ocupado en las horas laborales obtuvo una variación negativa de -0,4%, significando así, que los colaboradores contratados para un cargo en específico están dejando de realizar las tareas asignadas en cada eslabón de la cadena productiva, por otro lado, el personal desocupado en aumento no afecta la producción real y en un fin último la ventas.

1.4.32 Coeficiente técnico industrial. *Es la relación porcentual que existe entre el consumo intermedio y la producción bruta. Este indicador mide la cantidad de los bienes y servicios de otros sectores de la economía utilizados durante el periodo de referencia en la producción del servicio.*²⁷

²⁷ Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Dirección de Metodología y Producción Estadística. Glosario de Términos – Encuesta Anual de Servicios EAS 2003. [En línea], Julio 2004. [Revisado 29 de julio de 2019]. Disponible en internet: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/comercio_servicios/eas/glosario.pdf

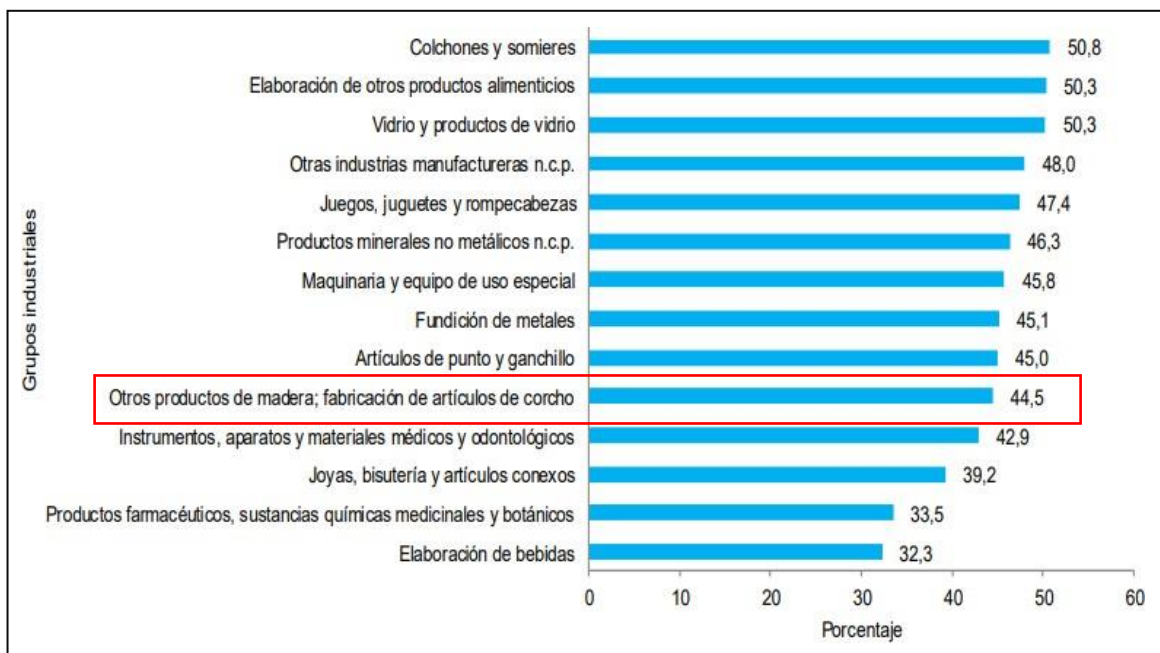
Gráfico 30. Grupos industriales con mayor participación del coeficiente técnico



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico. Encuesta Anual Manufacturera 2017. 7 de diciembre de 2018. [Consultado el Julio 29, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eam/boletin_eam_2017.pdf

En el *Gráfico 30.*, se evidencia el coeficiente técnico por grupo industria, el cual muestra la necesidad de cada industria sobre otras industrias para satisfacer la producción en un periodo determinado, en este caso, las industrias básicas de metales preciosos y metales no ferrosos con el 90,02%, tienen la mayor participación o necesidad de contratar empresas de diversos grupos industriales para satisfacer la necesidad de producción, en seguida, se observa que la industria de productos de la refinación del petróleo necesita de un 87,7% de industrias ajenas para realizar las actividades de refinación; en suma se identifica que la industria de cables aislados necesita de 84,1 % de otras empresas para la fabricación de cable y dispositivos electrónicos.

Gráfico 31. Grupos industriales con menor participación del coeficiente técnico



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico. Encuesta Anual Manufacturera 2017. 7 de diciembre de 2018. [Consultado el Julio 29, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eam/boletin_eam_2017.pdf

De acuerdo con el *Gráfico 31.*, se muestra el grupo de industrias con menor participación en el coeficiente técnico; la industria de los colchones y somieres tiene la necesidad de cubrir un 50,8% de materia prima, maquinaria, trabajos externos y entre otros para cubrir con la producción en un periodo, en suma se evidencia que la industria encargada de la elaboración de otros productos alimenticios y la industria encargada de elaborar producto de vidrio tienen una participación de 50,3%, sin embargo hay industrias que no presentan mayor relevancia o necesidad de contratar empresas externas para la elaboración de un producto final, ya que, cuentan con plantas propias de producción de materia prima, entre estas industrias de encuentran: Las industrias de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y botánicos (33,5%) y elaboración de bebidas (32,3%).

1.4.3.3 Valor agregado por industria. *es el total de los ingresos recibidos por el uso de los factores productivos (tierra, capital, trabajo, organización empresarial) participantes en el proceso de producción durante el período estudiado.*²⁸

²⁸ Encuesta Anual Manufacturera (EAM). Boletín técnico. [En línea], 7 de diciembre de 2018. [Revisado 29 de Julio de 2019]. Disponible en internet: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eam/boletin_eam_2017.pdf

Gráfico 32. Participación de industrias ingresos sobre factor productivo

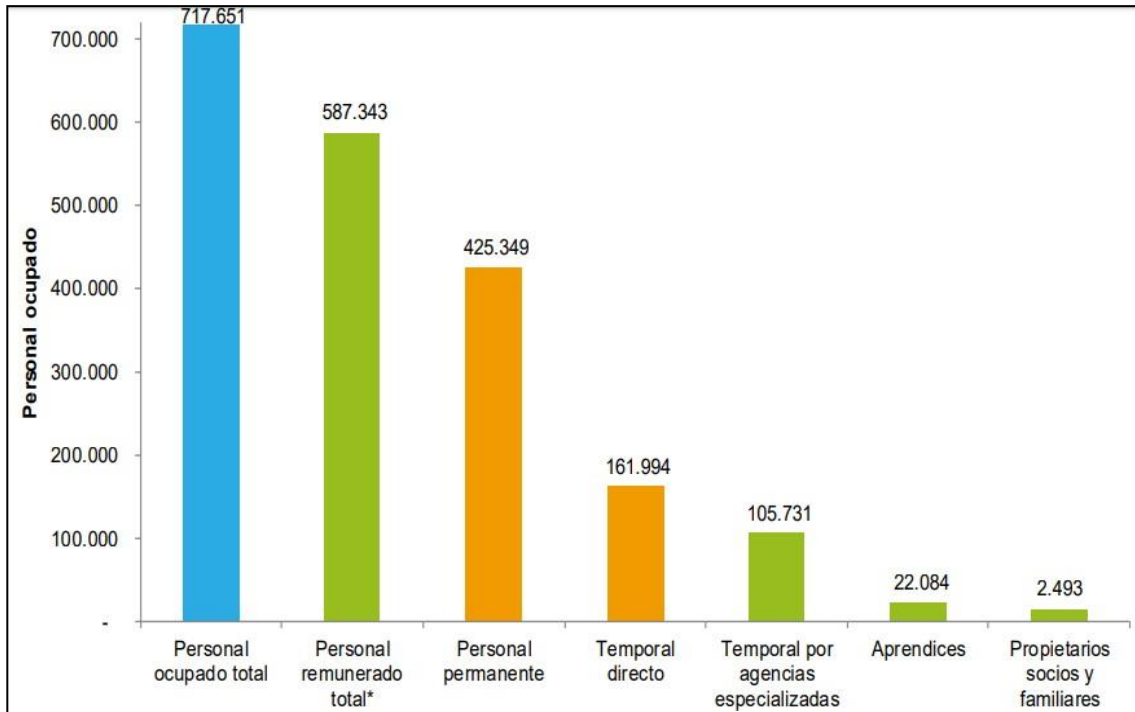


Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico. Encuesta Anual Manufacturera 2017. 7 de diciembre de 2018. [Consultado el Julio 29, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eam/boletin_eam_2017.pdf

De acuerdo con el *Gráfico 32.*, se observa el porcentaje del valor agregado por grupos industriales, el cual representa la cantidad de ingresos por factor productivo. Se identifica con mayor participación la industria de elaboración de bebidas con 10,5%, en suma, otros productos químicos con 9,1%; el tercer grupo industrial con mayor concentración de valor agregado es la industria de elaboración de productos alimenticios con 7,2%; sin embargo existen industrias que no generan grandes ingresos por factor productivo (tierra, trabajo, capital, organización empresarial), entre estas se encuentran: La industria de elaboración de productos de molinería, almidones y productos derivados (2,3%); industria de elaboración de alimentos preparados para animales (1,8%); industria de elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal (1,8%); también existe el conglomerado de industrias con baja participación o baja generación de ingresos por factor productivo, con una participación de 20,9% (resto de las industrias).

1.4.3.4 Gasto administrativo a nivel industrial. Dentro de los gastos administrativos, se encuentran: Remuneraciones; sueldos y salarios; prestaciones, esto es proporcional al personal ocupado por industria.

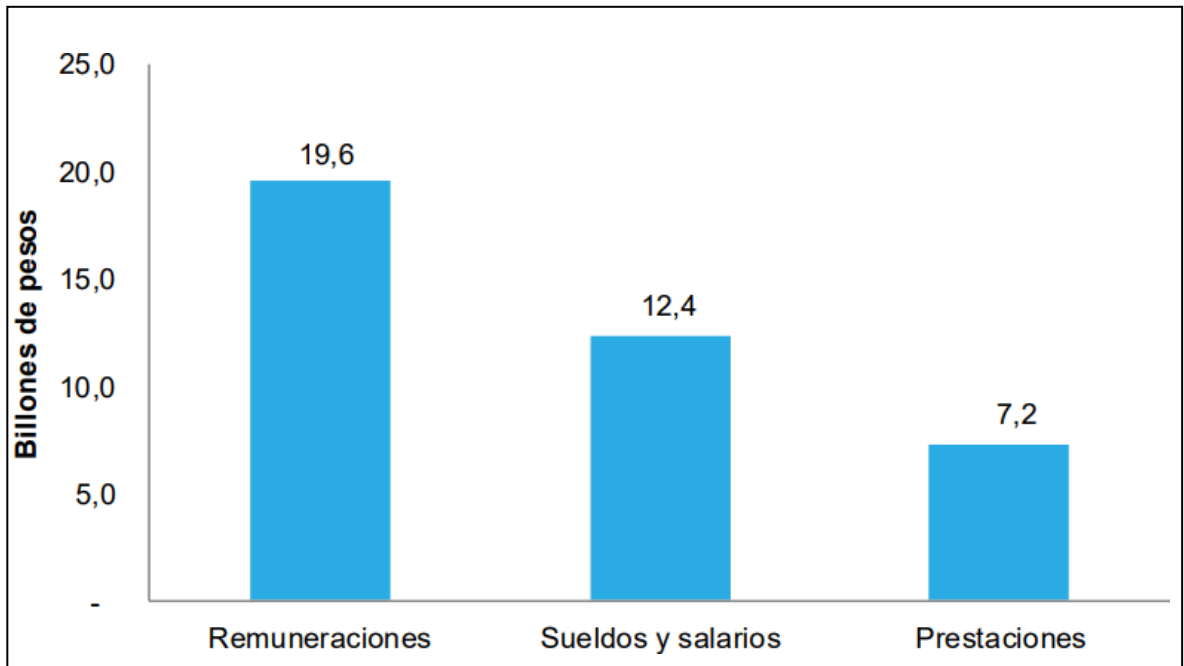
Gráfico 33. Personal en ocupación dentro de la industria según tipo de contrato



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico. Encuesta Anual Manufacturera 2017. 7 de diciembre de 2018. [Consultado el Julio 29, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eam/boletin_eam_2017.pdf

En el *Gráfico 33.*, se observa el personal ocupado en las diferentes industrias en Colombia en el año 2017, con un total de 717.651 personas, sin embargo, el 81,84% del personal ocupado es totalmente remunerado; el 59,26% es el personal permanente; el 22,57% corresponde al personal temporal directo; el 14,32% es personal temporal contratados por agencias especializadas; el 3,07% es el total de aprendices por ocupación y el 0,34% son propietarios, socios o familiares

Gráfico 34. Gasto de la industria en remuneraciones a los colaboradores



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico. Encuesta Anual Manufacturera 2017. 7 de diciembre de 2018. [Consultado el Julio 29, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eam/boletin_eam_2017.pdf

El *Gráfico 34.*, muestra el gasto de la industria en general enfocado en el pago a los colaboradores, se evidencia que las empresas gastan 19,6 billones de pesos al año en remuneraciones a los empleados, dividido en salarios y prestaciones laborales; el gasto de sueldos y salarios fue alrededor de 12,4 billones de pesos y el pago de prestaciones laborales llegó a los 7,2 billones de pesos, sin embargo, estos gastos administrativos no incurren directamente con el proceso de fabricación.

1.4.4 Análisis del sector industrial en Bogotá. Para tener un análisis a profundidad de los cambios en producción, ventas y personal ocupado de las industrias en la ciudad de Bogotá, se deben tener en cuenta las variaciones y la contribución anual.

Gráfico 35. Producción, ventas, personal ocupado en la Industria territorial (2018/2019)

Departamentos	Producción		Ventas		Personal Ocupado	
	Variación %	Cont.(p.p)	Variación %	Cont.(p.p)	Variación %	Cont.(p.p)
Total Industria	3,2		4,7		-0,4	
Antioquia	3,3	0,6	5,5	1,1	-1,0	-0,2
Cundinamarca	2,4	0,4	5,0	0,8	1,7	0,2
Boyacá	14,8	0,3	15,6	0,3	-5,7	-0,1
Atlántico	4,8	0,3	8,0	0,5	0,7	0,0
Valle del Cauca	1,8	0,3	3,7	0,6	-0,4	-0,1
Bogotá, D.C	1,8	0,3	2,8	0,5	-1,2	-0,3
Otros Departamentos*	7,1	0,2	6,8	0,2	0,0	0,0
Santander	4,0	0,2	-0,7	0,0	-0,7	0,0
Risaralda	13,5	0,2	11,7	0,2	1,1	0,0
Caldas	9,4	0,2	10,8	0,2	1,4	0,0
Tolima	9,1	0,1	10,9	0,2	-1,0	0,0
Cauca	1,5	0,0	0,2	0,0	1,9	0,0
Bolívar	0,0	0,0	4,8	0,3	-2,3	-0,1
Córdoba	-3,6	0,0	-4,3	-0,1	0,3	0,0

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico. Encuesta Mensual Manufacturera con Enfoque Territorial (EMMET). 15 de Julio de 2019. [Consultado el Julio 29, 2019]. Disponible en:
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/emmet/bol_emmet_mayo_2019.pdf

El crecimiento económico de acuerdo con el *Gráfico 35.*, se identifica como sustancial en la producción del subsector de muebles para los departamentos de Boyacá, Risaralda, Caldas y Tolima con 14,8%, 13,5%, 9,4% y 9,1% respectivamente; también en la variación positiva de la capital, se denota un crecimiento bajo en comparación de otros departamentos, en Bogotá hubo crecimiento de 1,8%, por otro lado, el departamento de Córdoba presento una variación negativa de -3,6%. En las ventas los departamentos de Boyacá, Risaralda, Caldas y Tolima obtuvieron una participación positiva de 15,6%, 11,7%, 10,8%, 10,9% respectivamente; Bogotá tuvo una variación de 2,8%, sin embargo, al igual que en la producción, las ventas se presenta una variación negativa de -4,3%. El personal que está totalmente ocupado durante las horas laborales, los departamentos, Cauca, Cundinamarca, Caldas y Risaralda, obtuvieron una variación positiva con relevancia sobre los otro departamentos, con 1,9%, 1,7%, 1,4% y 1,1% respectivamente. En Bogotá se presenta una variación negativa de -5,7%, es la fluctuación más relevante.

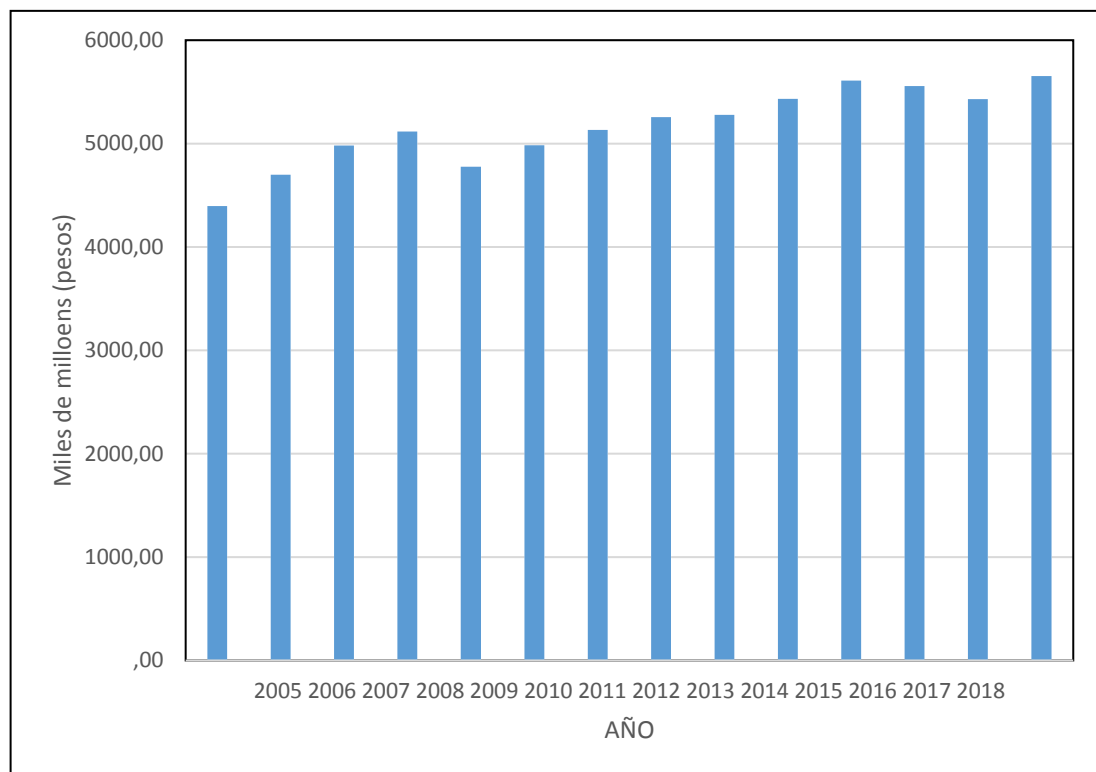
1.4.5 Análisis del subsector de muebles de madera en Colombia. La actividad económica de fabricación de muebles, colchones, somieres y otras industrias manufactureras aportan al Producto Interno Bruto (PIB) nacional anual, de acuerdo con la *Tabla 20.*, se evidencia un constante crecimiento del año 2005 al año 2008; en los años 2005-2006 hubo un crecimiento positivo de 6,4%; en los años 2006-2007 hubo una variación positiva de 5,7%; en los años 2007-2008 hubo un crecimiento positivo de 2,7%; sin embargo, en los años 2008-2009 hubo un decrecimiento relevante de -7,1%; en los años 2009-2010 hubo un crecimiento positivo de 4,2%; en los años 2010-2011 hubo un crecimiento de 2,9%; en los años 2011-2012 hubo un crecimiento de 2,4%; en los años 2012-2013 hubo un crecimiento de 0,4%; en los años 2013-2014 hubo crecimiento de 2,9%; en los años 2014-2015 hubo un crecimiento de 3,1%; en los años 2015-2016 hubo un decrecimiento de -1%, asimismo, para los años 2016-2017 se presentó un decrecimiento considerable de -2,3%, después, en el año 2018 hubo una variación positiva de 3,9%.

Tabla 20. Variación de la contribución al Producto Interno Bruto (PIB) nacional

Año	Aporte (PIB)	Variación	PIB Total Nacional	Participación
2005	4396		514252,8053	0,85%
2006	4699,3	6,5%	549116,0875	0,86%
2007	4980,9	5,7%	586723,1527	0,85%
2008	5117,4	2,7%	605833,0101	0,84%
2009	4777,7	-7,1%	613135,8551	0,78%
2010	4984,8	4,2%	639792,63	0,78%
2011	5132,6	2,9%	686897,1662	0,75%
2012	5258	2,4%	713707,135	0,74%
2013	5278,7	0,4%	746301,2104	0,71%
2014	5434,6	2,9%	781588,6619	0,70%
2015	5611	3,1%	804692	0,70%
2016	5558	-1,0%	921489	0,60%
2017	5431	-2,3%	832590	0,65%
2018	5652	3,9%	853981,077	0,66%

Fuente: elaboración propia

Gráfico 36. Aporte del subsector de muebles de madera al PIB (2005-2018)

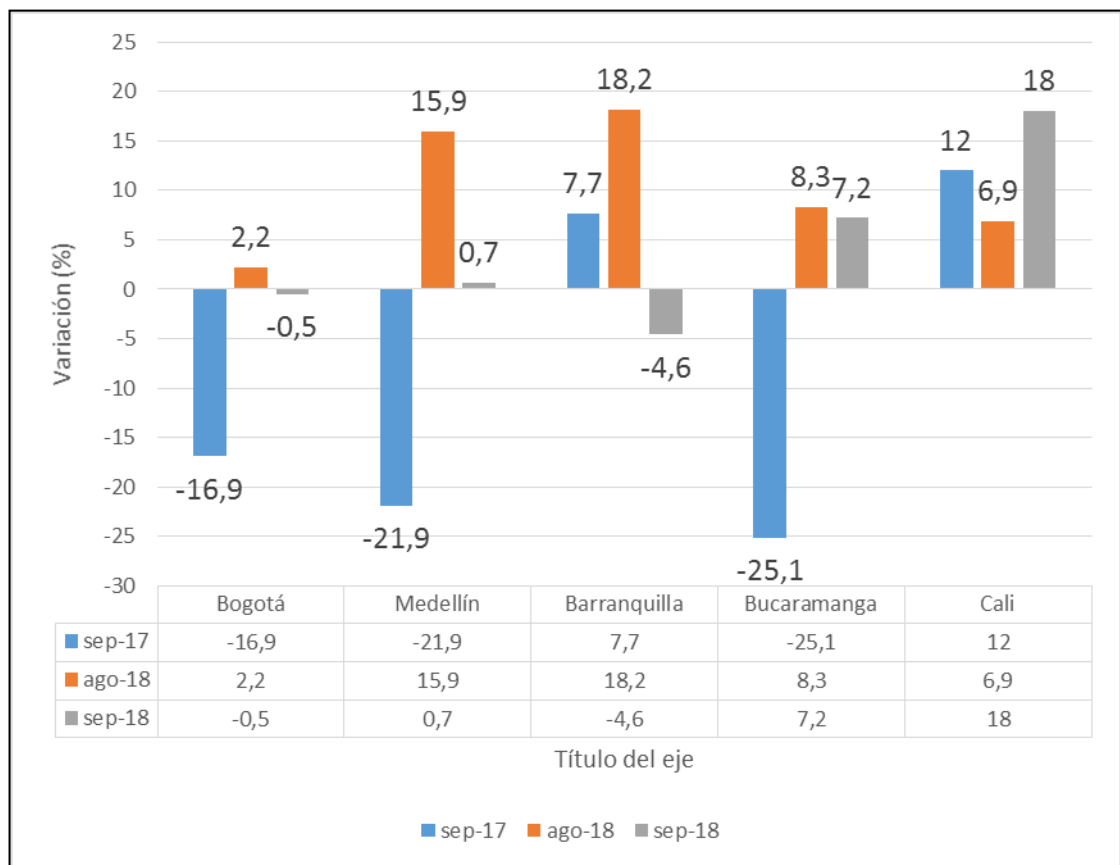


Fuente: elaboración propia

1.4.6 Análisis del subsector de muebles de madera en Bogotá. Para realizar un análisis del comportamiento en el subsector de muebles de madera en Bogotá, se deben tener en cuenta la disposición del gasto de los ciudadanos a invertir en muebles y productos para el hogar, la variación depende de la tendencia en un periodo determinado, *Según Moblihouse, los clientes quieren muebles hechos con materiales llamativos, que ofrezcan confort y eficiencia. La tendencia es estar a la vanguardia de la moda cíclica de diseños, es decir, que tengan un tiempo de vida útil para no ser usados por más de 10 años. En promedio, el mobiliario se cambia cada 3 o 4 años. Los materiales que ofrecen comodidad y ergonomía también son claves, sobre todo si se tiene en cuenta que ahora hay más clientes emprendedores, startups y dueños de negocios (bares, oficinas y restaurantes) que buscan productos creativos, que son los que están moviendo el sector.*²⁹

²⁹ DIAZ, Diana Marcela. Diseño, clave para acelerar la industria. [En línea], 2 de noviembre de 2018. [Revisado 13 de agosto de 2019]. Disponible en internet: <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/industria-de-muebles-en-colombia-se-reinventa-con-tecnologia-y-diseno-289074>

Gráfico 37. Variación. Disposición para comprar muebles y electrodomésticos Bogotá. (2017/2018)



Fuente: EL TIEMPO. Diseño, clave para acelerar la industria de los muebles. 2 de noviembre de 2018. [Consultado el Julio 29, 2019]. Disponible en: <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/industria-de-muebles-en-colombia-se-reinventa-con-tecnologia-y-diseno-289074>

De acuerdo con el *Gráfico 37.*, en la ciudad de Bogotá en el mes de septiembre de 2017 se observa una variación negativa de -16,9%, respecto a la disposición de los ciudadanos a dirigir los gastos al subsector de muebles, sin embargo, para el mes de agosto de 2018 hubo un crecimiento, con una variación de 2,2%, por otro lado, para el mismo año en el mes de septiembre hubo un decrecimiento de la disposición de -0,5%. Bogotá es la ciudad con menor movimiento de producción y ventas en Colombia enfocado en muebles de madera, en comparación con las ciudades de Medellín, Barranquilla, Bucaramanga y Cali. En Medellín para el año 2017 en el mes de septiembre hubo un decrecimiento a consideración de -21.9%, por otro lado, para el año 2018 en el mes de agosto, se presentó un crecimiento de 15,9%; al igual que en Bogotá, en el mes de septiembre del mismo año, la disposición de los ciudadanos fluctuó negativamente en 0,7%. En la ciudad de Barranquilla, para el año 2017 hubo una variación positiva de 7,7%, asimismo, para el año 2018 en el mes de agosto

hubo un crecimiento de 18,2%. En la ciudad de Bucaramanga en el mes de septiembre de 2017 hubo un decrecimiento de -25,1%, sin embargo, para el mes de agosto de 2018 hubo un crecimiento, aunque no en la misma proporción, de 8,3%, también para el año 2018 en el mes de septiembre hubo un crecimiento de 7,2%. En Cali para los años 2017 y 2018 hubo un crecimiento constante; en el año 2017 se observa una variación de 12% en el mes de Septiembre; en el mes de agosto del año 2018 también es notorio un crecimiento de 6,9%, y en el mes de septiembre del mismo año hubo una variación positiva de 18%.

1.4.7 Autodiagnóstico organizacional. Para el autodiagnóstico organizacional se utiliza la herramienta de la Cámara de Comercio de Bogotá, con el fin de conocer las debilidades y fortalezas de la empresa MADERPEÑA S.A, de acuerdo a parámetros de análisis para la planeación estratégica, la gestión administrativa, la gestión comercial, la gestión humana, la gestión de operaciones, la gestión logística, la gestión financiera, la gestión de calidad y empresas de familia, con el fin último, de identificar las falencias internas y encontrar estrategias que mitiguen los impactos negativos, de acuerdo a, la puntuación generada, atribuyendo de esta manera nuevas posibilidades de reestructurar de forma administrativa y técnica, empleando el modelo de servicio empresarial de forma personalizada. En el *Cuadro 4.*, se puede apreciar la calificación sugerida.

Los diferentes criterios a estudio se ponderan de acuerdo con un sistema de clasificación de 1 a 5, con su respectiva descripción, con un significado que ayuda a dar respuesta a las debilidades y fortalezas de la empresa, en término de gestión.

Cuadro 4. Calificación y descripción de la evaluación empresarial personalizada

Calificación	Descripción
1	Corresponde a aquellas acciones que no realiza la empresa.
2	Corresponde a aquellas acciones que ha planeado hacer y están pendientes a realizar
3	Corresponde a aquellas acciones que realiza, pero no se hacen de manera estructurada o según un plan.
4	Corresponde a aquellas acciones que realiza de manera estructurada y planeada.
5	Corresponde a aquellas acciones que realiza de manera estructurada, planeada y cuentan con acciones de mejoramiento continuo.

Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá, Fortalezca su empresa, Evalúe su empresa. [Consultado el julio 30, 2019]. Disponible en: <https://www.ccb.org.co/Fortalezca-su-empresa/Evalue-su-empresa>

1.4.7.1 Planeación estratégica. Se refiere a la dirección estructurada de la empresa de acuerdo con las amenazas y oportunidades que se puedan presentar en un futuro, teniendo en cuenta las fortalezas y debilidades, con el fin de utilizar estas fortalezas para implementar estrategias que enfoquen a la organización al éxito competitivo, y ofrecer un planteamiento de la misión y visión general a los consumidores, con el fin de que conozcan el fin último de los productos o servicios.

La empresa MADERPEÑA S.A no cuenta con una planeación estratégica estructurada que permita direccionar las metas y objetivos a largo plazo, al tener implementado un plan estratégico para la solución de inconvenientes o problemas a corto y largo plazo, la empresa es obligada a dar soluciones rápidas y en algunas ocasiones no acertadas, generando conflictos internos desde la parte administrativa hasta la parte de producción.

Tabla 21. Autodiagnóstico de la planeación estratégica para MADERPEÑA S.A

No.	Enunciados	Puntaje
1	La gestión y proyección de la empresa corresponde a un plan estratégico.	2
2	El proceso de toma de decisiones en la empresa involucra a las personas responsables por su ejecución y cumplimiento.	2
3	El plan estratégico de la empresa es el resultado de un trabajo en equipo.	3
4	La empresa cuenta con metas comerciales medibles y verificables en un plazo de tiempo definido, con asignación del responsable de su cumplimiento.	2
5	La empresa cuenta con metas de operaciones medibles y verificables en un plazo de tiempo definido, con asignación del responsable de su cumplimiento.	2
6	La empresa cuenta con las metas financieras medibles y verificables en un plazo de tiempo definido, con asignación del responsable de su cumplimiento.	2
7	Al planear se desarrolla un análisis de: Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas.	2
8	Analiza con frecuencia el entorno en que opera la empresa considerando factores como: nuevos proveedores, nuevos clientes, nuevos competidores, nuevos productos, nuevas tecnologías y nuevas regulaciones.	3
9	Para formular sus estrategias, compara su empresa con aquellas que ejecutan las mejores prácticas del mercado.	3
10	El personal está involucrado activamente en el logro de los objetivos de la empresa y en la implementación de la estrategia.	3
11	El presupuesto de la empresa corresponde a la asignación de recursos formulada en un plan estratégico.	2
12	La empresa cuenta con una visión, misión y valores escritos, divulgados y conocidos por todos los miembros de la organización.	3
13	La empresa ha desarrollado alianzas con otras empresas de su sector o grupo complementario.	4
14	La empresa ha contratado servicios de consultoría y capacitación	4

Tabla 21. (Continuación)

No.	Enunciados	Puntaje
15	Se tienen indicadores de gestión que permiten conocer permanentemente el estado de la empresa y se usan como base para tomar decisiones.	3
16	El personal de confianza es multidisciplinario y representan diferentes puntos de vista frente a decisiones de la compañía.	2
17	Se relaciona estratégicamente para aprovechar oportunidades del entorno y consecución de nuevos negocios.	3
PUNTAJE TOTAL		2,65

Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá, Fortalezca su empresa, Evalúe su empresa. [Consultado el julio 30, 2019]. Disponible en: <https://www.ccb.org.co/Fortalezca-su-empresa/Evalue-su-empresa>

De acuerdo con la *Tabla 21.*, la empresa obtuvo una calificación de 2,65, lo cual significa que tienen falencias significativas en la planeación estratégica, y esto se puede evidenciar en los diferentes criterios evaluados por la Cámara de Comercio de Bogotá; el problema radica principalmente en la exclusión de la planeación para proyectar a la empresa a un logro, ya que, se está pensando en realizar pero nunca se ha utilizado; también se evidencia que en el proceso de toma de decisiones se presentan fallos, debido a la falta de jerarquización por cargo; en suma se tienen establecidas metas anuales, pero no hay un plan parametrizado, cuantificable y medible, de igual manera para las metas dentro de los temas financieros se evalúan superficialmente sin un horizonte; sin embargo, la empresa utiliza procesos empíricos que han aportado al crecimiento de la misma, como por ejemplo, el trabajo en equipo, un micro estudio de mercado donde se compara con la forma de liderar estrategias, asimismo el personal se involucra constantemente en decisiones estratégicas.

La empresa ha desarrollado alianzas con otras empresas de su sector o grupo complementario y contrata servicios de consultoría y capacitación para realizar asertivamente planes estratégicos, estas acciones las realizan de manera estructurada y planeada, con el fin de crear procesos administrativos más competitivos. Las alianzas con otras empresas permiten a MADERPEÑA S.A fortalecer el mercado actual en el que participa o involucrarse a profundidad en otros mercados del subsector de muebles de madera, también generar concesiones para establecer el precio de venta de los productos terminados; por otro lado, la tercerización de empresas de consultoría acerca a la empresa a realizar estructuración de los posibles planes para realizar procesos administrativos y de producción a corto y largo plazo.

1.4.7.2 Gestión administrativa. Para direccionar a la empresa al buen uso de los procesos planificadores, organizativos y de control, es necesario gestionar con efectividad, con proporcionalidad y equitativamente los recursos de la organización,

con ese fin, se realizan un análisis de criterios considerados relevantes a la hora de determinar la excelencia administrativa.

Después obtener la calificación, se podrá tomar medidas como alternativas de mitigación de acciones con un favorabilidad baja para la alta gerencia dentro de la empresa, las cuales no permiten un avance significativo de acuerdo con una planificación para los procesos financieros, del consumidor final y en los procesos internos de negocio y de aprendizaje, con el fin de incrementar conocimientos.

Tabla 22. Autodiagnóstico de la gestión administrativa para MADERPEÑA S.A

No.	Enunciados	Puntaje
1	La empresa tiene definido algún diagrama donde se muestra la forma como está organizada.	2
2	La información de los registros de la aplicación de los procedimientos generales de la empresa es analizada y utilizada como base para el mejoramiento.	3
3	La empresa involucra controles para identificar errores o defectos y sus causas, a la vez que toma acciones inmediatas para corregirlos.	2
4	La gerencia tiene un esquema de seguimiento y control del trabajo de la gente que le permite tomar mejores decisiones.	3
5	La empresa tiene definidas las responsabilidades, funciones y líneas de comunicación de los puestos de trabajo o cargos que desempeñan cada uno de los colaboradores.	3
6	La empresa cuenta con una junta directiva o junta de socios que orienta sus destinos, aprueba sus principales decisiones, conoce claramente el patrimonio y aportes de los socios y su respectivo porcentaje de participación.	3
7	La empresa tiene definidos y documentados sus procesos financiero, comerciales y de operaciones.	2
8	Las personas de la empresa entienden y pueden visualizar los diferentes procesos de trabajo en los que se encuentra inmersa su labor.	3
9	Las personas tienen pleno conocimiento de quién es su cliente interno, quién es su proveedor interno y qué reciben y entregan a estos.	3
10	La empresa tiene documentados y por escrito los diversos procedimientos para la administración de las funciones diarias.	2
11	La empresa posee un reglamento interno de trabajo presentado ante el Ministerio de Trabajo, un reglamento de higiene y una política de seguridad industrial.	2
12	La empresa cuenta con un esquema para ejecutar acciones de mejoramiento (correctivas y preventivas, pruebas metrológicas e inspecciones) necesarias para garantizar la calidad del producto o servicio.	3
13	Los productos o servicios de la empresa cumplen con las normas técnicas nacionales o internacionales establecidas para su sector o actividad económica.	3

Tabla 22. (Continuación)

No.	Enunciados	Puntaje
14	La empresa capacita y retroalimenta a sus colaboradores en temas de calidad, servicio al cliente y mejoramiento continuo.	3
15	El Gerente impulsa, promueve y lidera programas de calidad en la empresa.	3
16	La empresa posee un manual de convivencia y un código de ética.	2
17	La empresa se actualiza sobre las leyes o normas en materia laboral, comercial, tributaria y ambiental.	3
PUNTAJE TOTAL		2,65

Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá, Fortaleza su empresa, Evalúe su empresa. [Consultado el julio 30, 2019]. Disponible en: <https://www.ccb.org.co/Fortalezca-su-empresa/Evalue-su-empresa>

En la *Tabla 22*, se muestra una puntuación resultante de 2,65, significando que hay fallas en la gestión administrativa; estas fallas se evidencian en la falta de estructuración jerárquica de la empresa, sin embargo, existe una jerarquía subjetiva, pero no está documentada y estructurada de manera acertada, asimismo, la empresa no involucra controles para identificar errores o defectos y sus posibles causas primeras, con el fin de determinar acciones de control inmediata, también presenta inconvenientes de documentación para el áreas financiera, comercial y de operaciones, con el fin de implementar las acciones pertinentes a cargo de los diferentes integrantes de las partes, en suma, no están estipulado un reglamento general de trabajo.

En cuanto a los aspectos positivos de acuerdo con los criterios evaluados, se hacen procesos de análisis con datos de las actividades que se realizan con anterioridad, para conocer las falencias y corregirlas de manera oportuna, por otro lado, la empresa capacita y retroalimenta a sus colaboradores en temas de calidad, servicio al cliente y mejoramiento continuo.

1.4.73 Gestión comercial. Actualmente las empresas deben identificar comercialmente los lazos con el consumidor final y lo proveedores, con el fin de fortalecer y hacer más productiva la cadena de suministro, teniendo en cuenta aspectos como, el marketing y dentro de los parámetros diferenciadores del marketing, se debe profundizar en el producto, precio, punto de venta y promoción, de esta forma, crear cadenas de valor eficientes, sin embargo, los aspectos deben ser estructurados internamente en la organización.

La gestión comercial abarca diferentes criterios que se deben tener en cuenta para evaluar internamente a la empresa.

Tabla 23. Autodiagnóstico de la gestión comercial para MADERPEÑA S.A

No.	Enunciados	Puntaje
1	La gestión de mercadeo y ventas corresponde a un plan de marketing.	2
2	La empresa tiene claramente definido el mercado hacia el cual está dirigida (cliente objetivo).	3
3	La empresa tiene definidas estrategias para comercializar sus servicios.	3
4	La empresa conoce en detalle el mercado en que compete.	4
5	La empresa tiene definida y en funcionamiento una estructura comercial para cumplir con sus objetivos y metas comerciales.	2
6	La empresa establece cuotas de venta y de consecución de clientes	2
7	La empresa disponible de información de sus competidores (precios, calidad, imagen).	3
8	Los precios de la empresa están determinados con base en el conocimiento de sus costos, de la demanda y de la competencia.	4
9	Los productos y/o servicios nuevos han generado un porcentaje importante de las ventas y utilidades de la empresa durante los últimos dos años.	3
10	La empresa asigna recursos para el mercadeo de sus servicios (promociones, material publicitario, otros).	2
11	La empresa tiene un sistema de investigación y análisis para obtener información sobre sus clientes y sus necesidades con el objetivo de que éstos sean clientes frecuentes.	2
12	La empresa evalúa periódicamente sus mecanismo de promoción y publicidad para medir su efectividad y/o continuidad.	2
13	La empresa dispone de catálogos o material con las especificaciones técnicas de sus productos o servicios.	4
14	La empresa cumple con los requisitos de tiempo de entrega a sus clientes.	2
15	La empresa mide con frecuencia la satisfacción de sus clientes para diseñar estrategias de mantenimiento y fidelización.	3
16	La empresa tiene establecido un sistema de recepción y atención de quejas, reclamos y felicitaciones.	3
17	La empresa tiene registrada su marca (marcas) e implementa estrategias para su posicionamiento.	2
PUNTAJE TOTAL		2,7

Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá, Fortaleza su empresa, Evalúe su empresa. [Consultado el julio 30, 2019]. Disponible en: <https://www.ccb.org.co/Fortalezca-su-empresa/Evalue-su-empresa>

Evaluando la empresa con criterios para la gestión comercial se obtuvo una calificación de 2,7. De acuerdo con la *Tabla 23.*, se observan los criterios relevantes que causan falencias determinantes en el área comercial de MADERPEÑA S.A; la gestión de mercadeo y ventas correspondiente a un plan de marketing, la estructura comercial, los recursos enfocados en el mercadeo, la evaluación periódica de los mecanismos de promoción y publicidad y el registro de marca hacen parte de las acciones que se han planeado pero no se hacen de manera ordenada y estructurada, sin embargo, dentro de las acciones positivas que pueden a largo plazo impulsar a la empresa en el ámbito comercial, se identificaron como, el conocimiento actual de la competencia y como realiza estrategias comerciales de impacto, también la determinación empírica de los precios de venta proporcionalmente a los costos de producción y el margen de utilidad para reinvertir en nuevos productos y dispone de catálogos o material con las especificaciones técnicas de los productos.

1.4.7.4 Gestión humana. El factor humano es considerado un recurso imprescindible en las compañías para generar valor agregado, ya que, son los encargados de llevar a cabo los procesos internos, y la relación de los colaboradores con la excelencia de la organización es directamente proporcional, es decir, el talento humano determina la dirección y calidad de la empresa, por esta razón, es fundamental identificar las falencias respecto a los procesos de la gestión humana.

Tabla 24. Autodiagnóstico de la gestión comercial para MADERPEÑA S.A

No.	Enunciados	Puntaje
1	La Empresa cuenta con definiciones claras (políticas) y se guía por pasos ordenados (procedimientos) para realizar la búsqueda, selección y contratación de sus trabajadores.	2
2	En la búsqueda de candidatos para las vacantes, se tienen en cuenta los colaboradores internos como primera opción	3
3	Para llenar una vacante, se definen las características (competencias)	3
4	En selección del personal se aplican pruebas (de conocimiento o capacidad, de valoración de las aptitudes y actitudes y de personalidad) por personas idóneas para realizarlas).	3
5	En la selección del personal se incluye un estudio de seguridad que permita verificar referencias, datos, autenticidad de documentos, antecedentes judiciales, laborales y académicos, y una visita domiciliaria.	2
6	La empresa cuenta con proceso de inducción para los nuevos trabajadores y de re-inducción para los antiguos.	2
7	La empresa tiene un programa de entrenamiento en habilidades prácticas y técnicas, formación humana y desarrollo personal para el mejor desempeño de sus colaboradores.	2

Tabla 24. (Continuación)

No.	Enunciados	Puntaje
8	La empresa mide el impacto del entrenamiento en el desempeño del personal y se tiene una retroalimentación continua que permite seguir desarrollando el talento de las personas.	2
9	Cada puesto de trabajo tiene definida la forma de medir el desempeño de la persona (indicador) lo cual permite su evaluación y elaboración de planes de mejoramiento.	2
10	La empresa está alerta a identificar futuros líderes con alto potencial y colaboradores con desempeño superior.	2
11	Se premia y reconoce el cumplimiento de las metas, especialmente cuando se superan.	3
12	La planta, los procesos, los equipos y las instalaciones en general están diseñados para procurar un ambiente seguro para el trabajador.	2
13	La empresa realiza actividades sociales y recreativas y busca vincular a la familia del trabajador en dichas actividades.	2
14	El responsable de la gestión humana guía y acompaña a los jefes para desarrollar el talento de sus colaboradores, analizando no solo a la persona sino a los demás aspectos que influyen en el desempeño.	2
15	La empresa logra que el personal desarrolle un sentido de pertenencia y compromiso.	2
16	El trabajo en equipo es estimulado en todos los niveles de la empresa.	3
17	La comunicación entre los diferentes niveles de personal de la compañía	3
PUNTAJE TOTAL		2,35

Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá, Fortaleza su empresa, Evalúe su empresa. [Consultado el julio 30, 2019]. Disponible en: <https://www.ccb.org.co/Fortaleza-su-empresa/Evalue-su-empresa>

De acuerdo con la *Tabla 24.*, la calificación para la gestión humana es 2,35, significando una calificación entre las acciones que se han planeado y las acciones que actualmente se realizan, se observa que aún no hay políticas claras para llevar a cabo procedimientos de búsqueda, selección y contratación de personal se los colaboradores, también es necesario reforzar los procedimientos de rectificación de información de las personas con un contrato o futuras a contratar, en suma, es importante cuantificar el desempeño por puesto de trabajo, ya que, pueden causar pérdidas de eficiencia en la línea de producción; por otro lado, la maquinaria, los equipos y los procesos presentan riesgos inherentes en el transcurso de la actividad, causando un ambiente con un grado de seguridad baja.

En los criterios evaluados también hay presencia de impactos positivos que generan los procesos realizados pero no estructurados, como, la identificación del trabajo en equipo; la facilidad de comunicación entre los diferentes niveles de mando, el reconocimiento a los colaboradores que cumplan con las metas y superen las

expectativas, la aplicación de pruebas de conocimiento técnico para el manejo de maquinaria y elaboración de muebles de madera, también se tienen claras las características específicas al momento de tener vacantes dentro de la organización.

1.4.7.5 Gestión de operaciones. Las operaciones definen la eficiencia en cuanto a los procesos de fabricación y prestación de un servicio de una empresa, ya que, son todas las funciones de producción para alcanzar características de competencia dentro del mercado. Dentro de estos procesos se espera que todos los recursos disponibles (colaboradores, maquinaria, infraestructura, logística, proveedores, entre otros), estén optimizados completamente, para que la productividad sea mayor.

Tabla 25. Autodiagnóstico de la gestión de operaciones para MADERPEÑA S.A

No.	Enunciados	Puntaje
1	El proceso de operaciones es suficientemente flexible para permitir cambios necesarios para satisfacer a los clientes.	2
2	La empresa tiene definidos los criterios y variables para hacer la planeación de la producción.	2
3	La empresa tiene planes de contingencia para ampliar su capacidad instalada o de trabajo por encima de su potencial actual, cuando la demanda lo requiere.	2
4	La empresa cuenta con criterios formales para la planeación de compra de equipos y materiales.	2
5	La empresa tiene amparados los equipos e instalaciones contra siniestros	2
6	El proceso de producción se basa en criterios y variables definidos en un plan producción	2
7	La empresa cuenta con un procedimiento formal de investigación de nuevas tecnologías o procesos.	2
8	La empresa tiene planes de contingencia para la consecución de materiales, repuestos o personas claves que garanticen el normal cumplimiento de sus compromisos.	2
9	La empresa cuenta con planes de actualización tecnológica para sus operarios y/o profesionales responsables del producto o servicio.	2
10	La administración de los inventarios garantiza niveles adecuados de uso, abastecimiento y control.	2
11	La empresa cuenta con la capacidad de sus equipos y/o con la capacidad de trabajo del talento humano para responder a los niveles de operación que exige el mercado.	2
12	Los responsables del manejo de los equipos participan en sus mantenimientos.	2
13	La administración de los inventarios garantiza niveles adecuados de uso y control.	2

Tabla 25. (Continuación)

No.	Enunciados	Puntaje
14	La infraestructura, instalaciones y equipos de la empresa son adecuados para atender sus necesidades de funcionamiento y operación actual y futura.	2
15	La innovación es incorporada en los diferentes procesos de la empresa y se considera fundamental para su supervivencia y desarrollo.	2
16	La compra de materiales se basa en el concepto de mantener un nivel óptimo de inventarios según las necesidades.	2
17	La empresa cuenta con un proceso de evaluación y desarrollo de proveedores.	2
PUNTAJE TOTAL		2

Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá, Fortaleza su empresa, Evalúe su empresa. [Consultado el julio 30, 2019]. Disponible en: <https://www.ccb.org.co/Fortalezca-su-empresa/Evalue-su-empresa>

En la *Tabla 25.*, se muestran los criterios a evaluar dentro de los parámetros de relevancia para la gestión de operaciones, la calificación promedio final es de 2, significando que gran parte de los criterios son acciones que se han planeado en la empresa y están pendientes por hacer. La empresa MADERPEÑA S.A piensa estructurar de forma detalla la flexibilidad de los procesos, sujeto a cambios o imprevisto causados por el consumidor final; la empresa maneja la planeación de la producción o plan maestro de producción de forma empírica, perdiendo exactitud, ya que, los cálculos pueden ser susceptibles a errores; la capacidad de la empresa en términos de producción de producto terminado es limitada, debido a que no tienen los procesos estandarizados, entonces la elaboración de los muebles de madera no es eficiente, sin embargo, la maquinaria que actualmente funciona en la empresa, tiene la capacidad suficiente para cubrir el abastecimiento; la empresa falla en la planeación de equipos e insumos, ya que, carece de un sistema de planeación de compra; es también importante que los colaboradores de la empresa participen en las jornadas de mantenimiento de la maquinaria, con el fin de aumentar el conocimiento de los mismo, sobre el debido manejo de los equipos de fabricación; la empresa cuenta con la maquinaria y recurso humano suficiente para manejar pedidos de producto terminado que sobre pase el margen de producción actual, pero deben adoptarse planes estructurados mensuales de acuerdo a una proyección de la demanda. Es necesario intervenir en el manejo de inventarios, para no tener sobre costos por almacenamiento innecesario de materia prima y producto terminado, con el fin de obtener un equilibrio por periodo de inventario y de disminuir los costes incurridos por el almacenamiento.

1.4.7.6 Gestión logística. Parte de los procesos que se llevan a cabo dentro de la cadena de suministro, se derivan de las actividades logísticas que ayudan a tener una estructuración entre la relación del movimiento y almacenamiento, donde se

pretende establecer calidad y eficiencia en los eslabones; los eslabones, como, el abastecimiento, fabricación, movimiento, distribución y venta, con el fin de aumentar la competitividad de la empresa.

Tabla 26. Autodiagnóstico de la gestión logística para MADERPEÑA S.A

No.	Enunciados	Puntaje
1	La gerencia revisa periódicamente aspectos relativos a la importancia de la logística para el desarrollo competitivo de la empresa.	2
2	La empresa se preocupa por mantener información actualizada sobre las características de la cadena de abastecimiento en la que se encuentra es negocio.	3
3	La concepción de logística que tiene la empresa comprende los flujos de materiales, dinero e información.	3
4	El gerente y en general el personal de la empresa comprende los flujos de materiales, dinero e información.	3
5	En la empresa se establecen responsabilidades y actividades para la captura y procesamiento de los pedidos y la gestión de inventarios.	3
6	La empresa cuenta con un responsable para la gestión de compras, transporte y distribución, o por lo menos establece responsabilidades al respecto con su personal.	3
7	La empresa tiene definido o está en proceso de construcción de un sistema de control para el seguimiento adecuado del sistema logístico.	3
8	Los trabajos relacionados con la logística cuentan con indicadores de desempeño que permitan optimizar los costos.	2
9	La empresa cuenta con una infraestructura idónea para optimizar los costos de logística.	3
10	La empresa analiza y dispone de la tecnología adecuada para darle soporte al sistema logístico.	2
11	La empresa cuenta con un sistema o proceso para la codificación de sus productos.	2
12	El grupo humano de la empresa esta sintonizado con la operatividad de la logística.	3
13	La empresa cuenta con un programa claro y probado de manejo de inventarios.	2
14	La empresa cuenta con información contable oportuna y confiable que alimente el sistema logístico.	2
15	La empresa revisa periódicamente sus procesos para establecer oportunidades de tercerización de los mismos.	3

Tabla 26. (Continuación)

No.	Enunciados	Puntaje
16	En la empresa se actualiza permanentemente en aspectos que regulan los procesos logísticos de la empresa.	2
17	La empresa planea actividades para garantizar la seguridad del proceso logístico.	2
PUNTAJE TOTAL		2,53

Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá, Fortaleza su empresa, Evalúe su empresa. [Consultado el julio 30, 2019]. Disponible en: <https://www.ccb.org.co/Fortalezca-su-empresa/Evalue-su-empresa>

De acuerdo con la *Tabla 26.*, se obtuvo una calificación promedio de 2,53, lo cual significa que la empresa presenta debilidades en los criterios logísticos evaluados. En principio las falencias se presentan en los criterios que se han pensado hacer, pero aún no están organizados y estructurados para la correcta aplicación, a causa de falta de conocimiento; en primer lugar es recomendable revisar periódicamente aspectos relativos a la importancia de la logística para el desarrollo competitivo de la empresa, también es importante implementar un software que ayude a realizar los procesos logísticos más eficientemente, además de un sistema de codificación de los productos, en caso tal de una diversificación de productos dentro del portafolio, en suma, es recomendable tener información contable oportuna y confiable que alimente el sistema logístico, estos son los criterios que afectan el buen manejo de las actividades enfocadas en la logística, sin embargo, se identifican aspectos positivos que fortalecen los eslabones de la cadena de suministro, tales como, el interés de mantener la información actualizada sobre la cadena de abastecimiento en la que se encuentra el negocio; la concepción de la empresa sobre el flujo de materiales, dinero e información está en conocimiento del encargado.

1.4.7.7 Gestión financiera. La estructura financiera y el manejo de información de los estados financieros, flujo de caja, balance general y entre otros, son importantes a la hora de tomar una decisión sobre la administración de los recursos monetarios de la empresa, con el fin de proyectar los costos y gastos que serán cubiertos en un periodo determinado, ya sea a corto o largo plazo.

Tabla 27. Autodiagnóstico de la gestión financiera para MADERPEÑA S.A

No.	Enunciados	Puntaje
1	La empresa realiza presupuestos anuales de ingreso, egresos y flujo de caja.	3
2	La información financiera de la empresa es confiable, oportuna, útil y se usa para la toma de decisiones.	3

Tabla 27. (Continuación)

No.	Enunciados	Puntaje
3	La empresa compara mensualmente los resultados financieros con los presupuestos, analiza las variables y toma las acciones correctivas.	3
4	El empresario recibe los informes de resultados contables y financieros en los diez (10) primeros días del mes siguiente a la operación.	2
5	El empresario controla los márgenes de operación, la rentabilidad y la ejecución presupuestal de la empresa mensualmente.	3
6	La empresa tiene un sistema establecido para contabilizar, controlar y rotar eficientemente sus inventarios.	3
7	La empresa cuenta con un sistema claro para establecer sus costos, dependiendo de los productos, servicios y procesos.	2
8	La empresa conoce la productividad que le genera la inversión en activos y el impacto de estos en la generación de utilidades en el negocio.	2
9	La empresa tiene una política definida para el manejo de su cartera, conoce y controla sus niveles de rotación de cartera y califica periódicamente a sus clientes.	2
10	La empresa tiene una política definida para el pago de proveedores.	2
11	La empresa maneja con regularidad el flujo de caja para tomar decisiones sobre el uso de los excedentes o faltantes de liquidez.	2
12	La empresa posee un nivel de endeudamiento controlado y ha estudiado sus razones y las posibles fuentes de financiación.	3
13	La empresa cumple con los compromisos adquiridos con sus acreedores de manera oportuna.	4
14	Cuando la empresa tiene excedentes de liquidez conoce como manejarlos para mejorar su rendimiento financiero.	3
15	La empresa tiene una política establecida para realizar reservas de patrimonio y reinversiones.	2
16	La empresa evalúa el crecimiento del negocio frente a las inversiones realizadas y conoce el retorno sobre su inversión.	2
17	La empresa tiene amparados los equipos e instalaciones contra siniestros.	2
PUNTAJE TOTAL		2,53

Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá, Fortaleza su empresa, Evalúe su empresa. [Consultado el julio 30, 2019]. Disponible en: <https://www.ccb.org.co/Fortalezca-su-empresa/Evalue-su-empresa>

En la *Tabla 27.*, se observan los criterios evaluados de la gestión financiera en la empresa con una calificación promediada de 2,53, significando que, en MADERPEÑA S.A es necesario estructurar acciones, en donde se analicen los presupuestos anuales de ingreso, egresos y de flujo, de forma organizada con los resultados contables generales; para tomar decisiones de inversión que generen

mayor liquidez y rentabilidad, también se sugiere que el empresario reciba los informes específicos por área y detallados por cuenta, en los primeros (10) días de mes siguiente a la operación; en suma se identifican falencias en el sistema dependiendo del producto, por lo tanto, es recomendable tener un documento en donde se evidencien los costos y gastos de generar un producto, también es necesario generar políticas de pagos a proveedores, para fortalecer de este modo los lazos con la empresa que abastece de materia prima, asimismo, es importante que la empresa maneje con regularidad el flujo de caja para tomar decisiones sobre el uso de los excedentes o faltantes de liquidez.

La empresa compara los resultados financieros con los presupuestos, analiza variables y toma las acciones correctivas, esta acción la realiza con base en la experiencia, se realizan los ajustes necesarios si se encuentran falencias, pero aún no se tienen estipulados es la estructura contable de la organización, otro criterio que fortalece la gestión financiera es el cumplimiento oportuno de los compromisos u obligaciones adquiridos con los acreedores.

1.4.7.8 Gestión de calidad. Es la forma de planear, controlar y organizar los procesos de calidad, implementando políticas o mejorando actividades que generan pérdida de confianza sobre el producto o servicio, de acuerdo con las normas nacionales e internacionales que rigen algunos procesos productivos de una empresa, con el fin de gestionar sistemáticamente la mitigación de eventualidades que provocan pérdida de calidad.

Tabla 28. Autodiagnóstico de la gestión de calidad para MADERPEÑA S.A

No.	Enunciados	Puntaje
1	La empresa cuenta con una política de calidad definida.	2
2	La empresa desarrolla un análisis periódico para identificar los procesos críticos (aquellos que afectan directamente la calidad del producto o servicio).	3
3	Los métodos de trabajo relacionados con los procesos críticos de la empresa están documentados.	2
4	Los documentos relacionados con los métodos de trabajo son de conocimiento y aplicación por parte de los involucrados en los mismos.	2
5	La información de los registros de la aplicación de los procedimientos generales de la empresa es analizada y utilizada como base para el mejoramiento.	3
6	La empresa involucra controles para identificar errores o defectos y sus causas, a la vez que toma acciones inmediatas para corregirlos.	3
7	La empresa hace pruebas metrológicas e inspecciones a sus equipos (en caso de que se requiera).	3

Tabla 28. (Continuación)

No.	Enunciados	Puntaje
8	La empresa cuenta con un esquema de acción para ejecutar las acciones correctivas y preventivas necesarias para garantizar la calidad del producto o servicio.	2
9	Los productos o servicios de la empresa cumplen con las normas técnicas nacionales e internacionales establecidas para su sector o actividad económica.	2
10	La empresa cuenta con parámetros definidos para la planeación de compra de equipos, materia prima, insumos y demás mercancías.	3
11	La empresa se esfuerza por el mejoramiento y fortalecimiento de sus proveedores.	3
12	La empresa capacita a sus colaboradores en temas de calidad y mejoramiento continuo.	3
13	El personal que tiene contacto con el cliente recibe capacitación y retroalimentación continua sobre servicio al cliente.	3
14	El gerente impulsa, promueve y lidera programas de calidad en la empresa.	3
15	El gerente identifica las necesidades del cliente y las compara con el servicio ofrecido, como base para hacer mejoramiento e innovaciones.	4
16	Se mide en la empresa el índice de satisfacción del cliente como base para planes de mejora de la organización.	4
17	La empresa aprovecha sus logros en gestión de calidad para promover su imagen institucional, la calidad de sus productos y servicios y su posicionamiento en el mercado.	3
PUNTAJE TOTAL		2,82

Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá, Fortalezca su empresa, Evalúe su empresa. [Consultado el julio 30, 2019]. Disponible en: <https://www.ccb.org.co/Fortalezca-su-empresa/Evalue-su-empresa>

En la *Tabla 28.*, se muestran los criterios evaluados para la gestión de calidad, el cual se obtuvo una calificación de 2,82, significando que hay que tomar acciones correctivas y acciones de estructuración, para alcanzar un mayor promedio de calificación. MADERPEÑA S.A tiene debilidades en la definición de las políticas de calidad, en la falta de documentación de los procesos que generan un indicador crítico de calidad, hace falta un programa de acción para conocer el paso a seguir cuando es necesario tomar acciones correctivas y preventivas, también se identifican fallos en el seguimiento de las normas técnicas nacionales e internacionales establecidas para el subsector de muebles de madera, asimismo, también se encuentran aspectos positivos que sobresalen entre los criterios evaluados, tales como, el liderazgo del gerente en cuanto a la identificación y comparación de las necesidades del cliente con el servicio ofrecido y el cálculo del índice de satisfacción.

1.4.7.9 Empresas de familia. La empresa MADERPEÑA S.A es una sociedad de familia, por ende, es importante evaluar la relación intrínseca de los integrantes, con los procesos administrativos, técnicos y financieros, y como pueden afectar la competitividad a futuro de la empresa.

Tabla 29. Autodiagnóstico de las empresas de familia para MADERPEÑA S.A

No.	Enunciados	Puntaje
1	Los miembros de la familia están capacitados para los cargos que desempeñan.	4
2	El ser miembro de la familia es una ventaja para ingresar a la empresa.	4
3	La empresa cuenta con una junta directiva que los ayude a pensar en la estrategia de la empresa.	3
4	La empresa cuenta con un protocolo familiar.	2
5	Los recursos de la empresa son utilizados para uso personal de los que trabajan en ella.	1
6	Las cuentas bancarias de su empresa están divididas de las de su familia.	5
7	La empresa cuenta con procedimientos para evaluar y recompensar el desempeño de sus miembros.	3
8	Dentro de la empresa, los conflictos familiares son un impedimento para desarrollar la estrategia empresarial.	3
9	Como fundador ha pensado en un proceso de sucesión.	3
10	Los miembros de la familia consideran que la empresa va a ser transferida a las siguientes generaciones y por lo tanto se cuenta con un programa de formación para posibles sucesores.	4
11	La dinámica de la empresa se basa en los valores de la familia.	5
12	Existen diferencias entre la visión de la familia y la visión de la empresa.	3
13	La empresa tiene establecidos procedimientos y reglas claras para la incorporación y retiro de los miembros de la familia.	3
14	Se tiene planeado un proceso de sucesión dentro de la empresa.	3
15	Se ha establecido un reglamento para establecer el valor y la venta de acciones.	2
16	Se tienen establecidos sistemas de valoración o evaluación para los miembros que trabajan en la empresa con aplicación similar a los	4
17	La empresa cuenta con un consejo de familia.	3
PUNTAJE TOTAL		3,24

Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá, Fortaleza su empresa, Evalúe su empresa. [Consultado el julio 30, 2019]. Disponible en: <https://www.ccb.org.co/Fortalezca-su-empresa/Evalue-su-empresa>

De acuerdo con la *Tabla 29.*, la empresa presenta debilidades respecto al manejo familiar y la relación con los procesos que se manejan en la sociedad; por esta razón se obtuvo una calificación promediada de 3,24, en principio se identifica que la

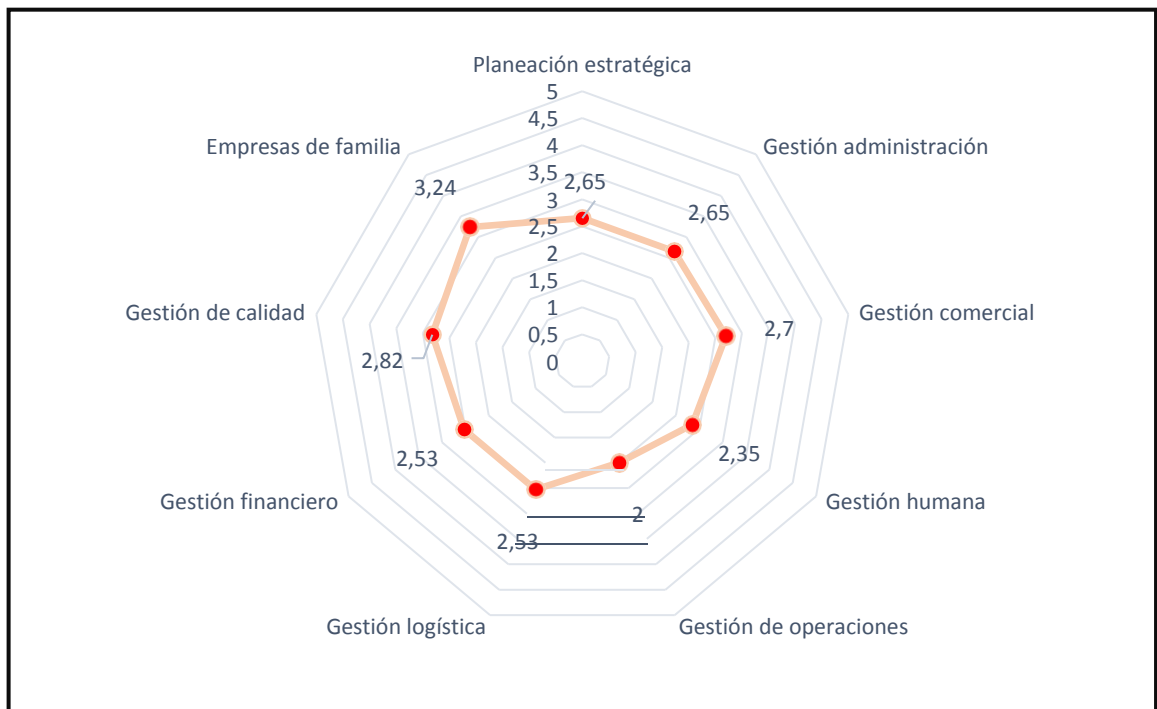
empresa no utiliza los recursos de la misma para gastos personales de los colaboradores, esto genera puntos a favor para la estructura, ya que, se tiene el claro a donde van dirigidos los recursos, generalmente se enfocan en reinversión o compra de artículo y maquinaria para hacer más eficientes los procesos, sin embargo, hay criterios como, la falta de un protocolo familiar que identifique cada uno de los aspectos relevantes en cuanto a las acciones pertinentes o funciones a cargo que tiene o tendrá el integrante de la familia asociado a la misma, también se tiene en cuenta como aspecto positivo, que los miembros de la familia están capacitados en diferentes áreas del saber para desempeñar futuros cargos, con el fin de generar mayor valor agregado dentro de los recursos humanos, otro aspecto importante es que los valores de la empresa son inherentes a los valores familiares, por lo tanto, las actividades y procesos funcionan bajo el respeto, justicia, tolerancia, equidad, paz, entre otros, generando mayor confianza y fortaleciendo los lazos de los colaboradores. En la *Tabla 30.*, se pueden apreciar los resultados.

Tabla 30. Resultados de la evaluación empresarial para MADERPEÑA S.A

No.	Áreas	Puntaje
1	Planeación estratégica	2,65
2	Gestión administración	2,65
3	Gestión comercial	2,7
4	Gestión humana	2,35
5	Gestión de operaciones	2
6	Gestión logística	2,53
7	Gestión financiero	2,53
8	Gestión de calidad	2,82
9	Empresas de familia	3,24

Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá, Fortalezca su empresa, Evalúe su empresa. [Consultado el julio 30, 2019]. Disponible en: <https://www.ccb.org.co/Fortalezca-su-empresa/Evalue-su-empresa>

Gráfico 38. Resultados del autodiagnóstico para la empresa MADERPEÑA S.A



Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá, Fortalezca su empresa, Evalúe su empresa. [Consultado el julio 30, 2019]. Disponible en: <https://www.ccb.org.co/Fortalezca-su-empresa/Evalue-su-empresa>

En el *Gráfico 38.*, se muestran los aspectos evaluados de acuerdo con la herramienta de la Cámara de Comercio de Bogotá, mostrando la calificación total promediada y la relevancia de cada criterio, con el objetivo de identificar cuáles son los aspectos a mejorar y los aspectos que se deben corregir, para adquirir mayor fortaleza y eliminar o en su defecto mitigar las debilidades inherentes de los procesos productivos de la organización. Se evidencia que donde se debe hacer mayor presencia de acciones correctivas es en el aspecto de gestión de operación.

La herramienta de la cámara de comercio permitió evidenciar criterios de evaluación, con el fin de, conocer cuáles son los factores internos (debilidades – amenazas), en los que la empresa incurre en cada uno de los procesos. En el proyecto se trabajara de acuerdo a las fallas que se presentan en la gestión de operaciones, teniendo en cuenta que el resultado después de evaluar fue de 2 puntos, por lo tanto, se abrirán nuevos procesos en el estudio técnico para mitigar o en su defecto eliminar inconsistencias que generan ineficiencia al momento de elaborar un mueble; también, se evaluara la administración, gestión humana, planeación estratégica y gestión financiera, es el respectivo capítulo.

1.4.8 MATRIZ DOFA. Es una herramienta que permite identificar a través de un diagnóstico de factores internos y externos, las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, con el fin de conocer la situación actual de la empresa, y como internamente se pueden utilizar las fortalezas para mitigar los impactos negativos de las amenazas a nivel de competencia (nuevas empresa, políticas fiscales, demanda, tratados de libre comercio, entre otros), del mismo modo, ayuda a ganar mayor poder con oportunidades reales (nuevos nichos de mercado, materias primas a bajo costo, maquinaria más eficiente, entre otros); en cuanto a la debilidades se contrarrestan con estrategias de integración, intensivas, de diversificación y defensivas, de acuerdo a lo dicho anteriormente se presentan un análisis detallado y específico de los posibles aspectos de mayor relevancia que se hallaron en los diferentes análisis a nivel nacional y local en Colombia.

Cuadro 5. Matriz DOFA oportunidades-amenazas. Factores externos

AMENAZAS	OPORTUNIDADES
A1. Ingreso de industrias manufactureras respectivamente del subsector de muebles de madera, con precios de venta ínfimos.	O1. Impacto positivo en el Producto Interno Bruto (PIB), crecimiento en la actividad económica de las industrias manufactureras. (nuevos desarrollos tecnológicos).
A2. Utilización de material sintético, para la elaboración de muebles, por parte de empresas competencia.	O2. Impacto positivo en la economía del país, de acuerdo al crecimiento del subsector de muebles, colchones y somieres.
A3. Impacto negativo en la tasa de desempleo por parte de las industrias manufactureras.	O3. Variación positiva en el Índice de Precios al Consumidor (IPC), para muebles y artículos del hogar.
A4. Alto porcentaje de agua residual generada por la industria de madera.	O4. Incremento en la tasa de población en Colombia y Bogotá.
A5. El índice de pobreza monetaria y multidimensional incremento en el último año. (Disminuye el poder adquisitivo a gran escala. Proporcional a la demanda de muebles).	O5. Incremento en las entradas internacionales de extranjeros y residentes.
A6. En el último año disminuye la Tasa de Ocupación (TO).	O6. Implementación de nuevos programas en manejo de tecnologías de la información y comunicación, por parte del Ministerio de las TIC.
A7. Desaceleración de la tasa de crecimiento poblacional.	O7. Alto porcentaje de inversión de las Industrias enfocados en el medio ambiente.
A8. Impedimentos por leyes de prevención forestal. (LEY No. 1021 - 20 ABR 2006)	O8. Fortalecimiento de las MiPyME por la nueva era digital y de flujo informativo.
A9. Baja el índice de inversión hacia el impacto ambiental de las industrias.	O9. Disminución de impuestos para las empresas, de acuerdo al Régimen Simple de Tributación, anualmente se espera que disminuya un punto porcentual.

Cuadro 5. (Continuación)

AMENAZAS	OPORTUNIDADES
A10. Dependencia de la madera, como único material para la elaboración de muebles.	O10. Disminuyen aranceles para exportación e importación.
A11. Las macroempresas elaboran muebles de madera con materiales de costos ínfimos.	O11. La tasa de captación (DTF) disminuye en 2019, se proyecta una estabilidad en el porcentaje para los años futuros. Se mantiene estable y los rendimientos futuros
A12. Impotación de productos a precios de venta bajos.	O12. La calidad de vida de la persona tiende a mejorar, ya que, se presenta aumento en la producción, por lo tanto, es directamente proporcional al aumento en el número de operarios. (disminuye el desempleo).
A13. Nueva tecnología automatizada en las MiPymes.	O13. Madera sintética genera menor costo

Fuente: elaboración propia

En el *Cuadro 5.*, se muestran las amenazas y oportunidades, resultado de un análisis a nivel general de los aspectos, político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal en Colombia, y se identifican los criterios relevantes, que pueden afectar internamente la empresa, también se determinan cuáles son las oportunidades con mayor favorabilidad para la misma. Teniendo en cuenta la información anterior, se formulan estrategias que mitiguen los criterios negativos y fortalezcan los criterios positivos.

Cuadro 6. Matriz DOFA debilidades-amenazas. Factores internos

DEBILIDADES	FORTALEZAS
D1. No hay una definición clara de los criterios necesarios para realizar un plan de producción.	F1. La empresa ha desarrollado alianzas comerciales con empresas del subsector.
D2. No hay un plan de compras estructurado.	F2. Se han desarrollado alianzas con proveedores de materia prima, con estrategias de bajo costo.
D3. La gestión de inventarios es deficiente, debido a un incompleto abastecimiento a la demanda por periodos.	F3. Conocimiento del mercado en el que la empresa se encuentra.

Cuadro 6. (Continuación)

DEBILIDADES	FORTALEZAS
D4. La gestión y proyección de la empresa no corresponde a un plan estratégico.	F4. Tiene poder de inversión para reestructurar.
D5. La formulación del presupuesto no está dado por el plan estratégico.	F5. Tienen la documentación y catálogos con las especificaciones técnicas de los productos.
D6. No están establecidos los indicadores de gestión.	F6. La empresa cumple oportunamente con las obligaciones financieras con acreedores.
D7. Falta de una revisión periódica para identificar procesos críticos.	F7. En gerente realiza procesos de comparación con las necesidades del cliente y el servicio ofrecido.
D8. Falta de procesos de investigación en nuevas tecnologías.	F8. Manejan bases de datos de registro para el consumidor.
D9. Distribución en planta ineficiente.	F9. Los miembros de la familia con cargos dentro de la empresa están capacitados para realizar los procesos pertinentes.
D10. El flujo del proceso no está estandarizado.	F10. Cuentan con suficientes recursos materiales.

Fuente: elaboración propia

En el *Cuadro 6.*, se pueden ver los criterios de mayor fuerza de la empresa desde el punto de vista interno, y las acciones de fuerza que pueden generar mayores beneficios, dependiendo del uso evolutivo de los procesos que ya se hacen o se piensan hacer; sin embargo, se denotan debilidades que sin un control de mitigación específico para cada criterio, pueden provocar falencias de alto grado e irreversibles en un periodo de largo plazo, para ello, es importante formular estrategias que superen metas a través de las fortalezas ya identificadas.

1.4.8.1 Estrategias DO. En el Cuadro 7., se formulan estrategias de impacto para la empresa con el fin de eliminar los aspectos negativos que hacen que la empresa disminuya el progreso competitivo en el subsector de muebles de madera, de acuerdo con las fórmulas con criterios de debilidad en los procesos internos y las posibles oportunidades externas que se presenten.

Cuadro 7. Implementación de estrategias con relación debilidades-oportunidades

RELACIÓN DEBILIDADES-OPORTUNIDADES (DO)	ESTRATEGIA
<p>1. D8-O6. Beneficiarse a través de los programas que ofrece el Ministerios de las TIC, para realizar investigación o capacitarse en manejo de software que aumente la eficiencia.</p>	<p>Estrategia de investigación. Investigar sobre nuevos software para manejo de procesos de producción.</p>
<p>2. D5-O9. Beneficiarse de la disminución del impuesto para proyectar un presupuesto general, con el fin de invertir en nuevas áreas.</p>	<p>Estrategia defensiva de reducción. Eliminación de costos innecesarios para invertir en nuevos procesos.</p>
<p>3. D7-O8. Beneficiarse de los proyectos para MiPyME's de digitalización y flujo de información, para realizar indicadores de gestión.</p>	<p>Estrategia de digitalización. Utilizar los nuevos movimientos de la era digital, para actualizar procesos de la empresa.</p>
<p>4. D4-O4. Beneficiarse del crecimiento poblacional y formular un plan estratégico con proyección a largo plazo, enfocado en el abastecimiento de la demanda.</p>	<p>Estrategia de integración horizontal. Beneficio por aumento de población y crecimiento de la industria en la economía.</p>

Fuente: elaboración propia

1.4.8.2 Estrategias DA. En el Cuadro 8., se formulan estrategias de impacto para la empresa con el fin de eliminar los aspectos negativos que hacen que la empresa disminuya el progreso competitivo en el subsector de muebles de madera, de acuerdo con las fórmulas con criterios de debilidad de los procesos internos y las posibles amenazas externas que se presenten.

Cuadro 8. Implementación de estrategias con relación debilidades-oportunidades

RELACIÓN DEBILIDADES-AMENAZAS (DA)	ESTRATEGIA
<p>1. D5-A9. Estructurar el presupuesto general de la empresa, para implementar políticas enfocadas en la Responsabilidad Social Empresarial (RSE).</p>	<p>Estrategias de supervivencia. Teniendo en cuenta que la gran mayoría de empresas competencia cuentan con políticas de Responsabilidad Social Empresaria (RSE), es recomendable crear políticas, para el ámbito social, económico y ambiental.</p>
<p>2. D8-A10. Optar por materiales sustitutos para la fabricación de muebles.</p>	<p>Estrategias ofensivas. Innovar en procesos con la utilización de nuevos materiales que disminuyan costos.</p>
<p>3. D3-A7. Realizar pronósticos de la demanda con mayor exactitud, de acuerdo a la constante desaceleración del crecimiento poblacional, disminuyendo de esta forma pérdidas.</p>	<p>Estrategia adaptativa. Conocer el impacto de la desaceleración poblacional y utilizar herramientas para mitigar pérdida de inversión.</p>

Fuente: elaboración propia

1.4.8.3 Estrategias FA. En el Cuadro 9., se formulan estrategias de impacto para la empresa con el fin de eliminar los aspectos negativos que hacen que la empresa disminuya el progreso competitivo en el subsector de muebles de madera, de acuerdo con las fórmulas con criterios de fortalezas de los procesos internos y las posibles amenazas externas que se presenten.

Cuadro 9. Implementación de estrategias con relación fortalezas-amenazas

RELACIÓN FORTALEZAS-AMENAZAS (FA)	ESTRATEGIA
<p>1. F1-A1. Es recomendable que la empresa refuerce y cree nuevas alianzas comerciales, de acuerdo al ingreso de empresas internacionales y microempresas del subsector de muebles.</p>	<p>Estrategia ofensiva. Se utilizan alianzas comerciales para favorecer el mercado.</p>
<p>2. F2-A2. Es recomendable buscar alianzas con proveedores con exclusividad de materia prima sustituta.</p>	<p>Estrategia ofensiva. Se utilizan alianzas comerciales con proveedores para favorecer la innovación en el producto terminado.</p>
<p>3. F3-A1. Es recomendable reforzar el conocimiento sobre las actividades que realiza la competencia.</p>	<p>Estrategia defensiva. Se realiza un micro estudio de mercado para conocer los movimientos comerciales de la competencia.</p>

Fuente: elaboración propia

1.4.8.4 Estrategias FO. En el Cuadro 10., se formulan estrategias de impacto para la empresa con el fin de eliminar los aspectos negativos que hacen que la empresa disminuya el progreso competitivo en el subsector de muebles de madera, de acuerdo con las fórmulas con criterios de fortalezas de los procesos internos y las posibles oportunidades externas que se presenten.

Cuadro 10. Implementación de estrategias con relación debilidades-amenazas

RELACIÓN DEBILIDADES-AMENAZAS (DA)	ESTRATEGIA
<p>1. F1-O5. Hay un crecimiento en las entradas nacionales e internacionales, también hay presencia de nuevas alianzas comerciales que evolucionan el subsector.</p>	<p>Estrategia ofensiva. Fortalecer las alianzas comerciales ya establecidas, con el fin de aumentar posibilidad de crecimiento del mercado.</p>
<p>2. F8-O8. El fortalecimiento de las MiPyME en cuanto a nuevos software para mejorar el flujo de información y facilidad para clientes.</p>	<p>Estrategia supervivencia. Utilizar nuevos software desarrollar un flujo de información eficiente de manera interna.</p>
<p>3. F7-O6. De acuerdo a los nuevos programas de fortalecimiento de las MiPyME, se pueden establecer nuevas formas de interacción usuario y satisfacción.</p>	<p>Estrategia ofensiva. Establecer una estructura sistematizada para conocer la satisfacción del cliente.</p>

Fuente: elaboración propia

1.5 RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO

Los resultados se lograron determinar utilizando herramientas de análisis que permitieron identificar los factores con mayor relevancia, en donde, se pueden evidenciar variables que pueden utilizarse a favor de la empresa, para mitigar amenazas, y crear nuevas fortalezas con las oportunidades que se presentan en un plazo de corto, mediano y largo plazo, con adecuadas y pertinentes estrategias.

1.5.1 Resultados análisis PESTAL Colombia. Los resultados que arrojan los subfactores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales, se identifican de acuerdo a datos estadísticos analizados de entidades encargadas de recoger información a nivel nacional, se aprecian en el *Cuadro 11*.

Cuadro 11. Resultados análisis PESTAL Colombia

PESTAL COLOMBIA	Resultados
Factores políticos	La reestructuración de la reforma tributaria, bajo el mandato del actual presidente Iván Duque Márquez (2018-2022), disminuyendo un punto porcentual anual al impuesto de renta empresarial.
Factores económicos	En el Producto Interno Bruto (PIB), se evidencia un constante crecimiento para el concepto de muebles, colchones y somieres de 2,9% del año 2018 al primer periodo del año 2019.
	El índice de precios al consumidor presenta un crecimiento anual, con un promedio nacional de 0,27% y 0,21% para muebles y artículos para el hogar.
	La tasa de desempleo aumento, debido a la variación negativa de la tasa de ocupación de -1,5 puntos porcentuales, la tasa de desempleo paso de 9,7% a 10,5%.

Cuadro 11. (Continuación)

Factores tecnológicos	Grandes ofertas por parte del Ministerio de Tecnología de la información y Comunicaciones (MINTIC), para apoyar a las MiPyME's.
	Micro, pequeñas y medianas empresas están implementando software de gestión para optimizar procesos.
Factores ambientales	Las industrias dirigen cerca de \$134.000 millones para la protección del aire y el clima.
	La industria de la madera y el corcho dirigen cerca de \$8,407 millones al impacto ambiental, es el 0,1% sobre el consumo general.
	La industria de la madera genera cerca de 59,1 m ³ al año y 58,5 m ³ de agua es tratada y vertida o reprocesada.

Fuente: elaboración propia

1.5.2 Resultados del análisis PESTAL para Bogotá. Se identifican los factores relevantes derivados del análisis de datos estadísticos, para establecer resultados pertinentes y consecuentes para los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales. En el *Cuadro 12.*, se observan los resultados.

Cuadro 12. Resultados del análisis PESTAL para Bogotá

PESTAL BOGOTÁ	Resultados
Factores políticos	El Plan Distrital de Desarrollo (PDD), bajo el mandato del actual Alcalde Enrique Peñalosa Londoño, tiene el 84,3% de las metas cumplidas.
	El Plan Distrital de Desarrollo (PDD), bajo el mandato del actual Alcalde Enrique Peñalosa Londoño, tiene el 57% de las metas cumplidas, habiendo transcurrido el 64% de tiempo, para el 2020.

Cuadro 12. (Continuación)

Factores económicos	La participación de Bogotá sobre el PIB nacional para el año 2018 fue de 26%, con una variación positiva de 2,4%. Cerca de \$251.165 miles de millones
	El IPC estuvo por debajo del promedio con un porcentaje de 0,23% en el mes de Junio de 2019.
Factores sociales	De acuerdo con el Censo nacional para el año 2018 habían 7.181.469 personas en Bogotá.
	Las localidades con mayor calidad de vida para el año 2018 son: Chapinero (95,7%) y Teusaquillo (96,6%).
	El índice de pobreza está por debajo del promedio nacional 27% con 12,4% de participación.
Factores tecnológicos	Cerca del 29% de la inversión de las MiPyME's son destinados a nueva maquinaria y equipo (software, herramientas de gestión, calidad, entre otros).
Factores ambientales	Programas de cuidado ambiental establecidos por el Sistema Distrital de Áreas Protegidas (humedales, cerros orientales, parques ecológicos de montaña, entre otras), para empresas y ciudadanos.

Cuadro 12. (Continuación)

Factores legales	Plan Nacional de Desarrollo Forestal, pretende conservar los recursos forestales de uso comercial e industrial.
-------------------------	---

Fuente: elaboración propia

1.5.3 Resultados del análisis del sector industrial en Colombia. Se identificaron los criterios más relevantes, que influyen en la economía de acuerdo a las diferentes actividades de los grupos industriales a nivel nacional.

Cuadro 13. Resultados del análisis del sector industrial en Colombia

Sector	Resultados
Sector Industrial en Colombia	Las ventas reales sobrepasaron la producción real.
	El grupo industrial de productos de madera tuvo una participación de 44,5% en el coeficiente técnico, utiliza menos del 50% en tercerización para la elaboración de productos.
	Gastan cerca de \$19,6 billones en remuneraciones; \$12,4 billones en sueldos y salarios; \$1,2 billones en prestaciones.

Fuente: elaboración propia

1.5.3 Resultados del análisis del sector industrial en Bogotá. Se identificaron los criterios más relevantes, que influyen en la economía de acuerdo a las diferentes actividades de los grupos industriales a nivel local.

Cuadro 14. Resultados del análisis del sector industrial en Bogotá

Sector Industrial en Bogotá	La producción real tuvo una variación de 1,8% del año 2018 al año 2019.
	Las ventas reales tuvieron una variación positiva de 2,8%.
	El personal ocupado presentó una variación negativa de -1,2 puntos porcentuales.

Fuente: elaboración propia

1.5.4 Resultados del análisis del subsector de muebles de madera en Colombia. Se identificaron las variables más relevantes para establecer los resultados, de acuerdo a un análisis cuantitativo de las variaciones anuales del subsector en el ámbito económico a nivel nacional.

Cuadro 15. Resultados del análisis del subsector de muebles de madera en Colombia

Subsector de muebles de madera en Colombia	Presentó una variación de 0,662% sobre el PIB nacional, el aporte total fue de \$5.652 billones, con una variación de 3,9%.
---	---

Fuente: elaboración propia

1.5.5 Resultados del análisis del subsector de muebles de madera en Bogotá. Se identificaron las variables más relevantes para establecer los resultados, de acuerdo a un análisis cuantitativo de las variaciones anuales del subsector en el ámbito económico a nivel local (Bogotá).

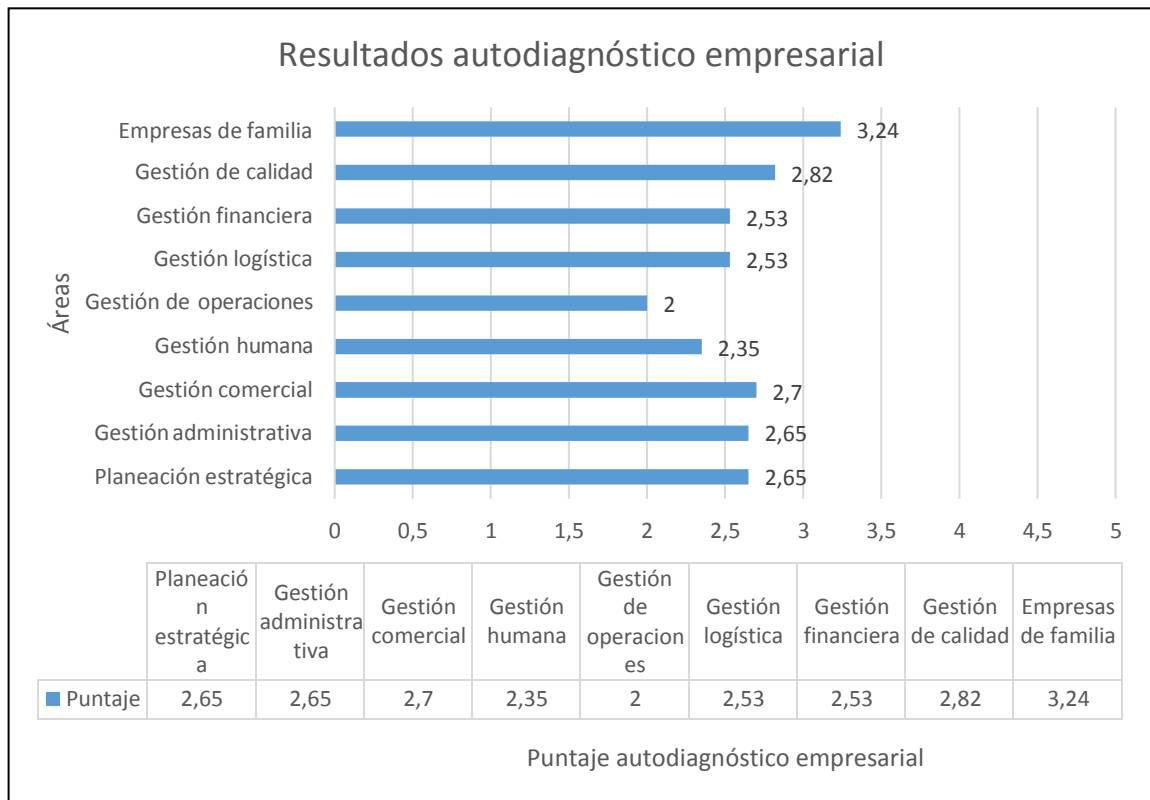
Cuadro 16. Resultados del análisis del subsector de muebles de madera en Bogotá

<p>Subsector de muebles de madera en Colombia</p>	<p>Las ventas en el mes de Septiembre de 2017 presentaron una variación negativa de -16%. Para el año 2018 en el mes de Agosto la variación fue de 2,2% y en Septiembre de -0,5%.</p>
--	---

Fuente: elaboración propia

1.5.6 Resultados del autodiagnóstico empresarial. Se muestran los resultados, de acuerdo, a los criterios evaluados por la herramienta de la Cámara de Comercio de Bogotá.

Gráfico 39. Resultados autodiagnóstico empresarial



Fuente: elaboración propia

Cuadro 17. Causa-efecto. Resultados de la gestión de operaciones (variables técnicas)

Área	Problemas	Causas	Efectos
Gestión de operaciones	Falta de plan de producción	No se tienen claras las variables de producción.	Deficiente gestión de operaciones
	Falta de plan de contingencia para la consecución de materiales.	No se tiene un portafolio técnico de los materiales necesarios para cada producto.	
	Falta de administración de inventarios.	Hay pérdida de inventarios, por sobre demanda.	
	Falta de conocimiento sobre las capacidades de producción.	Falta de conocimiento de las principales variables de la producción.	
	Falta de definición de los criterios y variables para hacer una planeación.	Cálculos empíricos.	

Fuente: elaboración propia

Cuadro 18. Causa-efecto. Resultados de la gestión administrativa (variables administrativas)

Área	Problemas	Causas	Efectos
Gestión administrativa	Falta de diagrama donde se muestren de forma explícita cómo está organizada la empresa.	No se tienen claros los cargos jerárquicos de la empresa.	Deficiente gestión administrativa
	Falta de documentación para los procesos financieros, comerciales y de operaciones.	Falta de claridad de la secuencia de los procesos.	
	Falta de documentación de los diversos procedimientos para la administración de las funciones diarias.	Falta de claridad de la secuencia de los procesos.	
	Falta de reglamento interno de trabajo.	No se tienen claros la normatividad enfocada en el trabajo.	
	Falta de manual de procesos.	Falta de claridad de la secuencia de los procesos.	

Fuente: elaboración propia

Cuadro 19. Resultados de la matriz DOFA

ESTRATEGIA (DO)	ESTRATEGIA (DA)
Estrategia de investigación. Investigar sobre nuevos software para manejo de procesos de producción.	Estrategias de supervivencia. Teniendo en cuenta que la gran mayoría de empresas competencia cuentan con políticas de Responsabilidad Social Empresaria (RSE), es recomendable crear políticas, para el ámbito social, económico y ambiental.
Estrategia defensiva de reducción. Eliminación de costos innecesarios para invertir en nuevos procesos.	Estrategias ofensivas. Innovar en procesos con la utilización de nuevos materiales que disminuyan costos.
Estrategia de digitalización. Utilizar los nuevos movimientos de la era digital, para actualizar procesos de la empresa.	Estrategia adaptativa. Conocer el impacto de la desaceleración poblacional y utilizar herramientas para mitigar pérdida de inversión.
Estrategia de integración horizontal. Beneficio por aumento de población y crecimiento de la industria en la economía.	
ESTRATEGIA (FA)	ESTRATEGIA (FO)
Estrategia ofensiva. Se utilizan alianzas comerciales para favorecer el mercado.	Estrategia ofensiva. Fortalecer las alianzas comerciales ya establecidas, con el fin de aumentar posibilidad de crecimiento del mercado.
Estrategia ofensiva. Se utilizan alianzas comerciales con proveedores (Depositos de madera Tunjuelito, Madera sanbenito, Tablecortes, Depositos de madera Vaupes, madera la sevillana) para favorecer la innovación en el producto terminado.	Estrategia supervivencia. Utilizar nuevos software (ERP, WMS) desarrollar un flujo de información eficiente de manera interna.
Estrategia defensiva. Se realiza un micro estudio de mercado para conocer los movimientos comerciales de la competencia.	Estrategia ofensiva. Establecer una estructura sistematizada para conocer la satisfacción del cliente.

Fuente: elaboración propia

El diagnóstico del sector y el subsector a nivel nacional y local, permitió conocer las variables macro y micro económicas que pueden llegar a afectar los procesos de la empresa, teniendo en cuenta estos factores, se formularon estrategias de mejora que aumentarían las oportunidades y las fortalezas, eliminando las debilidades y amenazas que se encuentran interna y externamente, en suma se elaboró, un autodiagnóstico organizacional conociendo de esta forma los criterios deficientes en áreas técnica y administrativa, finalmente, un análisis DOFA. Las herramientas se articularon de forma óptima, concluyendo con la formulación de estrategias que se pueden utilizar en pro del desarrollo operacional y administrativo de la empresa.

De acuerdo con la pregunta que se generó en el planteamiento del problema, el diagnóstico permitió conocer las principales variables que pueden llegar a afectar el abastecimiento, ya que, se hizo una evaluación del crecimiento poblacional, y el estado económico del subsector en la economía a nivel local y nacional, por lo tanto, se establecieron estrategias que contrarrestan los efectos de las variables micro y macroeconómicas, con el fin de, disminuir la pérdida de clientes y generar mayor capacidad de producción de acuerdo con el crecimiento de la demanda.

2. ESTUDIO TÉCNICO

De acuerdo a los criterios y variables identificados en el diagnóstico, se presenta a continuación el estudio técnico, en donde, se evidenciarán las propuestas pertinentes para los procesos productivos de la empresa MADERPEÑA S.A, con el fin de mejorar las actividades en el ámbito de las operaciones, estableciendo procesos óptimos para la fabricación de muebles de madera. De acuerdo con la pregunta, el abastecimiento y producción deficientes son factores determinantes para la pérdida de clientes, por lo tanto, se utilizarán herramientas que aumenten la brecha de capacidad disponible, con el fin de, cumplir con la capacidad necesaria pronosticada.

2.1 OBJETIVO

Elaborar un estudio técnico, con el fin de optimizar materias primas, insumos, mano de obra e instalaciones para aumentar la productividad y competencia en el mercado.

2.2 DELIMITACIÓN

La empresa apoyará con la información necesaria para cada uno de los estudios a realizar en el proyecto, facilitando la documentación para implementación de mejoras administrativas y técnicas suministradas por medio del Sr. Orlando Peña (Gerente general).

Los autores del proyecto se comprometen a desarrollar en el tiempo establecido los estudios e implementación de procesos que se ejecuten eficientemente, de manera ética y responsable

2.3 METODOLOGÍA

Para conocer los aspectos relevantes que pueden afectar o en su defecto ayudar a que la empresa evolucione, se determinó como pertinente la utilización de la siguiente metodología, en *Cuadro 20.*, se puede evidenciar la fecha de inicialización y finalización del estudio técnico, seguido de esto, en la *Tabla 31.*, se puede observar con especificidad los días de duración por actividad con su respectivo rango de fecha; finalizando en el *Gráfico 39.*, se evidencia en un diagrama de Gantt la planificación de las actividades con el respectivo tiempo, considerando la complejidad de cada tema.

Cuadro 20. Portafolio de muebles según estructura y subestructura

	DÍA
Fecha de inicialización del E.T	domingo, 01 de septiembre de 2019
Fecha de finalización del E.T	martes, 08 de octubre de 2019

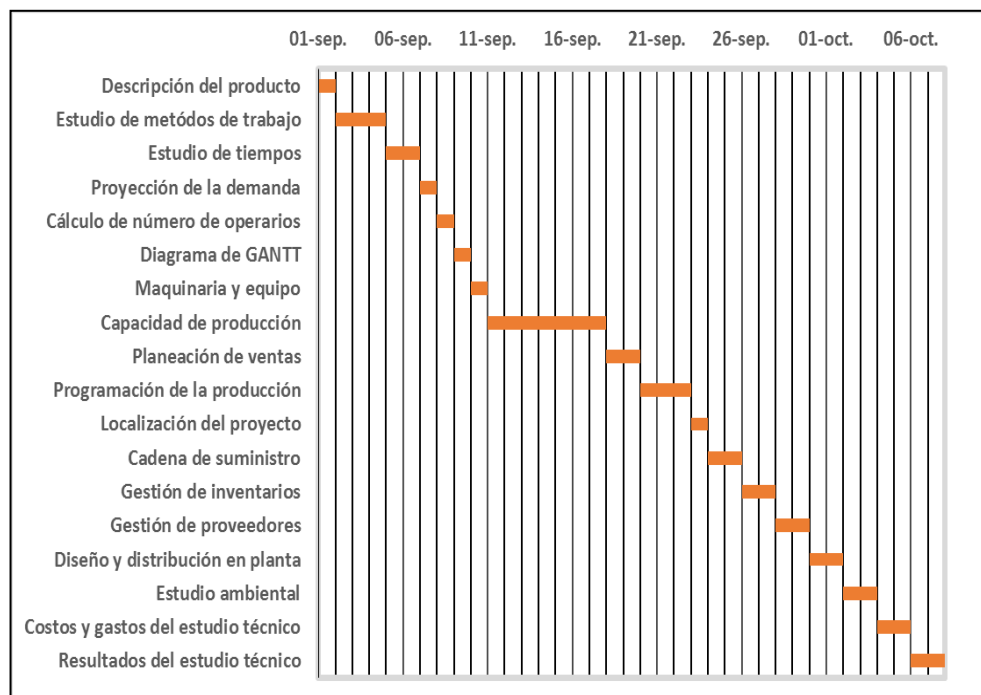
Fuente: elaboración propia

Tabla 31. Duración en días del estudio técnico

Nombre de actividad	Fecha de inicio	Duración en días	Fecha final
Descripción del producto	01-sep	1	02-sep
Estudio de métodos de trabajo	02-sep	3	05-sep
Estudio de tiempos	05-sep	2	07-sep
Proyección de la demanda	07-sep	1	08-sep
Cálculo de número de operarios	08-sep	1	09-sep
Diagrama de GANTT	09-sep	1	10-sep
Maquinaria y equipo	10-sep	1	11-sep
Capacidad de producción	11-sep	7	18-sep
Planeación de ventas	18-sep	2	20-sep
Programación de la producción	20-sep	3	23-sep
Localización del proyecto	23-sep	1	24-sep
Cadena de suministro	24-sep	2	26-sep
Gestión de inventarios	26-sep	2	28-sep
Gestión de proveedores	28-sep	2	30-sep
Diseño y distribución en planta	30-sep	2	02-oct
Estudio ambiental	02-oct	2	04-oct
Costos y gastos del estudio técnico	04-oct	2	06-oct
Resultados del estudio técnico	06-oct	2	08-oct
TOTAL DÍAS		37	

Fuente: elaboración propia

Gráfico 40. Diagrama de Gantt. Plan estudio técnico



Fuente: elaboración propia

2.4 DESARROLLO

Para la elaboración del estudio técnico se utilizaron las herramientas y conceptos anteriormente mencionados, en el Gráfico 39., con el objetivo de conocer el estado actual de los procesos de la empresa.

2.4.1 Descripción del producto. Se determinan las características específicas y técnicas de los productos, en donde se resume el funcionamiento de los elementos que lo componen, con el fin de dar a conocer, los diferentes diseños y los elementos diferenciadores de cada uno de los productos.

2.4.1.1 Selección de los productos estrella. Para escoger el producto que genera mayor utilidad mensual, se clasificaron los productos que actualmente tiene la empresa en el portafolio, teniendo en cuenta las ventas promedio mensuales del año 2018 con el respectivo precio de venta unitario e ingresos mensuales totales, con el fin de determinar cuál es el producto más dinámico comercialmente. En el *Cuadro 21.*, se observan 29 productos, clasificados en grupos de muebles, de acuerdo con la estructura y la subestructura

Cuadro 21. Portafolio de muebles según estructura y subestructura

Portafolio MADERPEÑA S.A			Estructura 02
	Estructura 01	Cod. Referencia	Mesa
Cod. Referencia	Cama	MAD-0201	MESA MEDALLON
MAD-0101	CAMA SENSACION 1.40	MAD-0202	MESA LIRA
MAD-0102	CAMA SENSACION 1.20	MAD-0203	MESA FORJA
MAD-0103	CAMA SENSACION 2X2		Estructura 03
MAD-0104	CAMA DINASTIA 1.20	Cod. Referencia	Semanario
MAD-0105	CAMA DINASTIA 1.40	MAD-0301	SEMANARIO LIRA
MAD-0106	CAMA DINASTIA 1.60	MAD-0302	SEMANARIO SENSACION
MAD-0107	CAMA MEDALLON 1.20		Estructura 04
MAD-0108	CAMA MEDALLON 1.40	Cod. Referencia	Somier
MAD-0109	CAMA MEDALLON 1.60	MAD-0401	SOMIER LIRA
MAD-0110	CAMA FORJA 1.20	MAD-0402	SOMIER SENSACION
MAD-0111	CAMA FORJA 1.40	MAD-0403	SOMIER MEDALLON
MAD-0112	CAMADA PIRAMIDE 1.20	MAD-0404	SOMIER FORJA
MAD-0113	CAMA PIRAMIDE 1.40		Estructura 05
MAD-0114	CAMA OREGONA 1.20	Cod. Referencia	Pitufas
MAD-0115	CAMA OREGONA 1.40	MAD-0501	PITUFAS
MAD-0116	CAMA LIRA 1.40		Estructura 06
MAD-0117	CAMA LIRA 1.20	Cod. Referencia	Divanes
MAD-0118	CAMA CISNE 1.40	MAD-0601	DIVANES

Fuente: elaboración propia

Tabla 32. Ventas e ingresos promedio mensuales. Año 2018 (precios corrientes)

Referencia	Ventas promedio (Mensual)	Cantidad mínima de venta (Mensual)	Precio de venta por unidad	Ingresos promedio (Mensuales)	Unidades vendidas anual
MESA MEDALLON	5	1	\$100.000	\$ 500.000	60
MESA LIRA	52	50	\$200.000	\$ 10.400.000	624
MESA FORJA	7	10	\$100.000	\$ 700.000	84
SEMANARIO LIRA	55	3	\$280.000	\$ 15.400.000	660
SEMANARIO SENSACION	8	4	\$230.000	\$ 1.840.000	96
SEMANARIO FORJA	13	4	\$250.000	\$ 3.250.000	156
SOMIER LIRA	5	1	\$230.000	\$ 1.150.000	60
SOMIER SENSACION	8	1	\$250.000	\$ 2.000.000	96

Tabla 32. (Continuación)

Referencia	Ventas promedio (Mensual)	Cantidad mínima de venta (Mensual)	Precio de venta por unidad	Ingresos promedio (Mensuales)	Unidades vendidas anual
SEMANARIO FORJA	13	4	\$250.000	\$ 3.250.000	156
SOMIER LIRA	5	1	\$230.000	\$ 1.150.000	60
SOMIER SENSACION	8	1	\$250.000	\$ 2.000.000	96
SOMIER MEDALLON	9	3	\$250.000	\$ 2.250.000	108
CAMA SENSACION 1.40	8	3	\$550.000	\$ 4.400.000	96
CAMA SENSACION 1.20	6	2	\$500.000	\$ 3.000.000	72
CAMA SENSACION 2X2	45	5	\$800.000	\$ 36.000.000	540
CAMA DINASTIA 1.20	41	5	\$450.000	\$ 18.450.000	492
CAMA DINASTIA 1.40	11	4	\$500.000	\$ 5.500.000	132
CAMA DINASTIA 1.60	12	4	\$550.000	\$ 6.600.000	144
CAMA MEDALLON 1.20	30	2	\$500.000	\$ 15.000.000	360
CAMA MEDALLON 1.40	44	3	\$550.000	\$ 24.200.000	528
CAMA MEDALLON 1.60	50	3	\$600.000	\$ 30.000.000	600
CAMA FORJA 1.20	8	3	\$450.000	\$ 3.600.000	96
CAMA FORJA 1.40	8	3	\$450.000	\$ 3.600.000	96
CAMADA PIRAMIDE 1.20	6	4	\$400.000	\$ 2.400.000	72
CAMA PIRAMIDE 1.40	7	3	\$450.000	\$ 3.150.000	84
CAMA OREGONA 1.20	8	4	\$400.000	\$ 3.200.000	96
CAMA OREGONA 1.40	7	4	\$450.000	\$ 3.150.000	84
CAMA LIRA 1.40	6	10	\$500.000	\$ 3.000.000	72
CAMA LIRA 1.20	4	14	\$450.000	\$ 1.800.000	48
CAMA CISNE 1.40	4	5	\$500.000	\$ 2.000.000	48
PITUFAS	2	10	\$ 35.000	\$ 70.000	24
DIVANES	2	10	\$ 35.000	\$ 70.000	24
TOTAL	471			\$206.680.000	

Fuente: elaboración propia, basado en: MADERPEÑA S.A, “Ventas 2018”

De acuerdo con la *Tabla 32.*, se evidencian las ventas promedio en los 12 meses del año inmediatamente anterior, en este caso, se encontró que en el año 2018 los productos con mayor demanda comercial fueron: Mesa lira con 52 unidades; semanario lira con 55 unidades y cama medallón 1.60 con 50 unidades mensuales.

Tabla 33. Productos representativos de acuerdo con las ventas de 2018 (precios corrientes)

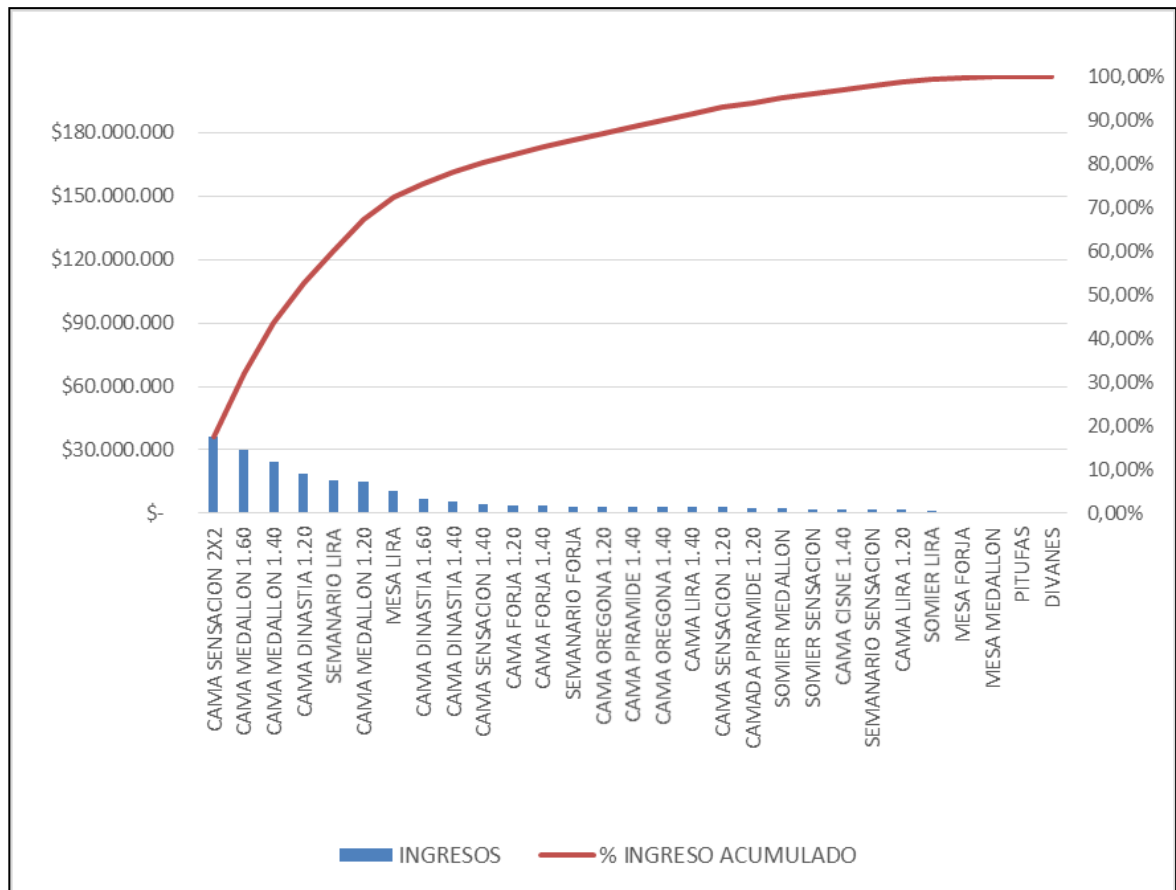
REFERENCIA	INGRESOS	% INGRESO INDIVIDUAL	% INGRESO ACUMULADO
CAMA SENSACION 2X2	\$ 36.000.000	17,42%	17,42%
CAMA MEDALLON 1.60	\$ 30.000.000	14,52%	31,93%
CAMA MEDALLON 1.40	\$ 24.200.000	11,71%	43,64%
CAMA DINASTIA 1.20	\$ 18.450.000	8,93%	52,57%
SEMANARIO LIRA	\$ 15.400.000	7,45%	60,02%
CAMA MEDALLON 1.20	\$ 15.000.000	7,26%	67,28%
MESA LIRA	\$ 10.400.000	5,03%	72,31%
CAMA DINASTIA 1.60	\$ 6.600.000	3,19%	75,50%
CAMA DINASTIA 1.40	\$ 5.500.000	2,66%	78,16%
CAMA SENSACION 1.40	\$ 4.400.000	2,13%	80,29%
CAMA FORJA 1.20	\$ 3.600.000	1,74%	82,04%
CAMA FORJA 1.40	\$ 3.600.000	1,74%	83,78%
SEMANARIO FORJA	\$ 3.250.000	1,57%	85,35%
CAMA OREGONA 1.20	\$ 3.200.000	1,55%	86,90%
CAMA PIRAMIDE 1.40	\$ 3.150.000	1,52%	88,42%
CAMA OREGONA 1.40	\$ 3.150.000	1,52%	89,95%
CAMA LIRA 1.40	\$ 3.000.000	1,45%	91,40%
CAMA SENSACION 1.20	\$ 3.000.000	1,45%	92,85%
CAMADA PIRAMIDE 1.20	\$ 2.400.000	1,16%	94,01%
SOMIER MEDALLON	\$ 2.250.000	1,09%	95,10%
SOMIER SENSACION	\$ 2.000.000	0,97%	96,07%
CAMA CISNE 1.40	\$ 2.000.000	0,97%	97,03%
SEMANARIO SENSACION	\$ 1.840.000	0,89%	97,92%
CAMA LIRA 1.20	\$ 1.800.000	0,87%	98,80%
SOMIER LIRA	\$ 1.150.000	0,56%	99,35%
MESA FORJA	\$ 700.000	0,34%	99,69%
MESA MEDALLON	\$ 500.000	0,24%	99,93%
PITUFAS	\$ 70.000	0,03%	99,97%
DIVANES	\$ 70.000	0,03%	100,00%
TOTAL	\$ 206.680.000	100,00%	

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 33.*, se observa el total de productos que la empresa maneja dentro del portafolio; estos productos generan ingresos mensuales, de los cuales unos son más representativos que otros, en este caso, los productos que dentro del acumulado se encuentran dentro del 80% son: Cama sensación 2x2; cama medallón 1.60; cama medallón 1.40; cama dinastía 1.20; semanario lira; cama

medallón 1.20; mesa lira; cama dinastía 1.60 y cama dinastía 1.4. También se evidencia el ingreso total mensual promediado en el año 2018, con un valor de \$ 206.680.000.

Gráfico 41. Diagrama de Pareto MADERPEÑA S.A (precios corrientes)



Fuente: elaboración propia

De acuerdo con el *Gráfico 41.*, se observa la participación dentro de los ingresos mensuales promedio de cada uno de los productos que hacen parte del portafolio actual, sin embargo, para efectos de estudio, se tendrán en cuenta los productos que están dentro del 75% más representativo, tales como: Cama sensación 2x2; cama medallón 1.60; cama medallón 1.40; cama dinastía 1.2; semanario lira; cama medallón 1.20 y mesa lira. A continuación, se estudiaría el porcentaje más representativo por estructura individual, con el fin de conocer y ratificar con mayor exactitud, cuales son los productos estrella con mayor rentabilidad comercial.

2.4.1.2 Selección de referencias estrella para estructuras de cama. Para tener una base sólida sobre el producto con mayor eficiencia comercial y que puede generar mayor rentabilidad a la empresa en periodos futuros, se analizaron las

estructuras de cama que actualmente se maneja en la empresa, de acuerdo con esto, se puede realizar un estudio técnico que genere mayor productividad en los procesos para la fabricación de muebles de madera, teniendo en cuenta que anteriormente se analizaron los productos más representativos a nivel general dentro de las estructuras y subestructuras de muebles, en el conglomerado por debajo del 75%, por consiguiente, las selección de los productos estrella para la estructura 01 (camas), se determinó como pertinente, estudiar los procesos para los productos que están dentro del 60% del ingreso acumulado.

Tabla 34. Productos representativos para camas. Ventas del año 2018 (precios corrientes)

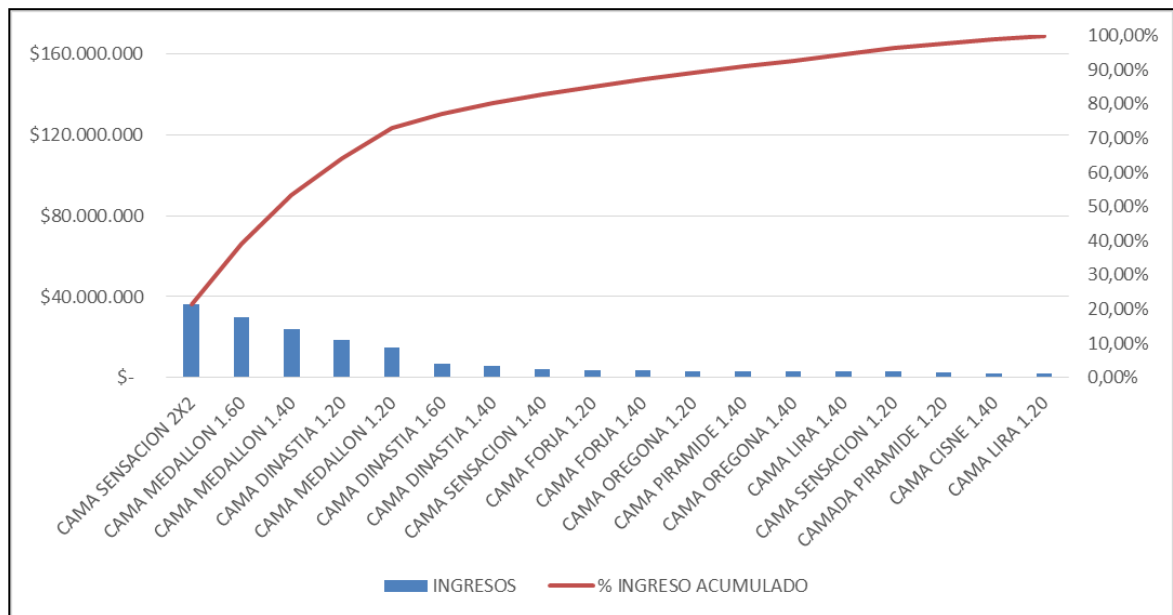
REFERENCIA	INGRESOS	INGRESO INDIVIDUAL	INGRESO ACUMULADO
CAMA SENSACION 2X2	\$ 36.000.000	21,30%	21,30%
CAMA MEDALLON 1.60	\$ 30.000.000	17,75%	39,04%
CAMA MEDALLON 1.40	\$ 24.200.000	14,32%	53,36%
CAMA DINASTIA 1.20	\$ 18.450.000	10,91%	64,27%
CAMA MEDALLON 1.20	\$ 15.000.000	8,87%	73,14%
CAMA DINASTIA 1.60	\$ 6.600.000	3,90%	77,05%
CAMA DINASTIA 1.40	\$ 5.500.000	3,25%	80,30%
CAMA SENSACION 1.40	\$ 4.400.000	2,60%	82,90%
CAMA FORJA 1.20	\$ 3.600.000	2,13%	85,03%
CAMA FORJA 1.40	\$ 3.600.000	2,13%	87,16%
CAMA OREGONA 1.20	\$ 3.200.000	1,89%	89,06%
CAMA PIRAMIDE 1.40	\$ 3.150.000	1,86%	90,92%
CAMA OREGONA 1.40	\$ 3.150.000	1,86%	92,78%
CAMA LIRA 1.40	\$ 3.000.000	1,77%	94,56%
CAMA SENSACION 1.20	\$ 3.000.000	1,77%	96,33%
CAMADA PIRAMIDE 1.20	\$ 2.400.000	1,42%	97,75%
CAMA CISNE 1.40	\$ 2.000.000	1,18%	98,94%
CAMA LIRA 1.20	\$ 1.800.000	1,06%	100,00%
TOTAL	\$ 169.050.000	100%	

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con la *Tabla 34.*, los productos que se encuentran dentro del porcentaje acumulado con mayor representación para la estructura 01 (camas), teniendo en cuenta el 60%, son las siguientes subestructuras: Cama sensación 2x2; cama medallón 1.60 y cama medallón 1.40. Para efectos de estudio de los procesos y generación de propuestas de mejora, en cuanto, a la optimización se tendrán en cuenta los productos anteriormente mencionados.

La representación gráfica para la estructura 01 (camas), se evidencia en el diagrama de Pareto para camas, *Gráfico 42.*, este diagrama permite conocer la prioridades de acuerdo con el nivel de participación en los ingresos mensuales, organizado de forma descendente, del producto que prima sobre los demás hasta el producto que no genera un gran impacto en los ingresos, en este caso, se identificó que la subestructura cama sensación 2x2, presenta un impacto mayor al 90%, seguido de este, la cama medallón 1.60 presenta un 70% de impacto general

Gráfico 42. Diagrama de Pareto para camas (precios corrientes)



Fuente: elaboración propia

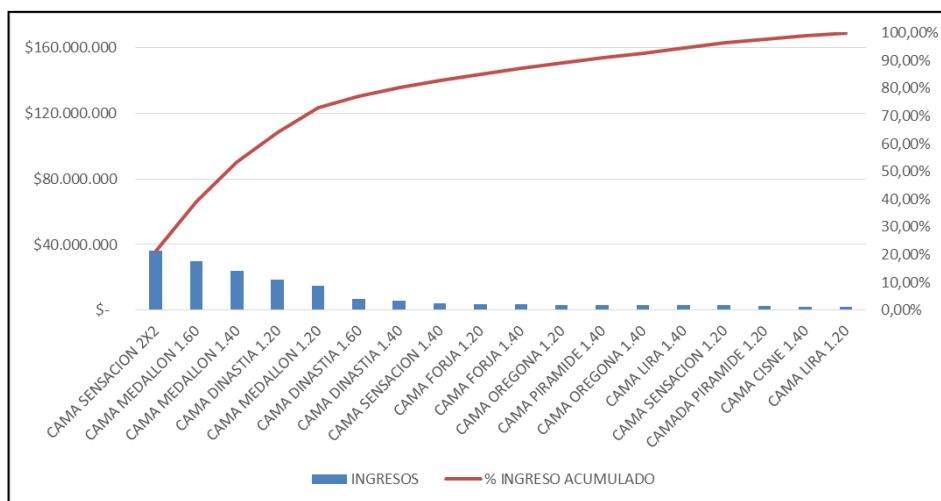
2413 Selección del producto estrella para estructuras de madera secundarias. Dentro de la línea de productos de madera se encuentran los muebles de estructura secundaria, los cuales son: Semanario; coqueto; mesa; pitufas y divanes. De acuerdo con la *Tabla 35.*, se especifican las subestructuras por referencia, los ingresos promedio mensuales del año 2018, y la participación de cada una de las referencias sobre el total mensual, con el fin de establecer los procesos de fabricación de algunos de los productos más representativos a nivel comercial para la empresa.

Tabla 35. Productos representativos para semanarios, mesas, coqueto, pitufas y divanes (precios corrientes)

REFERENCIA	INGRESOS	% INGRESO INDIVIDUAL	% INGRESO ACUMULADO
SEMANARIO LIRA	\$ 15.400.000	40,92%	40,92%
MESA LIRA	\$ 10.400.000	27,64%	68,56%
SOMIER FORJA	\$ 3.250.000	8,64%	77,20%
SOMIER MEDALLON	\$ 2.250.000	5,98%	83,18%
SOMIER SENSACION	\$ 2.000.000	5,31%	88,49%
SEMANARIO SENSACION	\$ 1.840.000	4,89%	93,38%
SOMIER LIRA	\$ 1.150.000	3,06%	96,44%
MESA FORJA	\$ 700.000	1,86%	98,30%
MESA MEDALLON	\$ 500.000	1,33%	99,63%
PITUFAS	\$ 70.000	0,19%	99,81%
DIVANES	\$ 70.000	0,19%	100,00%
TOTAL	\$ 37.630.000	100,00%	

Fuente: elaboración propia

Gráfico 43. Diagrama de Pareto para semanarios, mesas, coqueto, pitufas y divanes (precios corrientes)



Fuente: elaboración propia

2414 Ficha técnica. Documento que permite mostrar los elementos técnicos de los productos ofertados; se evidencia la información descriptiva, el proceso de fabricación, los materiales utilizados, la maquinaria, entre otros.

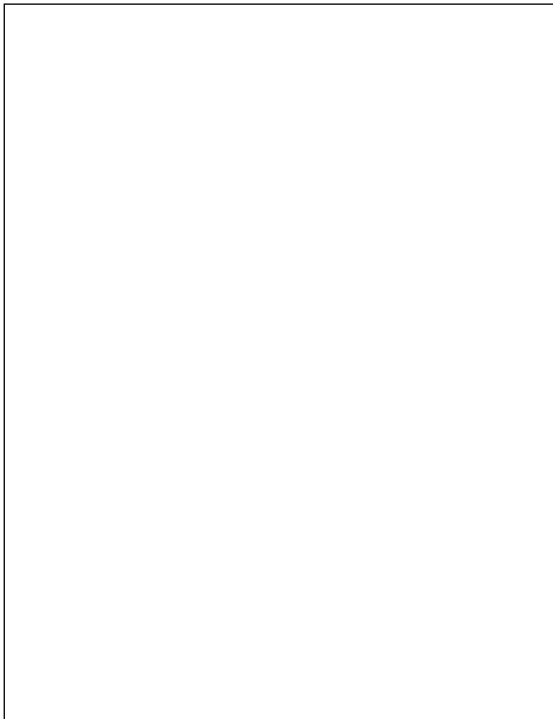
Se planteó una ficha técnica con el fin de poder enseñarles a sus clientes de una forma más detallada sus productos podemos observarlo en el Cuadro 22, 23, 24 y 25.

Cuadro 22. Ficha técnica de camas sensación

FICHA TÉCNICA PLANTEADA DE PRODUCTO TERMINADO	
FTPT 01	Fecha: Agosto. 26 del 2019
Fabricación y elaboración de camas sensación de (2 mts x 2 mts)	
<p>Producto:</p> 	Materiales: Madera cedro o marfil, MDF, pegante, pintura, laca y herrajes
	Cantidad de madera solicitada por cama: 6 piezas que constan de 3 bloques de (20 cm x 10 cm)
	Colores::Según gusto del consumidor
	Descripción del producto: Producto fabricado a base de madera cumple con sus mayores indicadores de calidad en su materia prima y se caracteriza por ser un modelo clásico de larga vida útil.
	Estilo: Clásico tallado español.
	Garantía: 4 años por fabricación o gérmenes en la madera.
	Madera: Seca e inmunizada
	Vida Útil: 10 años
Uso: Cama doble de dormitorio para descansar	
Ficha técnica elaborada: Christian Phelipe Cruz Garay y Bryan Steven Peña Rubio	
Aprobado: Orlando Peña Alfonso	

Fuente: elaboración propia

Cuadro 23. Ficha técnica de camas medallón

FICHA TÉCNICA PLANTEADA DE PRODUCTO TERMINADO	
FTPT 02	Fecha: Agosto. 26 del 2019
Producto: 	Fabricación y elaboración de camas medallón de (1,60 mts x 1,90 mts) y (1,40 mts x 1,90 mts)
	Materiales: Madera flor morado, MDF, pegante, pintura, laca y herrajes
	Cantidad de madera solicitada por cama: 6 piezas que constan de 3 bloques de (20 cm x 10 cm)
	Colores::Según gusto del consumidor
	Descripción del producto: Producto fabricado a base de madera cumple con sus mayores indicadores de calidad en su materia prima y se caracteriza por ser un modelo clásico de larga vida útil.
	Estilo: Mueble de lujo y diseño clásico italiano.
	Garantía: 4 años por fabricación o gérmenes en la madera.
Madera: Seca e inmunizada	
Ficha técnica elaborada: Christian Phelipe Cruz Garay y Bryan Steven Peña Rubio	
Aprobado: Orlando Peña Alfonso	

Fuente: elaboración propia

Cuadro 24. Ficha técnica de semanarios liras

FICHA TÉCNICA PLANTEADA DE PRODUCTO TERMINADO	
FTPT 03	Fecha: Agosto. 26 del 2019
Producto:	<p>Fabricación y elaboración de semanarios liras de (43 cm x 72 cm x 100 mts)</p> <p>Materiales: Madera cedro o marfil, Triplex, correderas full extensión, pegante, liga, puntillas, pintura, laca y herrajes</p> <p>Cantidad de madera solicitada por mesa: 2 piezas que constan de 1 bloques de (20 cm x 10 cm)</p> <p>Colores::Según gusto del consumidor</p> <p>Descripción del producto: Producto fabricado a base de madera cumple con sus mayores indicadores de calidad en su materia prima y se caracteriza por ser un modelo clásico de larga vida útil.</p> <p>Estilo: Clásico tallado</p> <p>Garantía: 4 años por fabricación o gérmenes en la madera.</p> <p>Madera: Seca e inmunizada</p>
Ficha técnica elaborada: Christian Phelipe Cruz Garay y Bryan Steven Peña Rubio	
Aprobado: Orlando Peña Alfonso	

Fuente: elaboración propia

Cuadro 25. Ficha técnica de mesa lira

		FICHA TÉCNICA PLANTEADA DE PRODUCTO TERMINADO
FTPT 04	Fecha: Agosto. 26 del 2019	Fabricación y elaboración de mesas liras de (42 cm x 54 cm x 50 cm)
Producto: 		Materiales: Madera cedro o marfil, Triplex, correderas full extensión, pegante, liga, puntillas, pintura, laca y herrajes
		Cantidad de madera solicitada por mesa: 1 piezas que constan de 1 bloques de (20 cm x 5 cm)
		Colores::Según gusto del consumidor
		Descripción del producto: Producto fabricado a base de madera cumple con sus mayores indicadores de calidad en su materia prima y se caracteriza por ser un modelo clásico de larga vida útil.
		Estilo: Clásico tallado
		Garantía: 4 años por fabricación o gérmenes en la madera.
		Madera: Seca e inmunizada
Ficha técnica elaborada: Christian Phelipe Cruz Garay y Bryan Steven Peña Rubio		
Aprobado: Orlando Peña Alfonso		

Fuente: elaboración propia

2415 Materia prima. Para la elaboración y fabricación de muebles MADERPEÑA S.A es necesario contar con las siguientes materias primas que se ven descritos en el *Cuadro 26*.

Cuadro 26. Materias primas utilizados para la fabricación de muebles MADERPEÑA S.A.

	MATERIAS PRIMAS PARA LA ELABORACION DE MUEBLES MADERPEÑA S.A
Descripción	Imagen
<p>Cedro. Es la madera utilizada para la elaboración de las alcobas MADERPEÑA S.A, posteriormente antes de su transformación hay que supervisar que la madera no este húmeda y se encuentre inmunizada.</p>	
<p>Marfil. Es una madera especializada para trabajar muebles de prototipo semidura o ligera tiende a ser inmunizada ya que es una madera de gran cuidado para una larga vida útil.</p>	
<p>Triplex. Son láminas de madera fabricadas por troncos de madera debidamente inmunizados y secados</p>	
<p>MDF. También conocida como madera del futuro fabricado de derivados de la madera 85% pura y de precio más económico pero mucho más competitivo.</p>	


Fuente: elaboración propia

24.16 Insumos. A continuación en el *Cuadro 27.*, podremos observar de forma detallada que insumos solicita la empresa MADERPEÑA S.A., para la transformación de sus productos.



Cuadro 27. Insumos para la elaboración de un mueble MADERPEÑA S.A.

	INSUMOS PARA LA ELABORACION DE MUEBLES MADERPENA S.A
Descripción	Imagen
Puntilla.	
Corredera.	

Cuadro 27. (Continuación)

		INSUMOS PARA LA ELABORACION DE MUEBLES MADERPENA S.A	
Descripción		Imagen	
Liga.			
Tornillos.			
Herrajes.			
Manijas.			

Cuadro 27. (Continuación)

		INSUMOS PARA LA ELABORACION DE MUEBLES MADERPENA S.A
Descripción	Imagen	
Carpincol. Pegamento		

Fuente: elaboración propia

2.4.2 Estudio de métodos de trabajo. Se evidenciara un estudio a profundidad de los procesos internos de la empresa que afectan de una u otra manera la productividad, de esta manera proponer una metodología proyectada a mitigar o en su defecto eliminar de manera permanente las operaciones que generan tiempos improductivos en los sistemas de producción de la empresa.


2.4.2.1 Procesos. Son las actividades necesarias para producir los diferentes diseños de muebles de madera. Los procesos que se identificaron en la fábrica son: Diseño; moldura; corte; lijado; costados y entrepañados; ensamblado; tallado; pintado; herraje y montajes.

2.4.2.2 Manual de procesos. Es el documento necesario para que cada trabajador conozca a profundidad y con especificidad la forma correcta de realizar cada una de las actividades o procesos necesarios para producir los muebles de madera, de acuerdo con los puestos de trabajo asignados a los colaboradores.

El documento es una hoja dividida en varias secciones, con el fin de facilitar al operador del puesto de trabajo el proceso adecuado y seguro para el inicio y final de cada proceso; se divide en la sección de pasos, herramientas y elementos de seguridad enumerados en orden descendente. Ver ANEXO F.

- **Manual de proceso para el diseño.** Documento con las actividades específicas para el diseño del mueble de madera.

Cuadro 28. Hoja-manual de proceso para diseño

Manual de proceso para diseño			Elaborado por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay y Bryan Steven Peña Rubio
	Nombre del colaborador		
	Fecha: 30 de agosto de 2019		
Pasos	Herramientas	Maquinaria	
1. Buscar plantilla primaria (Diseño-consumidor)/ plantilla secundaria (Diseño-portafolio) en los archivos	No aplica	Computador de mesa	Revisado por:
2. Diseñar tallado	Software	Computador de mesa	Ingeniero. Orlando Peña
3. Archivar diseño en computador	Software	Computador de mesa	
4. Imprimir diseño	Software	Impresora	Aprobado por:
5. Ubicar diseños físicos en puestos de trabajo	No aplica	No aplica	Ingeniero Orlando Peña
6. Ubicar diseños físicos en clasificador A	No aplica	No aplica	
Elementos de seguridad industrial			Sello
Guante Juba - 5111NFT AGILITY			
Gafas Unilente Truper TRP14308			
Overol Poplin Redline			
Tapabocas para polvo Propack Redline			
Protector Auditivo tipo Copa profesional 90561 60db 3M			

Fuente: elaboración propia

En el *Cuadro 28.*, se observa el manual de proceso para diseño, en el cual consta de: Los pasos pertinentes y necesarios para diseñar el tallado de madera; las herramientas (software) y la maquinaria (computador de mesa, impresora). En primer lugar, hay dos tipos de prioridades para diseño, la plantilla primaria se hace de acuerdo con las especificaciones de tallado que el consumidor demanda; la segunda plantilla se hace de acuerdo con portafolio empresarial. Seguido de esto, se diseña el tallado para futuro proceso, después, se imprime, y finalmente se clasifica el diseño en el archivador manual.

- **Manual de proceso para moldura.** Documento con las actividades específicas para realizar el proceso de moldura del mueble de madera. Se propone con el

fin de, facilitar al operario la realización de las actividades en cada puesto de trabajo; los pasos en forma descendente que son intrínsecos y necesarios para moldear las partes de madera son: Buscar la plantilla diseñada en clasificador (A); utilizar placa de madera de acuerdo con las especificaciones del diseño; trazar el contorno y medidas pertinentes; verificar medidas de acuerdo con la hoja de diseño; trazar puntos de perforación para futuro ensamble; ubicar plantilla moldeada en clasificador B. Las herramientas que se utilizan en este proceso son: Lápiz; borrador; regla industrial o metro industrial. La maquinaria no se utiliza en este proceso (no aplica),

- **Manual de proceso para corte.** Documento con las actividades específicas para realizar el proceso de corte del mueble de madera. Se propone con el fin de, facilitar al operario la realización de las actividades en cada puesto de trabajo; los pasos en forma descendente que son intrínsecos y necesarios para hacer el proceso de corte son: Encender maquinaria (Interruptor-ON); esperar precalentamiento de la maquina (mínimo 2 min.); verificar velocidad y corte de sierra con madera de prueba; buscar la plantilla moldeada en clasificador (B); iniciar corte de acuerdo al molde y finalmente apagar maquinaria (interruptor-OFF). En este proceso no se utilizan herramientas, sin embargo, si se utiliza maquinaria como la sierra eléctrica y la maquina sinfín, en algunas ocasiones, se emplea la maquina caladora.
- **Manual de proceso para lijado.** Documento con las actividades específicas para realizar el proceso de lijado del mueble de madera. Se propone, con el fin de, facilitar al operario la realización de las actividades en cada puesto de trabajo; los pasos en forma descendente que son intrínsecos y necesarios para hacer el proceso de lijado son: Buscas partes cortadas en clasificador (C); ubicar las partes en la mesa de lijado; encender la maquinaria de lijado (Interruptor-ON); esperar precalentamiento (2min); pasar la maquina por los laterales y superiores (eliminar protuberancias, astillas, impurezas); verificar las partes, con el fin de identificar posibles defectos; repasar la maquina por los laterales y superiores (eliminar protuberancias, astillas, impurezas); apagar maquinaria (interruptor-OFF) y finalmente ubicar partes lijadas en el clasificador (D). En este proceso se utiliza la lija manual como herramienta principal, también, es necesario emplear la lijadora eléctrica para trabajo extensos.
- **Manual de proceso para costados y entropañados.** Documento con las actividades específicas para realizar el proceso de costados y entropañados del mueble de madera. Se propone, con el fin de, facilitar al operario la realización de las actividades en cada puesto de trabajo; los pasos en forma descendente que son intrínsecos y necesarios para hacer el proceso de costados y entropañados son: Buscar partes lijadas en clasificador (D); encender la planeadora (interruptor-ON); esperar precalentamiento de la maquina (2 min); pulir partes lijadas en maquina planeadora (eliminar bolsas o imperfecciones),

deben quedar planos los costados; apagar maquina planeadora (interruptor-OFF); trasladar partes pulidas a máquina cepilladora manual, con el fin de conseguir las dimensiones precisas; cepillar partes de madera; trasladar a ruteadora; encender maquina ruteadora (interruptor-ON); esperar precalentamiento (2min); bordear las partes, con el fin de obtener partes redondeadas; apagar maquina ruteadora (interruptor-OFF); trasladar parte a máquina trompo; encender máquina trompo (interruptor-ON); esperar precalentamiento de la máquina trompo (2 min); realizar proceso de costados con las cuchillas de acuerdo con las medidas especificadas en la hoja de diseño; apagar máquina trompo (interruptor-OFF) y finalmente se ubican las partes con los costados pulidos en clasificador (E). En este proceso no se utilizan herramientas, sin embargo, se utiliza maquinaria como, la planeadora, la cepilladora manual, la ruteadora y el trompo (tupí).

- **Manual de proceso para ensamblado.** Documento con las actividades específicas para realizar el proceso de ensamblado del mueble de madera. Se propone, con el fin de, facilitar al operario la realización de las actividades en cada puesto de trabajo; los pasos en forma descendente que son intrínsecos y necesarios para hacer el proceso de ensamblado son: Buscar partes con costados definidos en el clasificador E; ubicar partes en la mesa de trabajo del taladro; encender taladro (interruptor-ON); ubicar los puntos diseñados para abrir orificios; utilizar taladro para abrir orificios; apagar taladro (interruptor-OFF); ensamblar partes de acuerdo con las especificaciones en el diseño inicial y ubicar estructura ensamblada en clasificador (F). Para este proceso no se utilizan herramientas, sin embargo, es necesario utilizar el taladro eléctrico o el taladro recargable.
- **Manual de proceso para tallado.** Documento con las actividades específicas para realizar el proceso de tallado del mueble de madera. Se propone, con el fin de, facilitar al operario la realización de las actividades en cada puesto de trabajo; los pasos en forma descendente que son intrínsecos y necesarios para hacer el proceso de tallado son: Buscar partes ensambladas en clasificador (F); ubicar partes en mesa de trabajo para tallado; iniciar con el proceso de tallado, conforme a las especificaciones de la hoja de diseño; verificar imperfecciones; lijar imperfecciones y finalmente ubicar partes talladas en clasificador (G). En este proceso se emplea la lija natural y la gubia (herramienta de tallado), sin embargo, no se utilizan maquinas.
- **Manual de proceso para pintado y secado.** Documento con las actividades específicas para realizar el proceso de pintado del mueble de madera. Se propone, con el fin de, facilitar al operario la realización de las actividades en cada puesto de trabajo; los pasos en forma descendente que son intrínsecos y necesarios para hacer el proceso de pintado son: Buscar partes ensambladas en el clasificador (G); ubicar partes talladas en la mesa de pintado; encender

compresor (Interruptor-ON); esperar precalentamiento (2 min); iniciar con el proceso de pintado (especificaciones de pintado, color, están en la hoja de diseño); apagar compresor (interruptor-OFF); trasladar partes pintadas a cuarto de secado y finalmente ubicar las partes pintadas y secadas en el clasificador (H). En este proceso no se utilizan herramientas, sin embargo, se utiliza el compresor como máquina principal.

- **Manual de proceso para herraje.** Documento con las actividades específicas para realizar el proceso de herraje del mueble de madera. Se propone, con el fin de, facilitar al operario la realización de las actividades en cada puesto de trabajo; los pasos en forma descendente que son intrínsecos y necesarios para hacer el proceso de herraje son: Buscar partes pintadas y secadas en el clasificador (H); ubicar partes talladas en mesa de herraje; buscar el herraje necesario, conforme a las especificaciones de las estructura y subestructura; ubicar los puntos taladrados para ensamblar el herraje (manijas, correderas, topes); encender pistola o taladro (interruptor-ON); ensamblar herraje; apagar pistola o taladro (interruptor-ON) y finalmente se ubica la estructura con el herraje en el clasificador (I). En este proceso no se emplean herramientas, sin embargo, se utilizan pistolas neumáticas o taladros.
- **Manual de proceso para montaje.** Documento con las actividades específicas para realizar el proceso de montaje del mueble de madera. Se propone, con el fin de, facilitar al operario la realización de las actividades en cada puesto de trabajo; los pasos en forma descendente que son intrínsecos y necesarios para hacer el proceso de montaje son: Buscar estructura con herraje en clasificador (I); ubicar la estructura en mesa de montaje; verificar las medidas, color, imperfecciones, conforme a la hoja de diseño inicial; empezar a ensamblar partes faltantes o no unificadas; ensamblar características dentro de la especificación que no se hayan unificado a la estructura y finalmente se ubican las partes con montaje verificado en clasificador (J). En este proceso se utiliza metro industrial, sin embargo, no se utiliza maquinaria.

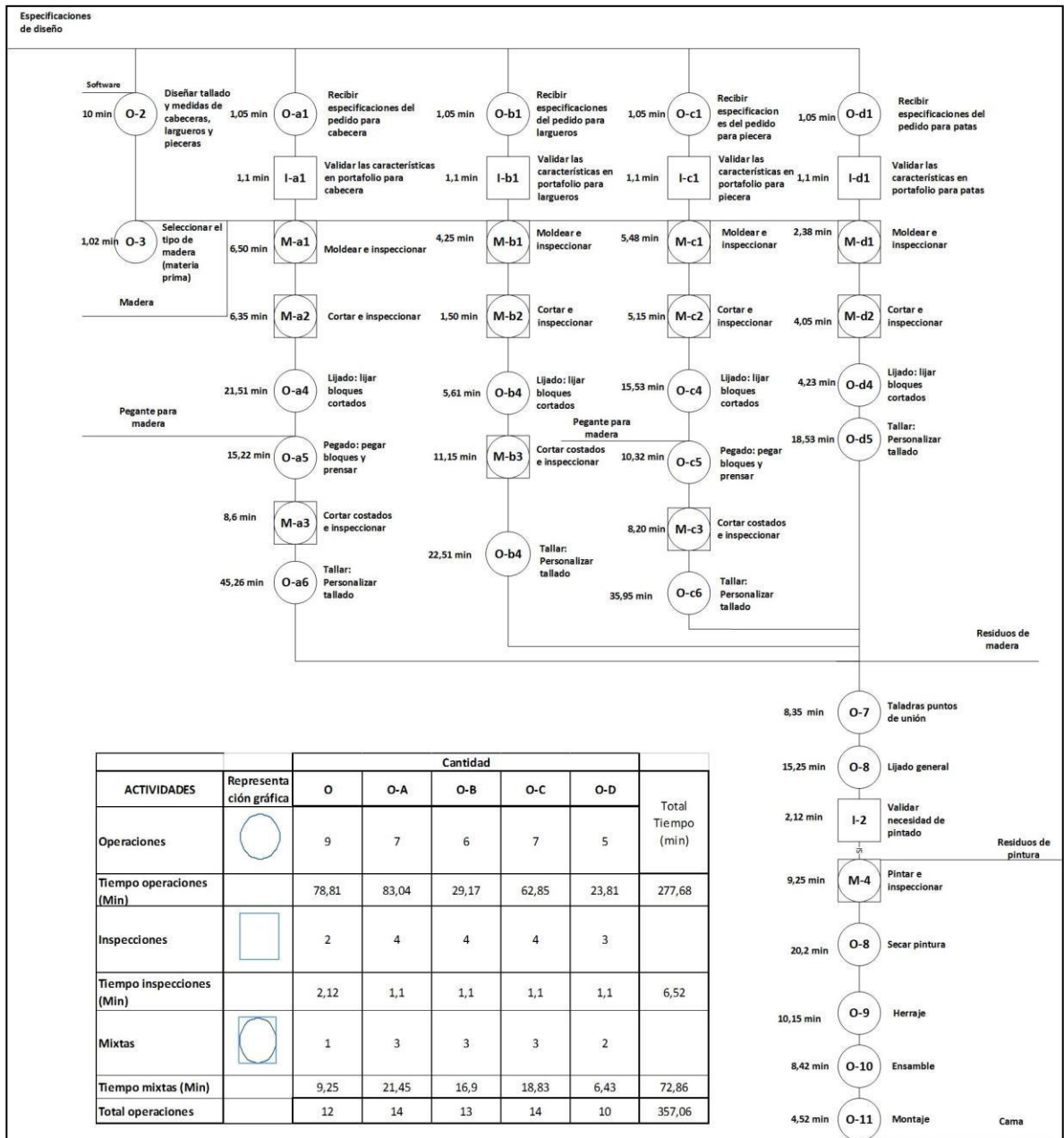
2.4.2.3 Descripción del proceso productivo. Se conceptualizan las características específicas de cada uno de los procesos relacionados a los puestos de trabajo.

- **Descripción del proceso para diseño.** Se realiza el boceto del mueble o accesorio de madera, de acuerdo con las especificaciones y caracterización suministradas por el cliente.
- **Descripción del proceso para moldura.** Se realiza el proceso de estructuración de las partes que componen el mueble de madera.
- **Descripción del proceso para corte.** Se realizan los cortes necesarios de cada unidad que compone la estructura de madera.

- **Descripción del proceso para lijado.** Se pulen los bordes y esquinas de las partes que componen el mueble de madera, con el fin de, obtener un plano pulido sin protuberancias o daños en el material.
- **Descripción del proceso para costados y entrepaños.** Se realizan los bordes redondeados y los cortes específicos de los costados.
- **Descripción del proceso para ensamblado.** Se unen las partes con un pegante especial para madera, con el fin de obtener la forma final del mueble de madera.
- **Descripción del proceso para tallado.** Trazado de diseño con torno.
- **Descripción del proceso para pintar.** Se realiza el pintado del mueble utilizando un compresor, con el fin de, caracterizar y diferenciar los productos de acuerdo con el cliente.
- **Descripción del proceso para secado.** Después de realizar el proceso de pintado, el producto se transporta al área de secado. El producto se seca con el horno de secado a una temperatura de 27°C.
- **Descripción del proceso para herraje.** Se realiza el ajuste de las partes externas de herraje.
- **Descripción del proceso para montaje.** Armar completamente el mueble con las partes ya fabricadas.

2.4.2.4 Diagrama de operaciones. Se observan las operaciones e inspecciones del proceso de fabricación del mueble, desde la recepción del pedido, hasta el proceso de montaje para los productos estrella. En el diagrama se especifica el proceso para camas, mesas, somieres y semanarios, dividido en las diferentes partes que componen la estructura final. El diagrama de operaciones actual se evidencia en los *Anexos B.*, se realiza un estudio con profundidad de las operaciones e inspecciones necesaria para elaborar un mueble de madera, teniendo en cuenta el diagrama actual, se realizan modificaciones que reduzcan considerablemente los tiempos de proceso. Ver ANEXO A.

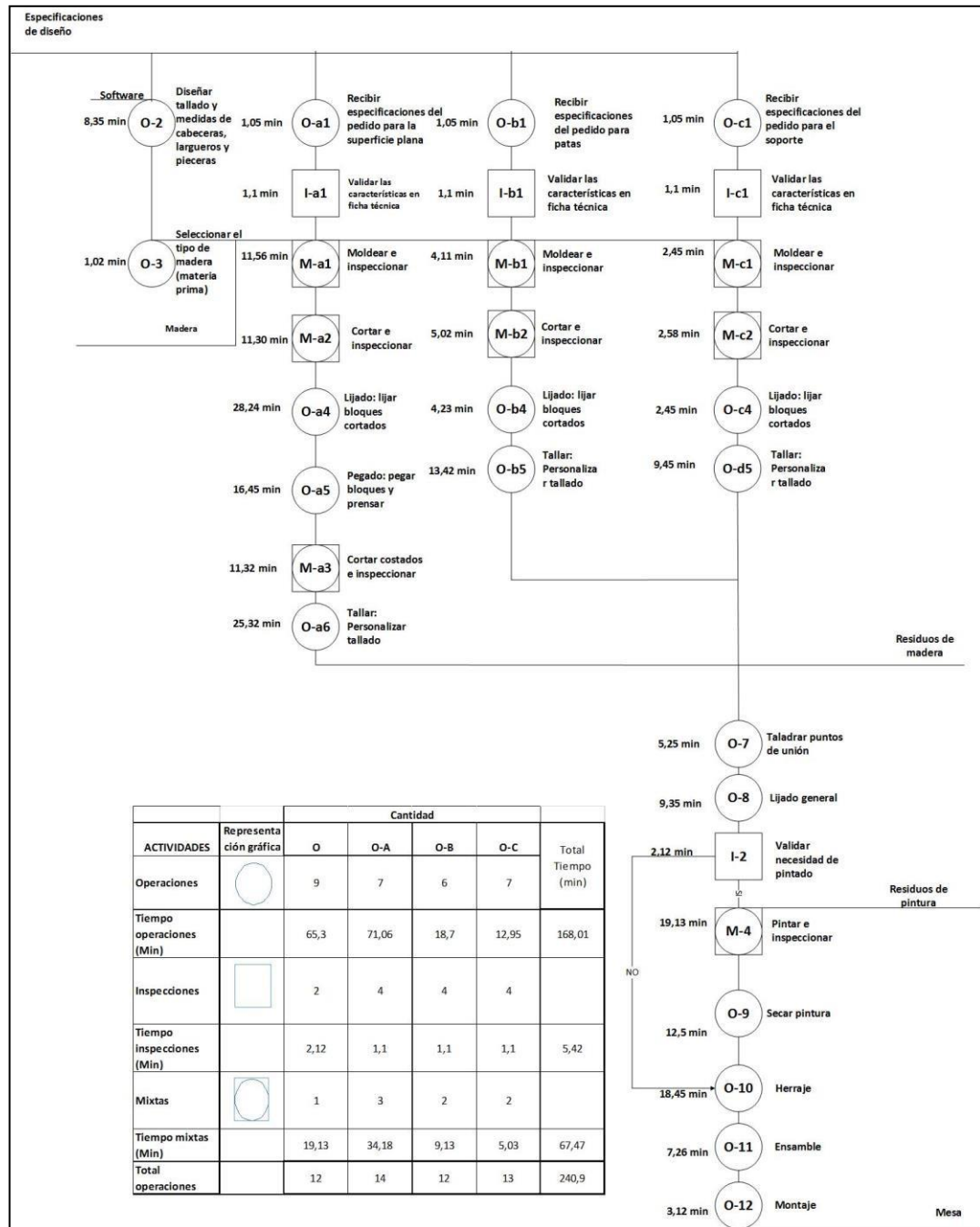
Diagrama 1. Procesos para cama – propuesto



Fuente: elaboración propia

En el *Diagrama 1.*, se observan las operaciones, inspecciones y operaciones mixtas para elaborar una cama, dividido en componentes individuales: Cabecera; largueros (x2); piecera; patas (x4). El tiempo propuesto para las operaciones es de 277,68 minutos; para inspecciones se propone un tiempo de 6,52 minutos y para operaciones mixtas se propone un tiempo de 72,86 minutos, para un total de 357,06 minutos.

Diagrama 2. Procesos para mesa – propuesto

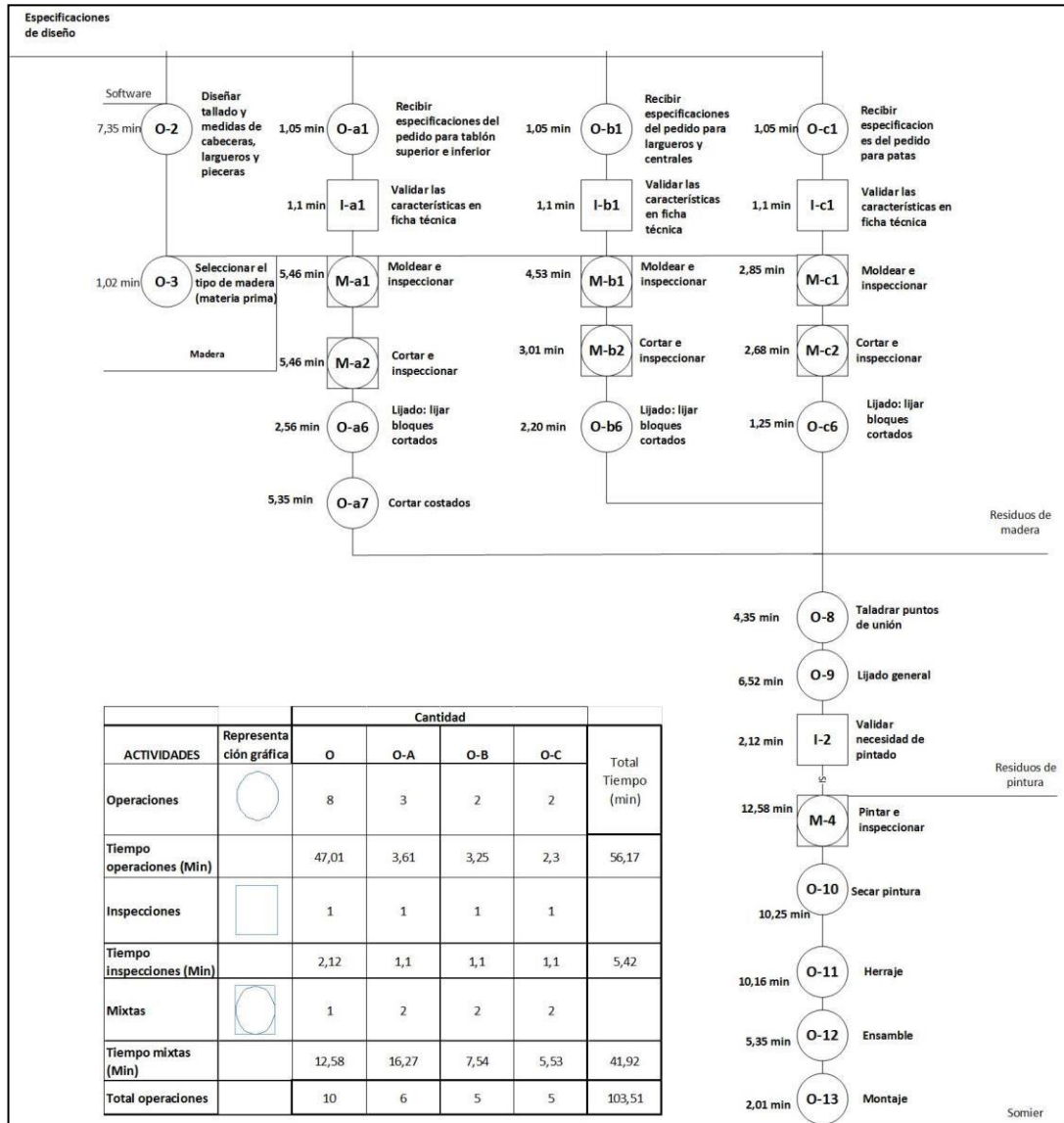


Fuente: elaboración propia

En el *Diagrama 2.*, se observan las operaciones, inspecciones y operaciones mixtas para elaborar mesa, dividido en componentes individuales: Superficie plana; soporte y patas (x4). El tiempo propuesto para las operaciones es de 168,01 minutos; para

inspecciones se propone un tiempo de 5,42 minutos y para operaciones mixtas se propone un tiempo de 67,47 minutos, para un total de 240,9 minutos.

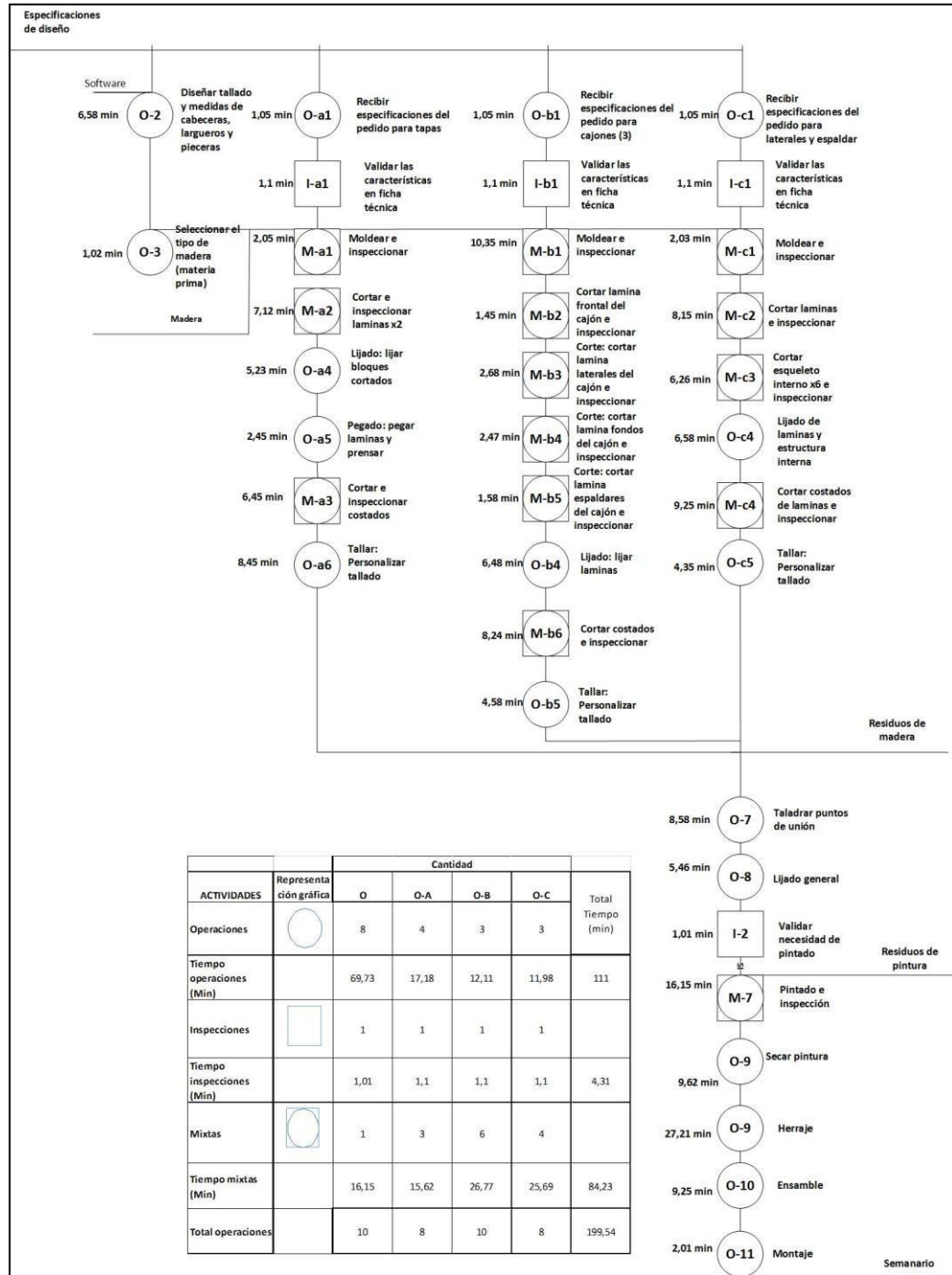
Diagrama 3. Procesos para somier – propuesto



Fuente: elaboración propia

En el *Diagrama 3.*, se observan las operaciones, inspecciones y operaciones mixtas para elaborar un somier, dividido en componentes individuales: Superior e inferior; largueros (x2) y centrales; patas (x4). El tiempo propuesto para las operaciones es de 56,17 minutos; para inspecciones se propone un tiempo de 5,42 minutos y para operaciones mixtas se propone un tiempo de 41,92 minutos, para un total de 103,51 minutos.

Diagrama 4. Procesos para semanario – propuesto



Fuente: elaboración propia

En el *Diagrama 4.*, se observan las operaciones, inspecciones y operaciones mixtas para elaborar un semanario, dividido en componentes individuales: Tapas (x2); laterales (x3); cajones (x3). El tiempo propuesto para las operaciones es de 111

minutos; para inspecciones se propone un tiempo de 4,31 minutos y para operaciones mixtas se propone un tiempo de 84,23 minutos, para un total de 199,54 minutos.

2.4.2.5 Diagrama de flujo de proceso propuesto. Es la demostración gráfica del flujo de operaciones para un proceso determinado, mostrando las operaciones, el movimiento o transporte dentro de la planta, las inspecciones o verificación, el almacenamiento y las operaciones mixtas. Se realiza con el fin de reducir tiempos de operación y distancias de recorrido. Ver ANEXO B., y ANEXO C.

Tabla 36. Resumen – flujo de proceso propuesto para cama

CAMA	Flujo de operaciones propuesto					
	Operación	Transporte	Espera	Inspección	Almacenamiento	Operación mixta
	○	□	⊖	⇒	▽	⊗
Cabecera	12	16	0	1	1	4
Largueros	11	15	0	1	1	4
Piecera	12	16	0	1	1	4
Patás	11	14	0	1	1	3

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 36.*, se observa el resumen del diagrama de flujo de proceso para elaborar una cama, dividido en la partes individuales que conforman la estructura, con la respectivas operaciones, transportes, esperas, inspecciones, almacenamiento y operaciones mixtas. A partir del estudio del flujo de operaciones de la empresa para la elaboración de una cama, se obtienen diferentes resultados, se propone lo siguiente: 46 operaciones; 61 operaciones de transporte; 4 inspecciones; 4 almacenamientos y 15 operaciones mixtas.

Tabla 37. Resumen – tiempo de operación y distancia propuesto – camas

CAMA	PROPUESTO	
	Tiempo (Min)	Distancia (m)
Cabecera	131,81	55,22
Largueros	73,28	53,72
Piecera	109,00	55,22
Patás	57,35	52,22
Total	371,43	216,38

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 37.*, se evidencia el resumen de los tiempos que actualmente maneja la empresa en el flujo de operaciones para la elaboración de una cama. De acuerdo con el tiempo de operación y tiempo de distancia, la cabecera tiene una demora de

131,81 minutos; los largueros tienen una demora de 73,28 minutos; la piecera tiene una demora de 109 minutos y por último las patas tienen una demora de 57,35 minutos, para un total de 371,43 minutos. En términos de distancia la cabecera requiere de 55,22 metros de recorrido; los largueros requieren de 53,72 metros de recorrido; la piecera requiere de 55,22 metros de recorrido y las patas requieren de 52,22 metros de recorrido, para un total de desplazamiento igual a 216,38 metros.

Tabla 38. Resumen – flujo de proceso propuesto para mesa

MESA	Flujo de operaciones propuesto					
	Operación	Transporte	Espera	Inspección	Almacenamiento	Operación mixta
	○	□	D	⇨	∇	◻
Superficie plana	11	16	0	1	1	4
Patatas	11	14	0	1	1	3
Soporte	11	14	0	1	1	3

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 38.*, se observa el resumen del diagrama de flujo de proceso para elaborar una mesa, dividido en las partes individuales que conforman la estructura, con las respectivas operaciones, transportes, esperas, inspecciones, almacenamiento y operaciones mixtas. A partir del estudio del flujo de operaciones de la empresa para la elaboración de una mesa, se obtienen diferentes resultados, se propone lo siguiente: 33 operaciones; 44 operaciones de transporte; 3 inspecciones; 3 almacenamientos y 10 operaciones mixtas.

Tabla 39. Resumen – tiempo de operación y distancia propuesto – mesa

Mesa	PROPUESTO	
	Tiempo (Min)	Distancia (m)
Superficie plana	136,66	54,95
Patatas	60,27	52,22
Soporte	50,42	52,22
TOTAL	247,36	159,39

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 39.*, se evidencia el resumen de los tiempos que actualmente maneja la empresa en el flujo de operaciones para la elaboración de una mesa. De acuerdo con el tiempo de operación y tiempo de distancia, la superficie plana tiene una demora de 136,66 minutos; las patas tienen una demora de 60,27 minutos y por último el soporte tiene una demora de 50,42 minutos, para un total de 247,36 minutos. En términos de distancia la superficie plana requiere de 54,95 metros de recorrido; las patas requieren de 52,22 metros de recorrido y el soporte requiere de 52,22 metros de recorrido, para un total de desplazamiento igual a 159,39 metros.

Tabla 40. Resumen – flujo de proceso propuesto para somier

SOMIER	Flujo de operaciones propuesto					
	Operación	Transporte	Espera	Inspección	Almacenamiento	Operación mixta
	○	□	D	⇨	∇	◻
Superficie	11	14	0	1	1	3
Largueros	10	13	0	1	1	2
Patás	10	13	0	1	1	3

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 40.*, se observa el resumen del diagrama de flujo de proceso para elaborar un somier, dividido en la partes individuales que conforman la estructura, con la respectivas operaciones, transportes, esperas, inspecciones, almacenamiento y operaciones mixtas. A partir del estudio del flujo de operaciones de la empresa para la elaboración de un somier, se obtienen diferentes resultados, se propone lo siguiente: 31 operaciones; 40 operaciones de transporte; 3 inspecciones; 3 almacenamientos y 8 operaciones mixtas.

Tabla 41. Resumen – tiempo de operación y distancia propuesto – somier

Somier	PROPUESTO	
	Tiempo (min)	Distancia (m)
Superficie	44,06	52,52
Largueros	34,87	51,02
Patás	31,91	51,02
TOTAL	110,84	154,56

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 41.*, se evidencia el resumen de los tiempos que actualmente maneja la empresa en el flujo de operaciones para la elaboración de un somier. De acuerdo con el tiempo de operación y tiempo de distancia, la superficie tiene una demora de 96,58 minutos; los largueros tienen una demora de 85,99 minutos y por último las patas tienen una demora de 82,93 minutos, para un total de 265,4 minutos. En términos de distancia la superficie requiere de 52,52 metros de recorrido; los largueros requieren de 51,02 metros de recorrido y las requieren de 51,02 metros de recorrido, para un total de desplazamiento igual a 154,56 metros.

Tabla 42. Resumen – flujo de proceso propuesto para semanario

SEMANARIO	Flujo de operaciones propuesto					
	Operación	Transporte	Espera	Inspección	Almacenamiento	Operación mixta
	○	□	D	⇨	▽	⊞
Tapas	12	16	0	1	1	4
Cajones	11	15	0	1	1	7
Espaldar-laterales	11	15	0	1	1	5

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 42.*, se observa el resumen del diagrama de flujo de proceso para elaborar un semanario, dividido en la partes individuales que conforman la estructura, con la respectivas operaciones, transportes, esperas, inspecciones, almacenamiento y operaciones mixtas. A partir del estudio del flujo de operaciones de la empresa para la elaboración de un semanario, se obtienen diferentes resultados, se propone lo siguiente: 34 operaciones; 46 operaciones de transporte; 3 inspecciones; 3 almacenamientos y 16 operaciones mixtas.

Tabla 43. Resumen – tiempo de operación y distancia propuesto – semanario

Semnario	PROPUESTO	
	Tiempo (min)	Distancia (m)
Tapas	65,85	55,22
Cajones	72,21	59,22
Espaldar-laterales	70,61	53,72
TOTAL	208,67	168,16

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 43.*, se evidencia el resumen de los tiempos que actualmente maneja la empresa en el flujo de operaciones para la elaboración de un semanario. De acuerdo con el tiempo de operación y tiempo de distancia, las tapas tienen una demora de 121,07 minutos; los cajones tienen una demora de 131,43 minutos y por último el espaldar - laterales tienen una demora de 124,33 minutos, para un total de 376,83 minutos. En términos de distancia las tapas requieren de 55,22 metros de recorrido; los cajones requieren de 59,22 metros de recorrido y el espaldar - laterales requieren de 53,72 metros de recorrido, para un total de desplazamiento igual a 168,16 metros.

2.4.5 Diferencias entre el diagrama de flujo de proceso actual y el diagrama de flujo propuesto. Se muestran específicamente las operaciones, transportes, inspecciones, almacenamientos y operaciones mixtas que incurren en el proceso de elaboración de muebles actual, comparado con los resultados del diagrama de

flujo de proceso propuesto, con el fin de establecer tiempos optimizados y estandarizados en cada uno de los procesos que actualmente se realizan.

Tabla 44. Diferencias Tiempo-Distancia para camas

CAMA	ACTUAL		PROPUESTO		Diferencia	
	Tiempo(min.)	Distancia (m)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Tiempo (min)	Distancia(m)
Cabecera	144,45	198,80	131,81	55,22	12,6	143,6
Largueros	82,69	191,80	73,28	53,72	9,4	138,1
Piecera	116,68	198,80	109,00	55,22	7,7	143,6
Patas	64,34	184,50	57,35	52,22	7,0	132,3
Total	408,15	773,90	371,43	216,38	36,73	557,52
		TOTAL %			9,0%	72,0%

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con la *Tabla 44.*, el flujo de proceso actual tiene una demora total de proceso de 408,15 minutos y una distancia de 773,9 metros de recorrido en la fábrica, teniendo en cuenta el análisis anterior del flujo de proceso propuesto, la diferencia resultante para el tiempo tiene un total de 36,73 minutos, con una diferencia de 557,52 metros de distancia. El tiempo se reduce en un 9% y el porcentaje de reducción de la distancia es de 72%.

Tabla 45. Diferencias por operación para camas

CAMA	Resultado flujo de operaciones					
	Operación	Transporte	Espera	Inspección	Almacenamiento	Operación mixta
	○	□	⊂	⇨	▽	⊗
Cabecera	-4	0	0	-4	0	4
Largueros	-4	0	0	-4	0	4
Piecera	-4	0	0	-4	0	4
Patas	-3	0	0	-3	0	3
TOTAL	-15	0	0	-15	0	15

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 45.*, se muestra el total de operaciones que se eliminaron en cada proceso de elaboración por partes individuales. El total de operaciones que se eliminaron del proceso de fabricación de camas es 15, de la misma manera se redujeron 15 inspecciones, sin embargo, es necesario agregar 15 operaciones mixtas, con el fin de optimizar tiempos de operación.

Tabla 46. Diferencias Tiempo-Distancia para mesas

Mesa	ACTUAL		PROPUESTO		Diferencia	
	Tiempo(Min.)	Distancia (m)	Tiempo (Min)	Distancia (m)	Tiempo (Min)	Distancia (m)
Superficie plana	152,30	198,80	136,66	54,95	15,64	143,85
Patas	68,50	184,50	60,27	52,22	8,23	132,28
Soporte	59,35	184,50	50,42	52,22	8,93	132,28
TOTAL	280,15	567,80	247,36	159,39	32,80	408,41
		TOTAL %			11,7%	71,9%

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con la *Tabla 46.*, el flujo de proceso actual tiene una demora total de proceso de 280,15 minutos y una distancia de 567,8 metros de recorrido en la fábrica, teniendo en cuenta el análisis anterior del flujo de proceso propuesto, la diferencia resultante para el tiempo tiene un total de 32,8 minutos, con una diferencia de 408,41 metros de distancia. El tiempo se reduce en un 11,7% y el porcentaje de reducción de la distancia es de 71,9%.

Tabla 47. Diferencias por operación para mesa

MESA	Resultado flujo de operaciones					
	Operación	Transporte	Espera	Inspección	Almacenamiento	Operación mixta
	○	□	D	⇨	▽	⊞
Superficie plana	-5	0	0	-4	0	4
Patas	-3	0	0	-3	0	3
Soporte	-3	0	0	-3	0	3
TOTAL	-11	0	0	-10	0	10

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 47.*, se muestra el total de operaciones que se eliminaron en cada proceso de elaboración por partes individuales. El total de operaciones que se eliminaron del proceso de fabricación de mesas es 11, de la misma manera se redujeron 10 inspecciones, sin embargo, es necesario agregar 10 operaciones mixtas, con el fin de optimizar tiempos de operación.

Tabla 48. Diferencias Tiempo-Distancias para somieres

Somier	ACTUAL		PROPUESTO		Diferencia	
	Tiempo (min.)	Distancia (m)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Tiempo (min)	Distancia (m)
Superficie	53,64	187,90	44,06	52,52	9,58	135,38
Largueros	43,15	180,60	34,87	51,02	8,28	129,58
Patas	40,21	180,60	31,91	51,02	8,30	129,58
TOTAL	136,99	549,10	110,84	154,56	26,16	394,54
		TOTAL %			19,1%	71,9%

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con la *Tabla 48.*, el flujo de proceso actual tiene una demora total de proceso de 136,99 minutos y una distancia de 549,1 metros de recorrido en la

fábrica, teniendo en cuenta el análisis anterior del flujo de proceso propuesto, la diferencia resultante para el tiempo tiene un total de 26,16 minutos, con una diferencia de 394,54 metros de distancia. El tiempo se reduce en un 19,1% y el porcentaje de reducción de la distancia es de 71,9%.

Tabla 49. Diferencias por operación para somieres

SOMIER	Resultados del flujo de proceso					Operación mixta
	Operación	Transporte	Espera	Inspección	Almacenamiento	
	○		⊐	↪	▽	⊞
Superficie	-3	0	0	-3	0	3
Largueros	-3	0	0	-3	0	2
Patas	-3	0	0	-3	0	3
TOTAL	-9	0	0	-9	0	8

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 49.*, se muestra el total de operaciones que se eliminaron en cada proceso de elaboración por partes individuales. El total de operaciones que se eliminaron del proceso de fabricación de somieres es 9, de la misma manera se redujeron 9 inspecciones, sin embargo, es necesario agregar 8 operaciones mixtas, con el fin de optimizar tiempos de operación.

Tabla 50. Diferencias Tiempo-Distancias para semanario

Semenario	ACTUAL		PROPUESTO		Diferencia	
	Tiempo (min)	Distancia (m)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Tiempo (min)	Distancia (m)
Tapas	77,77	198,80	65,85	55,22	11,92	143,58
Cajones	86,12	191,50	72,21	59,22	13,91	132,28
Espaldar-laterales	86,90	191,80	70,61	53,72	16,29	138,08
TOTAL	250,80	582,10	208,67	168,16	42,12	413,94
	TOTAL %				16,8%	71,1%

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con la *Tabla 50.*, el flujo de proceso actual tiene una demora total de proceso de 250,8 minutos y una distancia de 582,1 metros de recorrido en la fábrica, teniendo en cuenta el análisis anterior del flujo de proceso propuesto, la diferencia resultante para el tiempo tiene un total de 42,12 minutos, con una diferencia de 413,94 metros de distancia. El tiempo se reduce en un 16,8% y el porcentaje de reducción de la distancia es de 71,1%.

Tabla 51. Diferencias por operación para semanario

SEMENARIO	Resultados del flujo de proceso					Operación mixta
	Operación	Transporte	Espera	Inspección	Almacenamiento	
	○	□	⊐	↪	▽	⊞
Tapas	-4	0	0	-4	0	4
Cajones	-6	0	0	-4	0	7
Espaldar-laterales	-5	0	0	-4	0	5
TOTAL	-15	0	0	-12	0	16

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 51.*, se muestra el total de operaciones que se eliminaron en cada proceso de elaboración por partes individuales. El total de operaciones que se eliminaron del proceso de fabricación de semanario es 15, de la misma manera se redujeron 12 inspecciones, sin embargo, es necesario agregar 16 operaciones mixtas, con el fin de optimizar tiempos de operación.

2.4.3 Estudio de tiempos. 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.³⁰ El estudio de tiempos se realiza con el fin de estandarizar, de acuerdo con, los suplementos y nivel de desempeño. Ver ANEXO D.

2.4.3.1 Determinación de cantidad de ciclos. Para determinar el número de ciclos de acuerdo a los tiempos medidos en cada uno de los puestos de trabajo establecidos en la fábrica se utilizó el número de ciclos recomendados, el cual es una variable dependiente del tiempo de ciclo empleado en las operaciones. En la *Tabla 52.*, se observa el tiempo por ciclo recomendado. Para conocer con mayor exactitud el número de muestras que se deben tomar para realizar el estudio de tiempos, se hizo uso de la distribución de probabilidad con T-Student.

Tabla 52. Tiempo de ciclo-Número de ciclo

Tiempo de ciclo (min)	No. Recomendado de ciclos
0,10	200
0,25	100
0,50	60
0,75	40
1,00	30
2,00	20
2,00-5,00	15
5,00-10,00	10
10,00-20,00	8
20,00-40,00	5
40,00 o más	3

Fuente: NIEBEL, Benjamín-Freivalds, Adris. Ingeniería industrial.Métodos, estándares y diseño del trabajo. Ed. 12va edición p. 340

³⁰ <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/>

Ecuación 1. Método estadístico (número de muestras) - estudio de tiempos ($n < 30$)

$$n = \left(\frac{ts}{k\bar{x}} \right)^2$$

Fuente: NIEBEL W., Benjamin. Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño de trabajo. Duodécima edición. Pág 327. Estudio de tiempos.

Ecuación 2. Desviación estándar

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{i=n} (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Fuente: NIEBEL W., Benjamin. Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño de trabajo. Duodécima edición. Pág 327. Estudio de tiempos.

Ecuación 3. Media muestral

$$k\bar{x} = ts/\sqrt{n}$$

Fuente: NIEBEL W., Benjamin. Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño de trabajo. Duodécima edición. Pág 327. Estudio de tiempos.

Cuadro 29. Variables - método estadístico

Variables	Concepto
	Media muestral
s	Desviación estandar
x	Muestra
t	Distribución
n	Número de muestras

Fuente: elaboración propia

2.4.3.2 Tiempo real observado. Para determinar el tiempo real observado, se utilizó un cronometro, con el fin de medir el tiempo utilizado para las operaciones en cada uno de los productos a estudio, teniendo en cuenta que, las estructuras de camas, mesas, somieres y semanarios, se estudiaron individualmente, ya que, las partes individuales que conforman la estructura final, tienen un método de

elaboración diferente, por lo tanto, el tiempo observado de una parte es independiente de las demás. La medición de las operaciones se realizó en diferentes periodos durante el día, con el fin, de obtener exactitud temporal en cada uno de los procedimientos necesarios para la elaboración de los muebles de madera.

Para obtener un tiempo estándar final, es necesario establecer el tiempo promedio observado; este tiempo se calcula sumando los tiempos observados reales y dependiendo del número de ciclos asignados a cada proceso, se realiza un promedio temporal.

En la *Ecuación 4.*, se muestra el cálculo numérico utilizado para establecer el tiempo promedio observado, para camas, mesas, somieres y semanarios, con el fin de optimizar y estandarizar tiempos de operación.

Ecuación 4. Tiempo promedio observado

$$Tiempo\ promedio\ observado = Tp = \frac{\sum Xi}{LC}$$

Fuente: INGENIERIAINDUSTRIALONLINE.COM. Cálculo del tiempo estándar o tiempo tipo. [Consultado el Octubre 10, 2019]. Disponible en: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/c%C3%A1culo-del-tiempo-est%C3%A1ndar-o-tipo/>

Las variables utilizadas para el cálculo de tiempo promedio observado son:

Tp = Tiempo promedio observado.

$\sum Xi$ = Sumatoria de los tiempos reales observados.

LC = Lecturas consistentes (Número de ciclos asignados).

2.4.3.3 Tiempo normal. Para el proceso de valoración de ritmo de trabajo se consideran porcentajes de desempeño y el tiempo promedio observado, para determinar el desempeño del colaborador u operario se utilizó el sistema Westinghouse, este sistema considera cuatro factores determinantes a la hora de evaluar el desempeño del operario, estos factores son: Habilidad o destreza; esfuerzo; condiciones y consistencia, con un respectivo identificador y escala.

Ecuación 5. Tiempo normal (TN)

$$Tiempo\ normal = TN = Tp + (CD \times Tp)$$

Fuente: INGENIERIAINDUSTRIALONLINE.COM. Cálculo del tiempo estándar o tiempo tipo. [Consultado el Octubre 10, 2019]. Disponible en: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/c%C3%A1culo-del-tiempo-est%C3%A1ndar-o-tipo/>

TN = Tiempo normal.

Tp = Tiempo promedio observado.

CD = Calificación de desempeño.

Cuadro 30. Escalas de calificación de desempeño sistema Westinghouse

Factor: Habilidad o Destreza			Factor: Esfuerzo		
Factor	identificador	Escala	Factor	Identificador	Escala
+0.15	A1	Superior	+0.13	A1	Superior
+0.13	A2	Superior	+0.12	A2	Superior
+0.11	B1	Excelente	+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Bueno	+0.05	C1	Bueno
+0.03	C2	Bueno	+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio	0.00	D	Promedio
-0.05	E1	Aceptable	-0.04	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable	-0.18	E2	Aceptable
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo
Factor: Condiciones			Factor: Consistencia		
Factor	identificador	Escala	Factor	identificador	Escala
+0.06	A	Ideal	+0.04	A	Perfecta
+0.04	B	Excelente	+0.03	B	Excelente
+0.02	C	Bueno	+0.01	C	Buena
0.00	D	Promedio	0.00	D	Promedio
-0.03	E	Aceptable	-0.02	E	Aceptable
-0.07	F	Malo	-0.04	F	Mala

Fuente: INGENIERIA INDUSTRIAL Escalas de calificación de desempeño Disponible en: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/valoraci%C3%B3n-del-ritmo-de-trabajo/>

En el Cuadro 30., se observa la escala de calificación utilizado en el sistema Westinghouse, dividido en factores dependientes que generan una dependencia para el cálculo del tiempo normal (TN). Los factores determinan destreza, habilidad,

práctica, experiencia y conocimiento (factor: habilidad o destreza), también, ayuda a observar la voluntad del operario para elaborar las diferentes actividades en el puesto de trabajo, representado en rapidez y eficiencia (factor: esfuerzo), en suma, el factor condiciones hace referencia, a las variables que pueden afectar la productividad del trabajador, en términos de comodidad, estas variables en la mayoría de los casos son exógenas al puesto de trabajo. El factor consistencia es explicado como la repetición de los valores elementales de trabajo, estos valores son afectados contantemente por características físicas como: La dureza del material, afilado de la herramienta de corte, presencia de elementos extraños, entre otros; también, puede ser afectado por características de cuantificación como las lecturas erróneas del cronometro.

Tabla 53. Evaluación de desempeño sistema Westinghouse

Factor de calificación	Factor de habilidad o destreza	Factor de esfuerzo	Factor condiciones	Factor consistencia	Total
Recepción y diseño	0,46	0,38	0,14	0,07	1,05
Moldeo	0,12	0,18	0,06	0,03	0,39
Corte de bloques	0,12	0,18	0,06	0,03	0,39
Lijado individual	0,09	0,13	0,04	0,02	0,28
Pegado de bloques	0,09	0,13	0,04	0,02	0,28
Corte de costados	0,14	0,18	0,06	0,03	0,41
Tallado	0,14	0,13	0,04	0,02	0,33
Taladrado	0,09	0,1	0,04	0,02	0,25
Lijado general	0,09	0,1	0,04	0,02	0,25
Pintado	0,19	0,15	0,04	0,02	0,4
Secado	0,14	0,13	0,08	0,02	0,37
Herraje	0,25	0,2	0,08	0,03	0,56
Ensamble	0,19	0,15	0,04	0,02	0,4
Montaje	0,22	0,23	0,08	0,03	0,56

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 53.*, se evidencia la evaluación de desempeño para los procesos empleados en la fabricación de muebles de madera de la empresa MADERPEÑA S.A, el factor con mayor dependencia del desempeño del operario es la operación de recepción y diseño, teniendo en cuenta que, tiene un total de 7 actividades desde su inicio, hasta la finalización. Para esta operación de considero la recepción y diseño con una operación unificada, con un total de 1,05.

Las operaciones con menor calificación, de acuerdo a la escala Westinghouse, es el proceso de taladrado y lijado general, con un valor resultante de 0,25, se observa que la habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia, no cumplen con un con una escala de desempeño superior.

Tabla 54. Total Westinghouse – General

Procesos	Operaciones	Cabecera (TOTAL)	Total proceso	Largueros (TOTAL)	Total proceso	Piecera (TOTAL)	Total proceso	Patás (TOTAL)
Proceso recepción y diseño	Recibir especificaciones	0,14		0,14		0,14		0,14
	Validar las características en portafolio para cabecera	0,16		0,16		0,16		0,16
	ir al área de diseño (software)	0,14	1,05	0,14	1,11	0,14	1,05	0,14
	Diseñar cama	0,21		0,21		0,21		0,21
	Ir a bodega de materia prima	0,14		0,16		0,14		0,14
	Escoger madera (especificaciones)	0,12		0,14		0,12		0,12
	Ir a la mesa de moldeo	0,14		0,16		0,14		0,14
Proceso de moldeo	Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)	0,17		0,19		0,17		0,17
	Inspeccionar moldeo (especificaciones)	0,11	0,39	0,17	0,47	0,11	0,39	0,11
	ir a la mesa de corte	0,11		0,11		0,11		0,11
Proceso corte de bloques	Cortar bloques de madera	0,17		0,19		0,17		0,17
	Inspeccionar corte	0,11	0,39	0,14	0,44	0,11	0,39	0,11
	ir a mesa de lijado	0,11		0,11		0,11		0,11
Proceso de lijado	Lijar protuberancias	0,17	0,28	0,19	0,3	0,17	0,28	0,17
	ir a la mesa de pegado	0,11		0,11		0,11		0,11
Proceso de pegado	Pegar bloques	0,17	0,28	0	0	0,17	0,28	0
	ir a la mesa de corte de costados	0,11		0		0,11		0
Proceso de corte de costados	cortar costados	0,19		0,19		0,19		0
	inspeccionar corte de costados	0,11	0,41	0,11	0,41	0,11	0,41	0
	Ir a la mesa de tallado	0,11		0,11		0,11		0
Proceso de tallado	Tallar diseño (especificaciones)	0,22	0,33	0,22	0,33	0,22	0,33	0,22
	Ir a la mesa de taladrado	0,11		0,11		0,11		0,11
Proceso de taladrado	Taladrar puntos de unión	0,14	0,25	0,14	0,25	0,14	0,25	0,14
	Ir a la mesa de lijado general	0,11		0,11		0,11		0,11
Proceso de lijado	Lijar	0,14	0,25	0,14	0,25	0,14	0,25	0,14
	Ir a la mesa de pintado	0,11		0,11		0,11		0,11
Proceso de pintado y secado	Pintar pieza	0,24		0,24		0,24		0,24
	Ir al cuarto de secado	0,16		0,16		0,16		0,16
	Secar pintura	0,16	0,11	0,16	0,11	0,16	0,11	0,16
	Inspeccionar pintado general	0,21		0,21		0,21		0,21
Proceso de herraje	Ir a la mesa de herraje	0,24		0,24		0,24		0,24
	Ensamblar herraje	0,16	0,56	0,16	0,56	0,16	0,56	0,16
	ir a la mesa de ensamble	0,16		0,16		0,16		0,16
Proceso de ensamble general	Ensamblar piezas	0,24	0,4	0,24	0,4	0,24	0,4	0,24
	Ir a la mesa de montaje	0,16		0,16		0,16		0,16
Proceso de montaje y embalaje	Realizar montaje final	0,21		0,21		0,21		0,21
	Llevar a bodega de producto terminado	0,16	0,56	0,16	0,56	0,16	0,56	0,16
	Almacenar producto terminado	0,19		0,19		0,19		0,19

Fuente: elaboración propia

2.4.3.4 Tiempo estándar. Se cuantifica teniendo en cuenta dos variables fundamentales que afectan el tiempo necesario en cada puesto de trabajo, estas variables son: Tiempo normal y suplementos. Los suplementos son considerados

como demoras en el proceso, debido a actividades personales del operario, o variables exógenas del ambiente de trabajo.

Tabla 55. Sistema de suplementos por descanso

SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7	e) Condiciones atmosféricas		
Básico por fatiga	4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de Kata		
SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER			
a) Trabajo de pie	2	4	16	0	
			14	0	
b) Postura anormal			12	0	
Ligeramente incómoda			10	3	
Incómoda (inclinado)			8	10	
Muy incómoda (echado, estirado)			6	21	
			5	31	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)			4	45	
Peso levantado por kilogramo			3	64	
2,5	0	1	2	100	
5	1	2	f) Tensión visual		
7,5	2	3	Trabajos de cierta precisión	0	0
10	3	4	Trabajos de precisión fatigosos	2	2
12,5	4	6	Trabajos de gran precisión	5	5
15	5	8	g) Ruido		
17,5	7	10	Continuo	0	0
20	9	13	Intermitente y fuerte	2	2
22,5	11	16	Intermitente y muy fuerte	5	5
25	13	20(máx.)	Estridente y muy fuerte	7	7
30	17	-	h) Tensión mental		
33,5	22	-	Proceso algo complejo	1	1
			Proceso complejo o atención dividida	4	4
d) Iluminación			Proceso muy complejo	8	8
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	i) Monotonía mental		
Bastante por debajo	2	2	Trabajo algo monótono	0	0
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo bastante monótono	1	1
			Trabajo muy monótono	4	4

Fuente: INGENIERIAINDUSTRIALONLINE.COM. Suplementos del estudio de tiempos. [Consultado el Octubre 10, 2019]. Disponible en: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/suplementos-del-estudio-de-tiempos/>

Tabla 56. Suplementos por proceso

Proceso	Suplementos constantes				Suplementos variables								Total
	A. Necesidades personales	B. Básico por fatiga	A. por trabajar de pie	B. Por postura anormal	C. Energía muscular	D. Mala iluminación	E. Condiciones atmosféricas	F. Tensión visual	G. Ruido	H. Tensión mental	I. Monotonía mental	J. Monotonía física	
Recibir especificaciones	5%	4%	2%	0%	1%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	14%
Validar las características en portafolio para cabecera	5%	4%	2%	0%	1%	0%	0%	2%	0%	1%	0%	0%	15%
Ir al área de diseño (software)	5%	4%	2%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	13%
Diseñar cama	5%	4%	0%	2%	1%	0%	0%	2%	0%	4%	0%	0%	18%
Ir a bodega de materia prima	5%	4%	2%	0%	1%	0%	0%	2%	0%	1%	1%	0%	16%
Escoger madera (especificaciones)	5%	4%	2%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	13%
Ir a la mesa de moldeo	5%	4%	2%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	4%	1%	0%	19%
Moldear en plantilla de madera (medidas, Inspeccionar moldeo (especificaciones)	5%	4%	0%	7%	0%	0%	0%	5%	0%	4%	1%	0%	26%
Ir a la mesa de corte	5%	4%	0%	2%	0%	0%	0%	5%	0%	4%	1%	0%	21%
Cortar bloques de madera	5%	4%	2%	0%	2%	0%	0%	2%	0%	4%	1%	0%	20%
Inspeccionar corte	5%	4%	2%	2%	2%	0%	0%	0%	5%	1%	1%	0%	22%
Inspeccionar corte	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	4%	1%	0%	18%
Ir a mesa de lijado	5%	4%	2%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	15%
Lijar protuberancias	5%	4%	0%	2%	1%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	16%
Ir a la mesa de pegado	5%	4%	2%	0%	2%	0%	0%	2%	0%	1%	1%	0%	17%
Pegar bloques	5%	4%	2%	2%	1%	0%	0%	2%	0%	0%	1%	0%	17%
Ir a la mesa de corte de costados	5%	4%	2%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	14%
Cortar costados	5%	4%	2%	0%	1%	0%	0%	2%	5%	4%	1%	0%	24%

Tabla 56. (Continuación)

Proceso	Suplementos constantes				Suplementos variables									Total
	A. Necesidades personales	B. Básico por fatiga	A. por trabajar de pie	B. Por postura anormal	C. Energía muscular	D. Mala iluminación	E. Condiciones atmosféricas	F. Tensión visual	G. Ruido	H. Tensión mental	I. Monotonía mental	J. Monotonía física		
inspeccionar corte de costados	5%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	12%	
Ir a la mesa de tallado	5%	4%	2%	0%	7%	0%	0%	2%	0%	0%	1%	0%	21%	
Tallar diseño (especificaciones)	5%	4%	2%	7%	3%	0%	0%	5%	2%	4%	0%	0%	32%	
Ir a la mesa de taladrado	5%	4%	2%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	15%	
Taladrar puntos de unión	5%	4%	2%	2%	3%	0%	0%	2%	5%	4%	1%	0%	28%	
Ir a la mesa de lijado general	5%	4%	2%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	15%	
Lijar	5%	4%	2%	2%	3%	0%	0%	2%	2%	4%	1%	0%	25%	
Ir a la mesa de pintado	5%	4%	2%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	15%	
Pintar pieza	5%	4%	2%	2%	3%	0%	0%	2%	2%	4%	1%	0%	25%	
Ir al cuarto de secado	5%	4%	2%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	15%	
Secar pintura	5%	4%	2%	0%	3%	0%	0%	2%	2%	0%	1%	0%	19%	
Inspeccionar pintado general	5%	4%	0%	0%	3%	0%	0%	2%	0%	1%	1%	0%	16%	
Ir a la mesa de herraje	5%	4%	2%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	15%	
Ensamblar herraje	5%	4%	0%	2%	3%	0%	0%	2%	0%	1%	1%	0%	18%	
ir a la mesa de ensamble	5%	4%	2%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	15%	
Ensamblar piezas	5%	4%	0%	2%	3%	0%	0%	2%	0%	1%	1%	0%	18%	
Ir a la mesa de montaje	5%	4%	2%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	15%	
Realizar montaje final	5%	4%	0%	2%	3%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	16%	
Llevar a bodega de producto terminado	5%	4%	2%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	15%	
Almacenar producto terminado	5%	4%	2%	0%	7%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	20%	

Fuente: elaboración propia

Para la identificar los suplementos de descanso en cada puesto de trabajo, se realizó un análisis cuantitativo observado en el operario, se considera el grupo de suplementos constantes, integrado por las necesidades personales y el suplemento básico por fatiga, en seguida, se analizan los suplementos variables, integrados por la fatiga de trabajo de pie, postura anormal, energía muscular utilizada, deficiente iluminación en el lugar de trabajo, condiciones atmosféricas, tensión visual, ruido, tensión mental, monotonía mental y monotonía física. Analizando los procesos, el proceso con mayor demora, sumando los suplementos constantes y variables, es el proceso de tallado, con un 34% en suplemento, la actividad inspección de corte de costados, que está dentro de la operación corte de costados, tiene un porcentaje de suplemento total de 12%, siendo el porcentaje más ínfimo en comparación con las otras actividades que conforman las operaciones generales.

Tabla 57. Resultados – observación estudio de tiempos – actual

TIEMPOS GENERALES		Minutos/pieza	Minutos/pieza	Minutos/pieza	HORAS/PIEZA	HORAS/PIEZA	HORAS/PIEZA		
PRODUCTO	Piezas individuales	To (Minutos)	TN (Minutos)	Ts (Minutos)	To (Minutos)	TN (Minutos)	TOTAL TIEMPO NORMAL HORAS	Ts (Minutos)	TOTAL TIEMPO ESTANDAR HORAS
CAMAS	Cabecera	144,19	170,98	210,62	2,40	2,85	8,01	3,51	9,88
	Largueros	83,23	98,38	121,39	1,39	1,64		2,02	
	Piecera	118,64	140,23	172,70	1,98	2,34		2,88	
	Patas	64,20	71,29	87,86	1,07	1,19		1,46	
MESAS	Superficie plana	149,75	176,66	214,48	2,50	2,94	5,58	3,57	6,80
	Soporte	65,94	77,74	95,11	1,10	1,30		1,59	
	Patas	68,00	80,34	98,25	1,13	1,34		1,64	
SOMIER	Superior - inferior	53,43	62,77	76,11	0,89	1,05	2,69	1,27	3,24
	Largueros - centrales	44,25	51,74	62,04	0,74	0,86		1,03	
	Patas	40,26	47,08	56,33	0,67	0,78		0,94	
SEMANARIO	Tapas	94,28	110,96	133,31	1,57	1,85	5,18	2,22	6,25
	Cajones	84,68	99,52	120,89	1,41	1,66		2,01	
	Laterales	85,48	100,51	120,72	1,42	1,68		2,01	
TOTAL		1096,34	1288,20	1569,80	18,27	21,47	21,47	26,16	26,16

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 57.*, se puede observar los resultados resumidos del estudio de tiempos por piezas individuales para los productos estrella. Se evidencian el tiempo total promedio (To), el tiempo normal (TN) y el tiempo estándar (Ts), con sus respectivos totales por estructura o producto; el tiempo normal necesario para los cuatro productos es 21,47 horas, también, se identificó que de acuerdo al aumento debido a los suplementos que intervienen en el tiempo estándar, las camas tienen un tiempo estándar de 9,88 horas, para el producto mesa, se obtuvo un resultado de 6,8 horas, para el producto somier, se obtuvo un tiempo de 3,24 horas y finalmente para el semanario se necesitan 6,25 horas, para un total general de 26,16 horas para realizar los 4 productos, teniendo en cuenta que es un tiempo estandarizado y un tiempo ideal para la elaboración de los muebles de madera.

2.4.3.5 Tiempo real propuesto. Es el tiempo real optimizado para que el flujo del proceso sea más eficiente y productivo, con el fin último de, cubrir en un 100% la demanda pronosticada, el resultado del tiempo real propuesto, es determinado a partir del diagrama de operaciones y el flujo de operaciones propuesto inicialmente.

Tabla 58. Tiempo real propuesto

PRODUCTO	Piezas individuales	TIEMPO REAL PROPUESTO (HORAS/PIEZA)	TIEMPO REAL PROPUESTO (HORAS/ESTRUCTURA)
CAMAS	Cabecera	2,20	6,19
	Largueros	1,22	
	Pieceras	1,82	
	Patas	0,96	
MESAS	Superficie plana	2,28	4,12
	Soporte	0,84	
	Patas	1,00	
SOMIER	Superior - inferior	0,73	1,85
	Largueros - centrales	0,58	
	Patas	0,53	
SEMANARIO	Tapas	1,10	3,48
	Cajones	1,20	
	Laterales	1,18	
TOTAL		15,64	15,64

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 58.*, se observa el tiempo real propuesto en horas por pieza, para las estructuras de camas, mesas, somieres y semanarios. Las camas tienen un tiempo real de 6,2 horas la unidad, las mesas de 4,12 horas la unidad, el somier de 1,85 horas la unidad y el semanario tiene un tiempo de 3,48 horas la unidad, para un total requerido real de 15,64 horas.

Cerca del 39,64% del tiempo real propuesto, debe ser utilizado para elaborar una cama, de la misma manera, el 26,34% debe ser utilizado para elaborar una mesa; el somier necesita de 11,82% y el semanario debe tener una demora aproximada del 22,25% del tiempo total.

2.4.3.6 Tiempo normal propuesto. Se propone un tiempo normal, teniendo en cuenta los factores del sistema Westinghouse utilizados anteriormente, con el fin de, conocer el resultado final del tiempo normal, y proponer un tiempo óptimo en los procesos de elaboración de muebles de madera.

Tabla 59. Tiempo normal propuesto

PRODUCTO	Piezas individuales	TIEMPO NORMAL (TN) HORAS/PIEZA	TOTAL TIEMPO HORAS/PRODUCTO
CAMAS	Cabecera	2,61	7,4
	Largueros	1,45	
	Pieceras	2,16	
	Patas	1,14	
MESAS	Superficie plana	2,70	4,89
	Soporte	1,00	
	Patas	1,19	
SOMIER	Superior - inferior	0,87	2,18
	Largueros - centrales	0,68	
	Patas	0,63	
SEMANARIO	Tapas	1,30	4,11
	Cajones	1,42	
	Laterales	1,39	
TOTAL		18,53	18,53

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 59.*, se observa el tiempo normal propuesto en horas por pieza, para las estructuras de camas, mesas, somieres y semanarios. Las camas tienen un tiempo normal de 7,4 horas la unidad, las mesas de 4,89 horas la unidad, el somier de 2,18 horas la unidad y el semanario tiene un tiempo de 4,11 horas la unidad, para un total requerido de tiempo normal de 18,53 horas.

Cerca del 39,93% del tiempo normal propuesto, debe ser utilizado para elaborar una cama, asimismo, el 26,38% debe ser utilizado para elaborar una mesa; el somier

necesita de 11,74% y el semanario debe tener una demora aproximada del 22,18% del tiempo total.

2.4.3.7 Tiempo estándar propuesto. Se propone bajo el cálculo con suplementos del tiempo estandarizado, la optimización de tiempos por proceso.

Tabla 60. Tiempo estándar propuesto

PRODUCTO	Piezas individuales	TIEMPO ESTANDAR (TS) HORAS/PIEZA	TOTAL TIEMPO ESTANDAR (TS) HORAS/PRODUCTO
CAMAS	Cabecera	3,23	9,1
	Largueros	1,80	
	Picera	2,67	
	Patas	1,40	
MESAS	Superficie plana	3,28	5,96
	Soporte	1,22	
	Patas	1,46	
SOMIER	Superior - inferior	1,04	2,61
	Largueros - centrales	0,82	
	Patas	0,75	
SEMANARIO	Tapas	1,58	4,98
	Cajones	1,72	
	Laterales	1,68	
TOTAL		22,67	22,67

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 60.*, se observa el tiempo estándar propuesto en horas por pieza, para las estructuras de camas, mesas, somieres y semanarios. Las camas tienen un tiempo estándar de 9,1 horas la unidad, las mesas de 5,96 horas la unidad, el somier de 2,61 horas la unidad y el semanario tiene un tiempo de 4,98 horas la unidad, para un total requerido de tiempo estándar de 22,67 horas.

Cerca del 40,14% del tiempo estándar propuesto, debe ser utilizado para elaborar una cama, asimismo, el 26,29% debe ser utilizado para elaborar una mesa; el somier necesita de 11,51% y el semanario debe tener una demora aproximada del 22,96% del tiempo total.

2.4.3.8 Beneficios por estandarización de tiempos. Se generan diferentes beneficios, que hacen más productivos cada uno de los procesos, teniendo en cuenta que, el estudio de tiempos se realizó por proceso de cada uno de los

productos estrella (estructuras), y se observó el tiempo total de las partes individuales que conforman la estructura final, como resultado, se evidencia una disminución considerable en el tiempo total para fabricar los muebles de madera en estudio.

Tabla 61. Diferencia de tiempos (Tiempo real – Tiempo normal – Tiempo estándar)

BENEFICIOS DE REDUCCIÓN DE TIEMPOS		DIFERENCIA (HORAS/PIEZA)	DIFERENCIA (HORAS/PRODUCTO)	DIFERENCIA (HORAS/PIEZA)	DIFERENCIA (HORAS/PRODUCTO)	DIFERENCIA (HORAS/PIEZA)	DIFERENCIA (HORAS/PRODUCTO)	
PRODUCTO	Piezas individuales	TIEMPO REAL(ACTUAL)- TIEMPO REAL(PROPUESTO)	TIEMPO REAL(ACTUAL)- TIEMPO REAL(PROPUESTO)	TIEMPO NORMAL(ACTUAL)- TIEMPO NORMAL(PROPUESTO)	TIEMPO NORMAL(ACTUAL)- TIEMPO NORMAL(PROPUESTO)	TIEMPO ESTÁNDAR(ACTUAL)- TIEMPO ESTÁNDAR(PROPUESTO)	TIEMPO ESTÁNDAR(ACTUAL)- TIEMPO ESTÁNDAR(PROPUESTO)	% REDUCCIÓN
CAMAS	Cabecera	0.21		0.24		0.28		
	Largueros	0.17	0.65	0.19	0.66	0.22		
	Piecera	0.16		0.18		0.21	0.77	8%
	Patas	0.11		0.05		0.06		
MESAS	Superficie plana	0.22		0.25		0.29		
	Soporte	0.26	0.61	0.30	0.69	0.37	0.84	12%
	Patas	0.13		0.15		0.16		
SOMIER	Superior - inferior	0.16	0.45	0.18	0.52	0.21	0.63	19%
	Largueros - Patas	0.14		0.16		0.19		
SEMANA RIO	Tapas	0.47		0.55		0.65		
	Cajones	0.21	0.93	0.24	1.08	0.29	1.27	20%
	Laterales	0.25		0.29		0.33		
TOTAL		2.63	2.63	2.94	2.94	3.50	3.50	13%

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 61.*, se observa la diferencia de tiempos, en donde se disminuye u optimiza el tiempo actual, generando una propuesta que beneficia los procesos necesarios de elaboración. En este caso propuesto, para el producto cama, se disminuye el tiempo en 0,77 horas; para el producto mesa, se disminuye el tiempo en 0,84 horas; para el producto somier, se disminuye en 0,63 horas y para el producto semanario, se disminuye en 1,27 horas, para un total general de 3,5 horas eliminadas del proceso estándar.

El tiempo estándar para camas se redujo cerca de 8%, siendo la diferencia entre 9,8 horas del tiempo actual y 9,1 horas del tiempo propuesto, asimismo, el tiempo estándar para mesas se reduce en 12%, es la diferencia entre, 6,8 horas del proceso actual y 5,96 horas del proceso propuesto, para el producto somier, se reduce en 19%, siendo la diferencia entre, 3,24 horas del tiempo actual y 2,61 horas del tiempo propuesto; finalmente para el producto semanario se reduce en un 20% aproximadamente.

2.4.4 Proyección de la demanda. Con base en los datos históricos suministrados por la empresa, del año 2014 al año 2018, dividido en trimestres, se hacen estimaciones para calcular en número de ventas para los periodos posteriores del año 2019 al año 2024, teniendo en cuenta, variables económicas que pueden afectar las fluctuaciones del pronóstico. Para este caso, se analizó la gráfica de ventas históricas, con el fin de, determinar el método de pronóstico más acertado, de acuerdo al, número de ciclos y la tendencia del comportamiento actual. El pronóstico de la demanda es de sum importancia para la empresa, ya que, dependiendo de las unidades proyectadas para periodos futuros, se crea mayor facilidad de programación de la producción, con es te fin, la empresa puede realizar

el plan maestro de producción, el plan agregado de producción y el plan de requerimiento de materiales, minimizando la posibilidad de pérdidas por inventario.

Para los productos estrella se utilizó el método de suavización exponencial de datos con optimización. La *Ecuación 6.*, *Ecuación 7.*, y *Ecuación 8.*, permite proyectar por medio de variables, las ventas de los años futuros. Ver ANEXO G., y ANEXO H.

Ecuación 6. Primera suavización

$$St = \alpha(At - N_{t-n}) + [(1 - \alpha) * (St_{t-1} + T_{t-1})]$$

Fuente: INGERNIERIAINDUTRIALONLINE.COM. Suavización exponencial doble: método de holt. [Consultado el Octubre 10, 2019]. Disponible en: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/pron%C3%B3stico-de-ventas/suavizaci%C3%B3n-exponencial-doble/>

Ecuación 7. Estimado de la tendencia

$$Tt = \beta(St - St_{t-1}) + [(1 - \beta)(T_{t-1})]$$

Fuente: INGERNIERIAINDUTRIALONLINE.COM. Suavización exponencial doble: método de holt. [Consultado el Octubre 10, 2019]. Disponible en: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/pron%C3%B3stico-de-ventas/suavizaci%C3%B3n-exponencial-doble/>

Ecuación 8. Segunda suavización

$$Ct = \gamma \left(\frac{At}{St} \right) + (1 - \gamma)N_{t-n}$$

Fuente: INGERNIERIAINDUTRIALONLINE.COM. Suavización exponencial doble: método de holt. [Consultado el Octubre 10, 2019]. Disponible en: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/pron%C3%B3stico-de-ventas/suavizaci%C3%B3n-exponencial-doble/>

Las variables utilizadas en la *Ecuación 3.*, *Ecuación 4.*, y *Ecuación 5.*, se observan en el *Cuadro 31*:

Cuadro 31. Ecuaciones – variables

Variable	Significado
	Suavización exponencial del periodo t
	Pronóstico del periodo t-1
–	Normalización
–	Tendencia del periodo t-1
	Tendencia del periodo t
	Coficiente de suavización (entre 0,0 y 1,0)
	Coficiente de suavización para la tendencia (entre 0,0 y 1,0)
	Coficiente de suavización (entre 0,0 y 1,0)
C	Segunda suavización esponencial

Fuente: elaboración propia

Tabla 62. Coeficientes de suavización iniciales

Pronóstico	Alfa	Beta	Gamma
Camas	0,5	0,3	0,7
Mesas	0,6	0,7	0,5
Somier	0,5	0,3	0,7
Semanario	0,7	0,3	0,5

Fuente: elaboración propia

Tabla 63. Coeficientes de suavización optimizados – MAPE (error de pronóstico)

Pronóstico	Alfa	Beta	Gamma	MAPE
camas	0,300	0,006	0,229	5,60%
Mesas	0,088	0,065	0,810	4,24%
Somier	0,077	0,036	0,849	3,57%
Semanario	0,215	0,041	1,000	5,81%

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 62.*, se muestra los coeficientes utilizados para elaborar el pronóstico con mayor exactitud, donde alfa, beta y gamma, disminuyen el MAPE (error de pronóstico), con el fin de acercar el número de unidades que probablemente se vendan en un periodo determinado, teniendo en cuenta que el número de periodos anuales son cuatro, ya que, se dividido en trimestres por año.

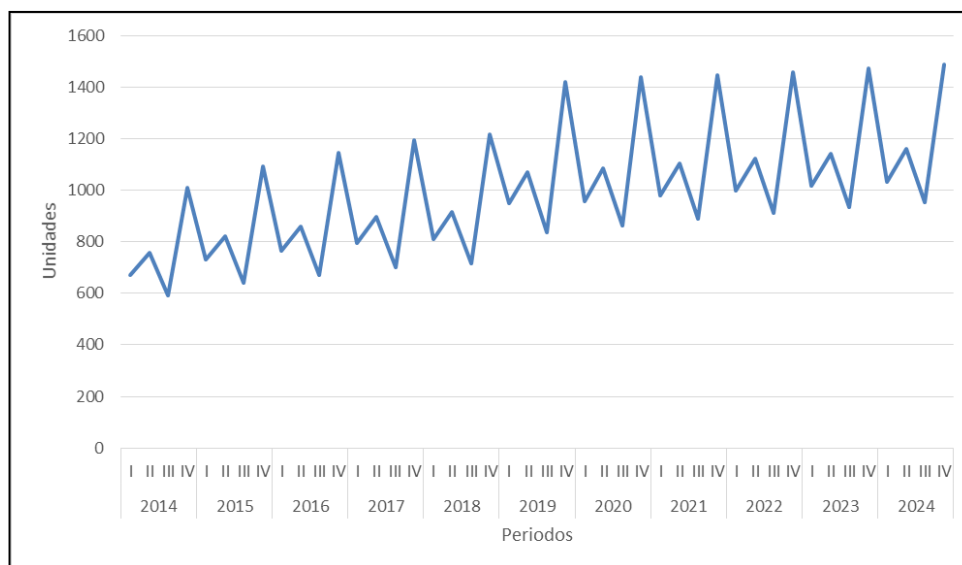
Para los diferentes productos estrella se estimó el MAPE (error de pronóstico); el pronóstico de ventas para camas, es de 5,6%, el de mesas es de 4,24%, el de somieres es de 3,57% y por último el de semanarios es de 5,81%. Teniendo en cuenta estos resultados, se analiza que el método utilizado, es el más acertado y cercando al posibilidad de venta real en periodos futuros.

Tabla 64. Proyección de la demanda – camas (2019 – 2024). Trimestral

2019				2020				2021				2022				2023				2024			
I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
950	1069	835	1420	959	1086	864	1439	978	1105	889	1447	998	1124	912	1458	1016	1143	933	1472	1032	1161	953	1489

Fuente: elaboración propia

Gráfico 44. Proyección de la demanda – camas (2019 – 2024). Trimestral



Fuente: elaboración propia

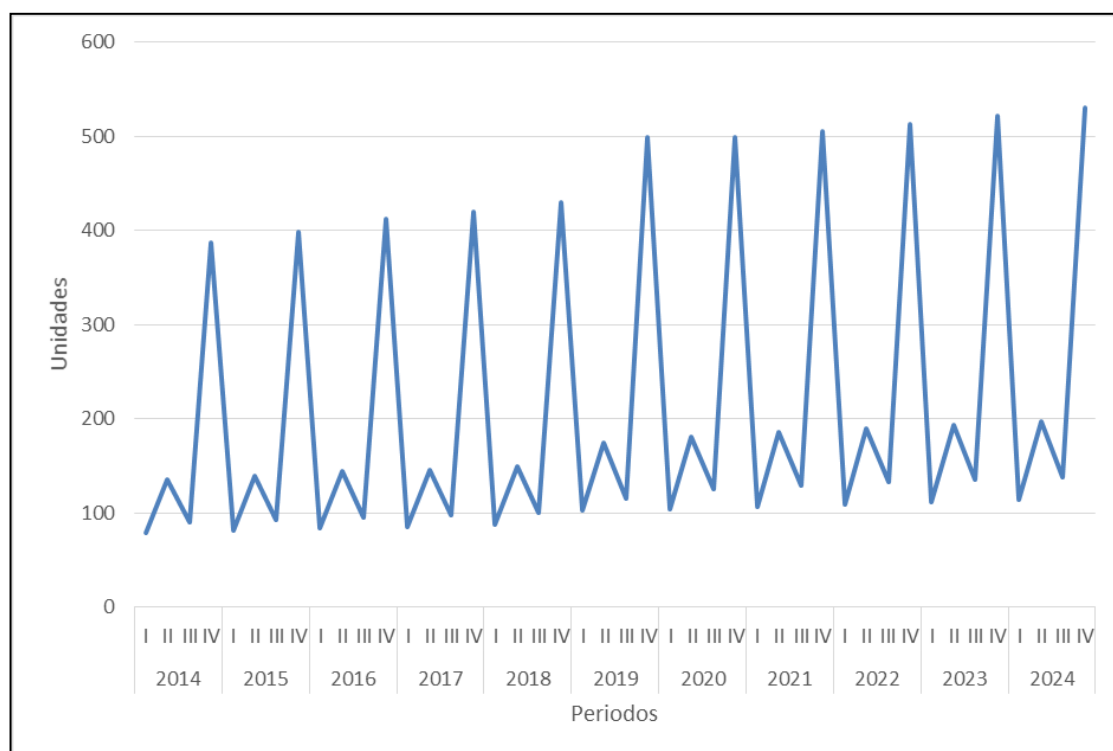
Se observa en el *Gráfico 44.*, que la demanda para el producto cama presenta un crecimiento con tendencia positiva trimestralmente, también, se evidencia que se empieza a estabilizar después del año 2020. Finalizando el año 2019 las ventas serán de 1420 unidades y para el último trimestre del año 2024, las ventas estarán cerca a las 1489 unidades de camas vendidas.

Tabla 65. Proyección de la demanda – mesas (2019 – 2024). Trimestral

2019				2020				2021				2022				2023				2024			
I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
103	174	116	498	104	181	125	499	106	185	130	505	109	190	133	513	111	194	135	521	114	198	138	530

Fuente: elaboración propia

Gráfico 45. Proyección de la demanda – mesas (2019 – 2024). Trimestral



Fuente: elaboración propia

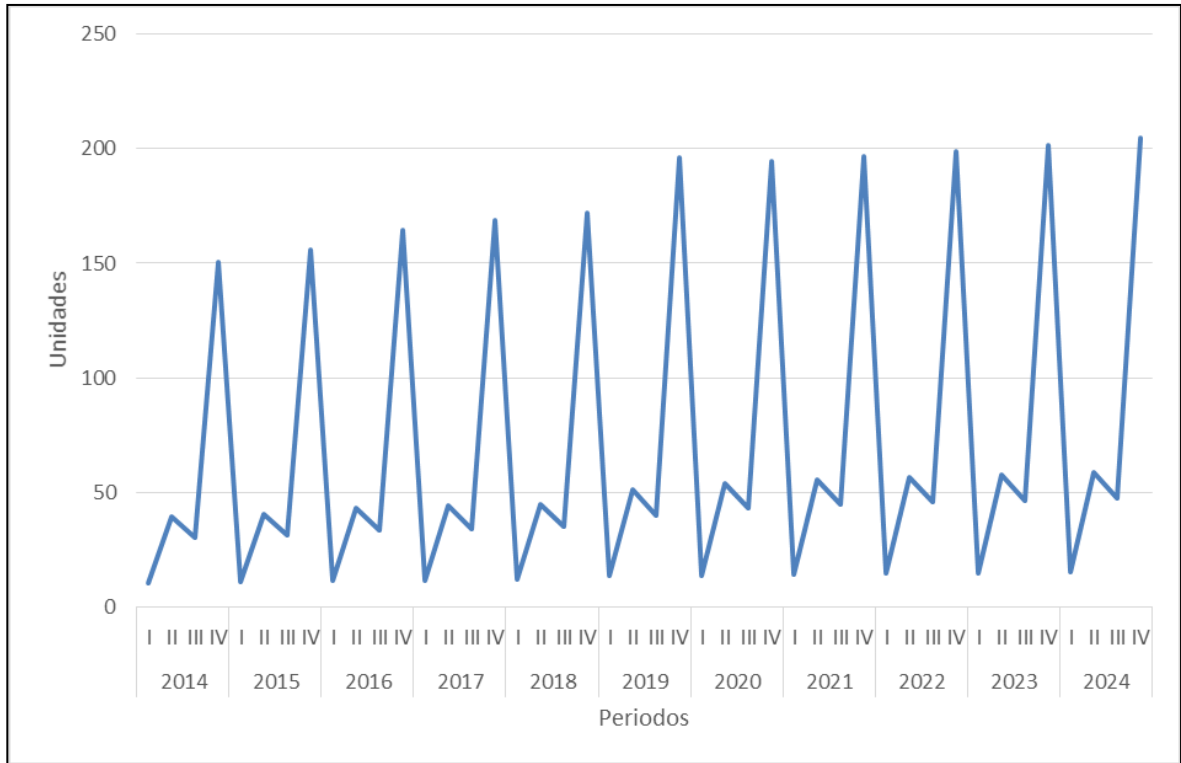
Se observa en el *Gráfico 45.*, que la demanda para el producto mesa presenta un crecimiento con tendencia positiva trimestralmente, también, se evidencia que se empieza a estabilizar después del año 2020. Finalizando el año 2019 las ventas serán de 498 unidades y para el último trimestre del año 2024, las ventas estarán cerca a las 530 unidades de mesas vendidas.

Tabla 66. Proyección de la demanda – somier (2019 – 2024). Trimestral

2019				2020				2021				2022				2023				2024			
I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
14	51	40	196	14	54	43	195	14	55	45	197	15	57	46	199	15	58	47	202	15	59	47	205

Fuente: elaboración propia

Gráfico 46. Proyección de la demanda – somier (2019 – 2024). Trimestral



Fuente: elaboración propia

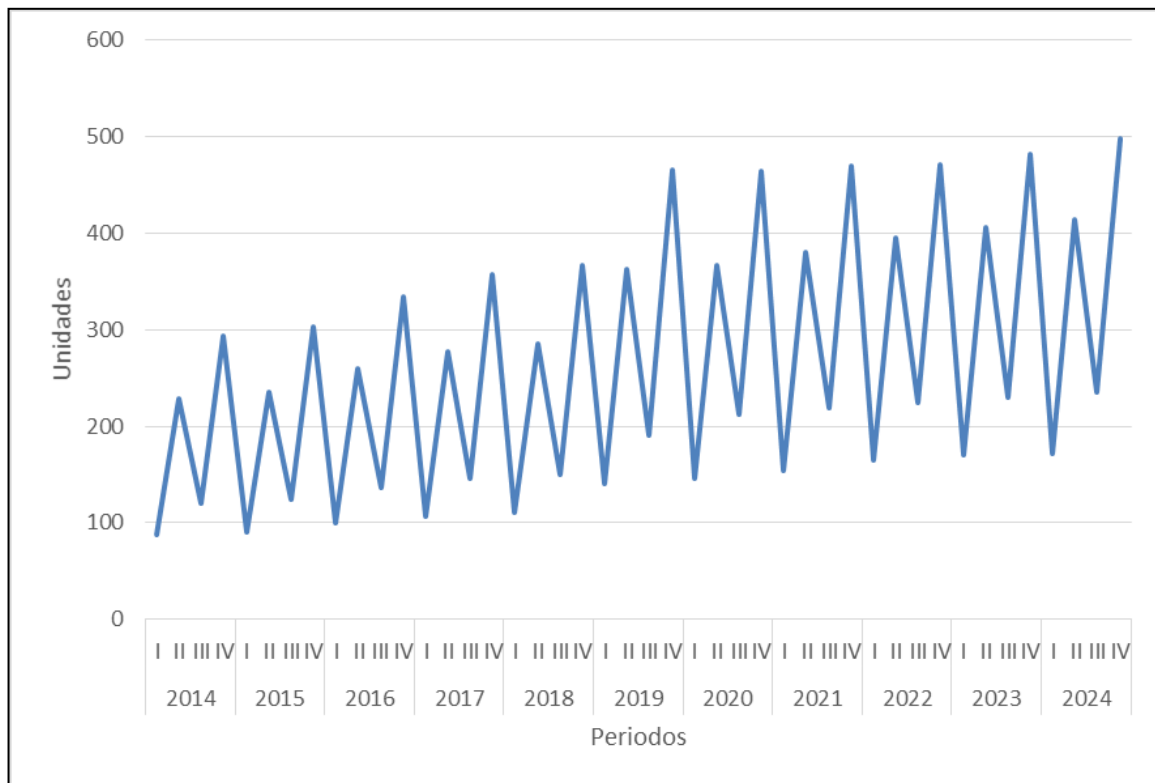
Se observa en el *Gráfico 46.*, que la demanda para el producto somier presenta un crecimiento con tendencia positiva trimestralmente, también, se evidencia que se empieza a estabilizar después del año 2020. Finalizando el año 2019 las ventas serán de 196 unidades y para el último trimestre del año 2024, las ventas estarán cerca a las 205 unidades de somieres vendidas.

Tabla 67. Proyección de la demanda – semanario (2019 – 2024). Trimestral

2019				2020				2021				2022				2023				2024			
I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
140	362	190	466	146	367	212	465	155	380	218	469	165	395	224	471	170	405	230	483	172	414	235	498

Fuente: elaboración propia

Gráfico 47. Proyección de la demanda – semanario (2019 – 2024). Trimestral



Fuente: elaboración propia

Se observa en el *Gráfico 47.*, que la demanda para el producto semanario presenta un crecimiento con tendencia positiva trimestralmente, también, se evidencia que se empieza a estabilizar después del año 2020. Finalizando el año 2019 las ventas serán de 466 unidades y para el último trimestre del año 2024, las ventas estarán cerca a las 498 unidades de semanarios vendidas.

- **Método estacional multiplicativo.** Teniendo en cuenta el comportamiento variable trimestral, también se consideró la proyección de la demanda a través del método estacionario, sin embargo, los resultados no fueron óptimos en comparación con el método de suavización exponencial; para conocer el error del pronóstico general, se utilizó la técnica del promedio, con el fin de evidenciar el error general para el acumulado de los años. Los resultados del método se evidencian en la *Tabla 68.*

Tabla 68. Error de pronóstico - Método estacional multiplicativo

	Camas	Mesas	Somieres	Semanario
MAPE	Error	Error	Error	Error
2020	10,42%	6,63%	7,56%	14,20%
2021	9,28%	6,99%	7,70%	15,60%
2022	9,28%	7,01%	7,18%	14,04%
2023	9,40%	7,62%	7,60%	13,77%
2024	4,24%	2,93%	3,49%	5,04%
Promedio	9,59%	7,06%	7,51%	14,40%

Fuente: elaboración propia

2.4.5 Capacidades de producción. Es la determinación de la cantidad de producto terminado que puede fabricar la empresa en un periodo determinado del año, para cubrir la demanda. Se analizan variables, tales como, el tiempo de la jornada laboral del operario, el tiempo de mantenimiento de las máquinas, la constante de la capacidad teórica, la capacidad instalada, la capacidad disponible y la capacidad necesaria, con el fin de, conocer la cantidad de unidades que se pueden elaborar en la fábrica, con el fin de, proponer cambios de maquinaria, numero de turnos y entre otras variables que pueden afectar la productividad del total de la fábrica.

2.4.5.1 Variables. Se muestran las variables a utilizar en el estudio y análisis de las capacidades de la empresa, ya que, incurren significativamente al aumento y disminución de la capacidad teórica, instalada, disponible y utilizada, teniendo en cuenta el tipo de maquinaria, las horas por turno que cada trabajador emplea en la jornada laboral, el número de operario, entre otras variables y constantes; también, influyen constantes como, el precalentamiento de la maquinaria, los días reales del proceso de producción, los turnos reales, el ausentismo, la inactividad, el factor aleatorio (vías cerradas, protestas, entre otros) y días reales que se trabajan a la semana. Ver ANEXO E.

El tiempo de mantenimiento por turno se calculó teniendo en cuenta, el tiempo en horas del mantenimiento general que necesita cada una de las maquinas que se utilizan en el proceso de elaboración para que no se presenten daños en el transcurso del proceso. En el *Cuadro 33.*, se pueden observar los tiempos considerados apropiados para las actividades de cada uno de los colaboradores.

Ecuación 9 .Tiempo de mantenimiento por turno

$$M = \frac{(T.MG)}{\# \text{ turnos}}$$

Fuente: elaboración propia

Cuadro 32. Variables – máquinas

Variables	Concepto	Unidades
T.M	Tiempo de mantenimiento por turno	$\frac{or\ s}{urno}$
T.MG	Tiempo de mantenimiento estandar	$\frac{or\ s}{o}$
D.L	Días laborales al año	$\frac{s}{o}$
# turnos	Número de turnos al día	$\frac{urnos}{o}$

Fuente: elaboración propia

Cuadro 33. Número de horas por turno

Admisitración de tiempo por turno	Número de horas	Hora (a.m/p.m)
Primer turno		
Inicio 1	-	6:00 a. m.
Operar maquinaria	4 horas; 30 minutos	10:30 a.m.
Descanso	21 minutos	10:51 a.m.
Inicio 2	-	10:51 a.m.
Operar maquinaria	3 horas; 9 minutos	14:00 p.m
Descanso	1 hora	15:00 p.m
Operar maquinaria	2 horas	17: 00 pm
Finalización	-	17: 00 pm
Segundo turno		
Inicio 1	-	17:00 p.m
Operar maquinaria	4 horas; 30 minutos	21:30 p.m
Descanso	21 minutos	21: 51 p.m
Inicio 2	-	21:51 p.m
Operar maquinaria	3 horas; 9 minutos	01:00 a.m
Descanso	1 horas	02:00 a.m
Operar maqinaria	2 horas	04:00 a.m
Finalización	-	04:00 a.m

Fuente: elaboración propia

Tabla 69. Variables de producción – Propuesta

Tipo de maquina	Horas/turno	Tiempo mantenimiento (HORAS/TURNO)	No. Maquinas
Sierra circular	9,6	0,017	4
Cepillo 45	9,6	0,013	5
Prensa de banda	9,6	0,004	2
Trompo	9,6	0,017	3
Ruteadora	9,6	0,004	9
Taladro	9,6	0,006	2
Lijadora electrica	9,6	0,004	1
Compresor	9,6	0,017	2
pc	9,6	0,011	6
Horno de secado	9,6	0,006	1
TOTAL			35

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 69.*, se evidencia que las horas por turno son constantes, independientemente del número de turnos que se manejen, sin embargo, el tiempo de mantenimiento, depende del tipo de maquinaria que se esté empleando y el uso por horas en cada turno; el número de máquinas totales depende de la capacidad necesaria para elaborar un lote de unidades trimestrales, teniendo en cuenta, que la capacidad utilizada total, necesita de holgura o un brecha de capacidad restante para cubrir la demanda de los otros productos no estrella.

Se establece una propuesta, en donde se trabajaran 5 días a la semana, con turnos de 9,6 horas por operario. En cuanto a las maquinas como, la sierra circular se establece un tiempo de mantenimiento por turno de 0,017 horas, para el cepillo 45 se necesita de 0,013 horas por turno, para la prensa de banda se necesitan 0,004 horas por turno, para la máquina trompo se necesitan 0,017 horas por turno, para la máquina ruteadora se necesitan 0,004 horas por turno, para el taladro eléctrico se necesitan 0,006 horas por turno, para la lijadora eléctrica se necesita de 0,004 horas por turno, el compresor necesita de 0,017 horas por turno, el equipo de computación necesita de 0,011 horas por turno y el horno de secado necesita de 0,006 horas por turno.

Tabla 70. Horas de mantenimiento al año

Año	PC	Maquina Sierra circular	Maquina cepillo 45	Maquina prensa de banda	Maquina trompo	Maquina ruteadora	Taladro	Maquina lijadora	Compresor	Horno de secado	TOTAL
2019	5,0	7,1	5,3	2,0	8,1	2,0	1,9	2,5	9,1	3,0	46,0
2020	5,0	5,0	6,1	2,0	8,1	2,0	1,9	2,3	9,1	3,0	44,5
2021	4,4	6,1	5,3	1,8	7,1	1,8	1,9	2,5	8,1	2,6	41,5
2022	5,0	6,1	6,1	2,0	8,1	2,0	1,5	2,5	9,1	3,0	45,4
2023	5,0	6,1	6,1	2,0	8,1	2,0	1,5	2,5	9,1	3,0	45,4
2024	5,0	5,0	6,1	2,0	8,1	2,0	1,5	2,3	8,1	3,0	43,1

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 70.*, se observa el tiempo de mantenimiento recomendado por máquina, y el tiempo de mantenimiento requerido anual, con el fin de disponer de horas de producción dirigidas a la maquinaria, con el fin, de minimizar el riesgo de daño general en las máquinas, ya que, son parte fundamental para alcanzar el cubrimiento total de la demanda pronosticada.

Tabla 71. Variables

Variable	Tiempo
Pre calentamiento (horas/TURNO)	0,3
Proceso de producción (días/año)	240
Turnos teoricos	3
Ausentismo (HORAS/turno)	0,058
Inactividad (HORAS/turno)	1,500
Factor aleatorio	0,02
Horas/semana	48
Horas/turno	9,6
Dias/semana	5

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 71.*, se muestran las variables adicionales que se aplicaron para conocer el resultado de las capacidades en estudio; el pre calentamiento hace referencia a la necesidad de la maquinaria instalada para comenzar el proceso de producción por turno o manejo por empleado en cada proceso productivo diario; los días estándar independientemente del año de referencia recomendados son de 240 días al año, con 60 días por trimestre y 5 días a la semana; el número de turnos teóricos es de 3 turnos por día, en el caso, de trabajar 8 horas por turno y 6 días a la semana, sin embargo, lo turno reales se van a ver afectados por la capacidad necesaria por trimestres; el ausentismo es de 0,058 horas por turno, la inactividad es de 1 hora y 30 minutos por turno, en donde, el operario no realiza operación alguna (hora de

almuerzo, descanso, dispersión, entre otros) y el factor aleatorio en de 0,02 horas por turno, cerca del 2% de probabilidad de cumplirse esta aleatoriedad.

2.4.5.2 Capacidad teórica. Supone el pleno rendimiento ideal de la fábrica, teniendo en cuenta el total de días teóricos del año, las horas teóricas trabajadas al día y el número de máquinas instaladas en la planta, eliminando del sistema los tiempos de ausentismo, precalentamiento de maquinaria, o factores aleatorios exógenos a los procesos productivos.

Ecuación 10. Capacidad teórica

$$CT = Dt \times Hdt \times n_i$$

Fuente: INGENIERIAINDUSTRIALONLINE.COM. Capacidad de procesos. [Consultado el Octubre 10, 2019]. Disponible en: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/capacidad-de-proceso/>

La *Ecuación 6.*, funciona con la dependencia entre las variables de funcionamiento en tiempo de los equipos y maquinaria y los recursos humanos que se manejan en la empresa, también, describe específicamente el producto entre los días totales teóricos al año, en los que la fábrica está en funcionamiento, asimismo, se tienen en cuenta las horas trabajadas al día, en este caso, trabajaría idealmente 365 días al año y 24 horas al día, seguido de esto, se multiplica por el número de máquinas instaladas, para calcular el total de la capacidad ideal de la fábrica.

Para alcanzar la capacidad teórica se presentan diferentes dificultades, ya que, dependen de variables ideales, omitiendo el ausentismo, la inactividad, el factor aleatorio, el precalentamiento y entre otras variables que hacen fluctuar la capacidad de producción total de la fábrica, de tal forma, es imposible llegar a cumplir el tiempo necesario para laborar un tiempo teórico.

Tabla 72. Capacidad teórica – propuesta

Maquina/capacidad	Capacidad teórica(Horas/año)
Maquina Sierra circular	35040
Maquina cepillo 45	43800
Maquina prensa de banda	17520
Maquina trompo	26280
Maquina ruteadora	78840
Taladro	17520
Maquina lijadora	8760
Compresor	17520
PC	52560
Horno de secado	70080
Total anual (horas/año)	367920

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 72.*, se observa la capacidad teórica propuesta por maquina necesaria para elaborar un producto de madera; esta capacidad, depende del número de máquinas necesarios para cubrir la sobredemanda actual. Se observa que la maquina con mayor capacidad teórica es la ruteadora y el valor más ínfimo en tiempo en horas por año pertenece a las máquinas, prensa de banda, taladro y máquina lijadora.

2.4.5.3 Capacidad instalada. El potencial máximo de la empresa en cuanto a producción, se busca con el fin de conocer la unidades de producto terminado que se pueden elaborar en un periodo de tiempo para cubrir cierta demanda pronosticada, en caso tal de no alcanzar el total de unidades, se hacen ajustes de tiempos y maquinaria en la fábrica. Para dar con el resultado final en tiempo y unidades totales a producir, se utilizó la variable, tiempo de mantenimiento industrial (G1), el cual, se determina con el producto de los día hábiles al año o días de producción reales, el número de máquinas, el número de turnos promedio propuestos para el rango de años 2019-2024 y el tiempo de mantenimiento de cada una de las máquinas, esto se aplicó de manera individual para cada uno de los equipos y maquinaria necesarios para la elaboración de muebles. En la *Ecuación 7.*, se observa las variables y la forma de dar con el tiempo de mantenimiento industrial por máquina.

Ecuación 11. Tiempo de mantenimiento industrial (G1)

$$= (* o . m * o * m) + (* * o)$$

Fuente: INGENIERIAINDUSTRIALONLINE.COM. Capacidad de procesos. [Consultado el Octubre 10, 2019]. Disponible en: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/capacidad-de-proceso/>

Ecuación 12. Tiempo de ausentismo

$$= (* o . m * o *)$$

Fuente: INGENIERIAINDUSTRIALONLINE.COM. Capacidad de procesos. [Consultado el Octubre 10, 2019]. Disponible en: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/capacidad-de-proceso/>

Ecuación 13. Tiempo de inactividad

$$= (* o . m * o *)$$

Fuente: INGENIERIAINDUSTRIALONLINE.COM. Capacidad de procesos. [Consultado el Octubre 10, 2019]. Disponible en: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/capacidad-de-proceso/>

Cuadro 34. Variables – Capacidad instalada y capacidad disponible

VARIABLE	SIGNIFICADO
	Tiempo de mantenimiento industrial
	Tiempo de ausentismo
	Tiempo de inactividad
	Factor aleatorio
<i>o . m</i>	Número de maquinas
<i>o</i>	Número de turnos al dia
<i>m</i>	Tiempo de mantenimiento por maquina
	Dias habiles productivos
	Tiempo de precalentamiento
	Tiempo asignado ausentismo
	Tiempo asignado inactividad

Fuente: elaboración propia

Para realizar los tiempos improductivos de la empresa se usaron la *Ecuación 8.*, que hace referencia al tiempo de ausentismo (G2) y la *Ecuación 9.*, para hallar la inactividad (G3) en un periodo de tiempo determinado. El factor aleatorio es la probabilidad de casos fortuitos exógenos a la empresa, pero que afecta la producción anual. Estas variables de improductividad de la fábrica se tendrán en cuenta para conocer el tiempo total de la capacidad disponible por máquina.

Tabla 73. Factores improductivos – anual

Factor	Mantenimiento (horas/año)	Ausentismo (horas/año)	Inactividad (horas/año)	Factor aleatorio (%) probabilidad
Maquina Sierra circular	124,86	78,88	2040	2%
Maquina cepillo 45	170,62	136,3	3525	2%
Maquina prensa de banda	148,03	55,68	1440	2%
Maquina trompo	164,70	81,78	2115	2%
Maquina ruteadora	172,29	266,22	6885	2%
Taladro	109,41	40,6	1050	2%
Maquina lijadora	142,97	27,26	705	2%
Compresor	156,80	54,52	1410	2%
PC	170,62	163,56	4230	2%
Ventilador secado	164,70	218,08	5640	2%

Fuente: elaboración propia

Tabla 74. Factores improductivos – trimestral

Factor	Mantenimiento (horas/año)	Ausentismo (horas/año)	Inactividad (horas/año)	Factor aleatorio (%) probabilidad
Maquina Sierra circular	31,21	19,72	510	2%
Maquina cepillo 45	42,66	34,075	881	2%
Maquina prensa de banda	37,01	13,92	360	2%
Maquina trompo	41,17	20,445	529	2%
Maquina ruteadora	43,07	66,555	1721	2%
Taladro	27,35	10,15	263	2%
Maquina lijadora	35,74	6,815	176	2%
Compresor	39,20	13,63	353	2%
PC	42,66	40,89	1058	2%
Ventilador secado	41,17	54,52	1410	2%

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 74.*, se denota los 4 factores improductivos de la fábrica, en donde se conoce el tiempo de mantenimiento industrial de cada una de las máquinas,

también, el tiempo de ausentismo por operario, el tiempo de inactividad (horas de descanso, horas de almuerzo, tiempo de ocioso, entre otros), y factores aleatorios (vías cerradas, protestas, paros nacionales, entre otros).

Ecuación 14. Capacidad instalada

$$= -$$

Fuente: INGENIERIAINDUSTRIALONLINE.COM. Capacidad de procesos. [Consultado el Octubre 10, 2019]. Disponible en: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/capacidad-de-proceso/>

Tabla 75. Variables – capacidad instalada (CI)

VARIABLES	SIGNIFICADO
	Capacidad instalada
	Capacidad teórica
G1	Tiempo general de precalentamiento

Fuente: elaboración propia

Tabla 76. Capacidad instalada

Maquina/capacidad	Capacidad instalada(Horas/año)	Capacidad instalada(Horas/trimestre)
Maquina Sierra circular	34915,14	8728,79
Maquina cepillo 45	43629,38	10907,34
Maquina prensa de banda	17371,97	4342,99
Maquina trompo	26115,30	6528,83
Maquina ruteadora	78667,71	19666,93
Taladro	17410,59	4352,65
Maquina lijadora	8617,03	2154,26
Compresor	17363,20	4340,80
PC	52389,38	13097,34
Horno de secado	69915,30	17478,83
Total anual (horas/año)	366395,00	91598,75

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 74.*, se observa la capacidad instalada anualmente y trimestralmente, teniendo en cuenta que el estudio se realizó en periodos trimestrales de 60 días por

trimestre, para un total de 240 días al año de trabajo. La máquina con mayor capacidad instalada (CI) es la ruteadora, con alrededor de 87.426 horas al año, y la maquina con el valor en horas más ínfimo es la maquina prensa de banda, sin embargo, se debe tener presente que el número de máquinas por tiempo de maquina es dependiente para el total de la capacidad instalada.

2.4.5.4 Capacidad disponible. Es la capacidad real de la fábrica, y se determinó con la ayuda de la *Ecuación 15.*, donde participan variables como, los días hábiles reales, el número de turnos al día; las horas por turno y el número de máquinas, de la misma manera, se analizan los factores de improductividad G1, G2, G3 y G4.

Ecuación 15. Capacidad disponible

$$CD = (d * n - \frac{n}{d} * * n) - (+ + +)$$

Fuente: INGENIERIAINDUSTRIALONLINE.COM. Capacidad de procesos. [Consultado el Octubre 10, 2019]. Disponible en: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/capacidad-de-proceso/>

Tabla 77. Capacidad disponible por máquina – propuesta

CAPACIDAD DISPONIBLE PROPUESTA (HORAS/TRIMESTRE)												
Año	Trimestre	PC	Maquina Sierra circular	Maquina cepillo 45	Maquina prensa de banda	Maquina trompo	Maquina ruteadora	Taladro	Maquina lijadora	Compresor	Horno de secado	Capacidad disponible trimestral
2019	I	5793,8	3966,1	4706,0	1855,2	2808,3	8366,4	1963,9	1479,0	2989,7	8592,4	42520,8
	II	6472,8	3966,1	4706,0	1855,2	2808,3	8366,4	835,0	1479,0	1860,7	8592,4	40941,9
	III	6912,0	3966,1	4706,0	1855,2	2808,3	8366,4	835,0	914,5	1860,7	8592,4	40816,6
	IV	10368,0	3966,1	4706,0	1855,2	2808,3	13446,7	1963,9	2043,5	2989,7	8592,4	52739,8
2020	I	6912,0	3966,1	4706,0	1855,2	2808,3	8366,4	835,0	914,5	1860,7	8592,4	40816,6
	II	6747,2	3966,1	4706,0	1855,2	2808,3	8366,4	835,0	914,5	1860,7	8592,4	40651,8
	III	6726,3	3966,1	4706,0	1855,2	2808,3	8366,4	835,0	914,5	1860,7	8592,4	40630,9
	IV	10222,9	3966,1	4706,0	1855,2	4501,8	13446,7	1963,9	2043,5	2989,7	8592,4	54288,2
2021	I	6664,8	3966,1	4706,0	1855,2	2808,3	8366,4	835,0	914,5	1860,7	8592,4	40569,4
	II	6733,3	3966,1	4706,0	1855,2	2808,3	8366,4	1963,9	1479,0	2989,7	8592,4	43460,3
	III	6710,6	1708,2	1883,6	1855,2	2808,3	8366,4	835,0	914,5	1860,7	4076,6	31019,1
	IV	10210,6	3966,1	4706,0	1855,2	4501,8	13446,7	1963,9	2043,5	2989,7	8592,4	54275,9
2022	I	6643,9	3966,1	4706,0	1855,2	2808,3	8366,4	1963,9	1479,0	2989,7	8592,4	43370,9
	II	6724,8	3966,1	4706,0	1855,2	2808,3	8366,4	835,0	1479,0	1860,7	8592,4	41194,0
	III	6701,1	3966,1	4706,0	1855,2	2808,3	8366,4	835,0	1479,0	1860,7	8592,4	41170,2
	IV	6747,2	3966,1	4706,0	1855,2	2808,3	8366,4	1963,9	1479,0	2989,7	8592,4	43474,2
2023	I	6631,3	3966,1	4706,0	1855,2	2808,3	8366,4	835,0	1479,0	1860,7	8592,4	41100,4
	II	6717,0	3966,1	4706,0	1855,2	2808,3	8366,4	835,0	1479,0	1860,7	8592,4	41186,2
	III	6692,3	3966,1	4706,0	1855,2	2808,3	8366,4	1963,9	1479,0	2989,7	8592,4	43419,4
	IV	6740,3	3966,1	4706,0	1855,2	2808,3	8366,4	1963,9	1479,0	2989,7	8592,4	43467,4
2024	I	6619,6	3966,1	4706,0	1855,2	2808,3	8366,4	835,0	1479,0	1860,7	8592,4	41088,7
	II	6713,1	3966,1	4706,0	1855,2	2808,3	8366,4	835,0	1479,0	1860,7	8592,4	41182,2
	III	6687,8	3966,1	4706,0	1855,2	2808,3	8366,4	835,0	1479,0	1860,7	8592,4	41156,9
	IV	6736,8	3966,1	4706,0	1855,2	2808,3	8366,4	1963,9	1479,0	2989,7	8592,4	43463,9

Fuente: elaboración propia

La *Tabla 77.*, muestra la capacidad disponible por máquina trimestralmente; para último trimestre del año 2019, la capacidad disponible total es de 57.188 horas, para un total anual de 205.606 horas, en el año 2020, la capacidad disminuye a 203.348 horas anuales, asimismo, sigue el decrecimiento en el año 2021, teniendo en cuenta que, esta variación es afectada por el número de turnos propuestos por trimestre. Para el año 2022 y 2023 el tiempo vuelve a estabilizarse con 205.042 horas, sin embargo, en el año 2024 la capacidad disminuye a 197.703 horas. Estos resultados en tiempos anuales se optimizaron, con el fin de, alcanzar a cubrir la demanda pronosticada, también, dejando un tiempo de holgura para la elaboración de los productos no estrella. Los tiempos considerados como innecesarios son de verificación de proceso, ya que, al eliminarlos el tiempo del proceso total disminuye, por lo tanto hay más probabilidad de elaborar unidad de muebles adicionales.

2.4.5.5 Capacidad necesaria. Es la necesidad en tiempo de elaboración, de acuerdo al pronóstico de ventas del año 2019 al año 2024, sin embargo, se toma como variable principal, el lote económico de pedido (EOQ), con el fin de, determinar la necesidad real en tiempo que se debe alcanzar.

Tabla 78. Capacidad necesaria – maquina

Año	Trimestre	PC	Maquina Sierra circular y sinfin	Maquina cepillo 45	Maquina prensa de banda	Maquina trompo	Maquina ruteadora	Taladro	Maquina lijadora	Compresor	Horno de secado	Total(horas/trimestre)	Capacidad necesaria anual(Horas/año)	Capacidad utilizada(Horas/año)
2019	I	4640	2493	3410	1424	2202	6709	868	1183	1862	5707	30497	119346	116959
	II	4102	2204	3014	1258	1947	5930	767	1045	1646	5044	26931		
	III	3514	1888	2583	1078	1668	5081	657	896	1410	4322	23097		
	IV	5903	3171	4338	1811	2801	8534	1104	1504	2369	7259	38794		
2020	I	3546	1905	2606	1088	1683	5127	663	904	1423	4361	23305	109062	106881
	II	3546	1905	2606	1088	1683	5127	663	904	1423	4361	23305		
	III	3546	1905	2606	1088	1683	5127	663	904	1423	4361	23305		
	IV	5956	3200	4377	1827	2827	8611	1114	1518	2390	7325	39146		
2021	I	3580	1923	2631	1098	1699	5176	670	912	1437	4403	23530	110120	107917
	II	4726	2539	3473	1450	2243	6832	884	1204	1896	5811	29150		
	III	2435	1308	1789	747	1156	3520	455	620	977	2994	16001		
	IV	6015	3231	4420	1845	2855	8696	1125	1533	2414	7397	39531		
2022	I	4767	2561	3503	1462	2262	6892	892	1215	1913	5862	31330	115213	112909
	II	3612	1940	2654	1108	1714	5222	676	920	1449	4442	23130		
	III	3612	1940	2654	1108	1714	5222	676	920	1449	4442	23738		
	IV	5540	2976	4071	1699	2629	8009	1036	1412	2223	6812	36408		
2023	I	3648	1960	2681	1119	1732	5275	682	930	1464	4487	23978	116382	114055
	II	3648	1960	2681	1119	1732	5275	682	930	1464	4487	23970		
	III	4813	2586	3537	1477	2284	6959	900	1227	1931	5919	31634		
	IV	5598	3008	4114	1717	2657	8093	1047	1427	2246	6884	36792		
2024	I	3675	1974	2701	1127	1744	5313	687	937	1475	4520	24154	104321	102235
	II	3675	1974	2701	1127	1744	5313	687	937	1475	4520	24154		
	III	3675	1974	2701	1127	1744	5313	687	937	1475	4520	24154		
	IV	4847	2604	3562	1487	2301	7008	907	1235	1945	5961	31859		

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 78.*, se evidencia la necesidad total en tiempo por máquina dividido en trimestres; para el último trimestre del año 2019, hay una capacidad de 38.794 horas; en el año 2020 disminuye la capacidad total a 109.062 horas anuales, este decrecimiento, es debido a que disminuye el número de unidades totales, sin embargo, del año 2021 al año 2023 se observa un aumento constante en la capacidad necesaria anual; pero, en el último año en estudio decrece la necesidad en tiempo. La capacidad necesaria por producto se muestra en la *Tabla 77.*, específicamente por producto estrella, está la capacidad necesaria para camas, mesas, somieres y semanarios, de forma trimestral y anual en unidad de tiempo.

Tabla 79. Capacidad necesaria – productos estrella

Año	rimestr	camas		mesas		Somier		Semanario		TOTAL TRIMESTRAL (horas/trimestre)	TOTAL ANUAL
		Total capacidad necesaria (horas/trimestre)	Capacidad necesaria anual (horas/año)	Total capacidad necesaria (horas/trimestre)	Capacidad necesaria anual (horas/año)	Total capacidad necesaria (horas/trimestre)	Capacidad necesaria anual (horas/año)	Total capacidad necesaria (horas/trimestre)	Capacidad necesaria anual (horas/año)		
2019	I	6242		423		25		487		7177	36344
	II	7026	28084	719	3676	95	556	1260	4028	9100	
	III	5484		479		74		662		6699	
	IV	9332		2055		362		1620		13368	
2020	I	6299		428		26		509		7262	37014
	II	7133	28560	746	3748	100	565	1277	4140	9255	
	III	5676		517		80		739		7012	
	IV	9451		2057		359		1616		13484	
2021	I	6428		438		27		537		7430	37682
	II	7260	29035	765	3820	102	575	1323	4252	9450	
	III	5841		534		83		759		7217	
	IV	9506		2084		363		1632		13585	
2022	I	6555		449		27		573		7604	38351
	II	7385	29510	783	3893	105	584	1373	4364	9646	
	III	5991		547		85		779		7401	
	IV	9579		2114		367		1639		13700	
2023	I	6675		459		28		590		7751	39020
	II	7509	29985	799	3965	107	593	1410	4477	9825	
	III	6130		558		86		798		7573	
	IV	9671		2150		373		1679		13871	
2024	I	6783		469		28		598		7877	39690
	II	7629	30460	815	4038	109	603	1441	4589	9995	
	III	6263		569		88		818		7737	
	IV	9785		2185		378		1732		14081	

Fuente: elaboración propia

Tabla 80. Brecha de capacidad (CN/CD) - propuesta

Año	Trimestre	PC	Maquina cinta circular	Maquina cepillo 45	Maquina prensa de banda	Maquina trompo	Maquina ruteadora	Taladro	Maquina lijadora	Compresor	Horno de secado	BC=CN/CD
2019	I	80%	63%	72%	77%	78%	80%	44%	80%	62%	66%	67%
	II	63%	56%	64%	68%	69%	71%	92%	71%	88%	59%	
	III	51%	48%	55%	58%	59%	61%	79%	98%	76%	50%	
	IV	57%	80%	92%	98%	100%	63%	56%	74%	79%	84%	
2020	I	51%	48%	55%	59%	60%	61%	79%	99%	76%	51%	62%
	II	53%	48%	55%	59%	60%	61%	79%	99%	76%	51%	
	III	53%	48%	55%	59%	60%	61%	79%	99%	76%	51%	
	IV	58%	81%	93%	98%	63%	64%	57%	74%	80%	85%	
2021	I	54%	48%	56%	59%	61%	62%	80%	100%	77%	51%	65%
	II	70%	64%	74%	78%	80%	82%	45%	81%	63%	68%	
	III	36%	77%	95%	40%	41%	42%	55%	68%	53%	73%	
	IV	59%	81%	94%	99%	63%	65%	57%	75%	81%	86%	
2022	I	72%	65%	74%	79%	81%	82%	45%	82%	64%	68%	68%
	II	54%	49%	56%	60%	61%	62%	81%	62%	78%	52%	
	III	54%	49%	56%	60%	61%	62%	81%	62%	78%	52%	
	IV	82%	75%	87%	92%	94%	96%	53%	95%	74%	79%	
2023	I	55%	49%	57%	60%	62%	63%	82%	63%	79%	52%	69%
	II	54%	49%	57%	60%	62%	63%	82%	63%	79%	52%	
	III	72%	65%	75%	80%	81%	83%	46%	83%	65%	69%	
	IV	83%	76%	87%	93%	95%	97%	53%	96%	75%	80%	
2024	I	56%	50%	57%	61%	62%	64%	82%	63%	79%	53%	63%
	II	55%	50%	57%	61%	62%	64%	82%	63%	79%	53%	
	III	55%	50%	57%	61%	62%	64%	82%	63%	79%	53%	
	IV	72%	66%	76%	80%	82%	84%	46%	84%	65%	69%	

Fuente: elaboración propia

La *Tabla 80.*, es de suma importancia para conocer la capacidad de la fábrica real que se está utilizando, con respecto a la capacidad necesaria. Se logran realizar los ajustes pertinentes en el número de turnos, cantidad de maquinaria y número de trabajadores, con el fin de disminuir la brecha de capacidad, que se presentaba en años anteriores, de acuerdo con, el histórico de tiempo. La brecha de capacidad para los periodos en estudio, está por debajo del 60%, siendo un dato de importante, significando que se puede cubrir el total de las unidades demandas, en suma, habrá capacidad disponible para productos no estrella o casos fortuitos de lotes faltantes o fuera del pronóstico ya establecido anteriormente.

2.4.5.6 Número de operarios. Para el cálculo del número de operarios se consideró el tiempo estándar propuesto, también, la variable cantidad de unidades a producir, sumando las cantidades para camas, mesas, somieres y semanarios, asimismo, se consideró la capacidad instalada por máquina, sin embargo, lo datos arrojaron, que cada máquina necesita de máximo un operario, de acuerdo a lo dicho anteriormente, el número de máquinas será igual al número de operarios necesarios.

Ecuación 16. Número de operarios totales por máquina

$$No. OT = \frac{Ts (Total) \times Q (Totales)}{CD} \times No. maq$$

Fuente: elaboración propia

Tabla 81. Número de operarios trimestrales totales

Año Trimestre PC		Maquina a Sierra circular	Maquina cepillo 45	Maquina prensa de banda	Maquina trompo	Maquina ruteadora	Taladro	Maquina lijadora	Compresor	Horno de secado	Total número de operario necesarios	
2019	I	6	4	5	2	3	9	2	1	2	1	35
	II	6	4	5	2	3	9	2	1	2	1	35
	III	6	4	5	2	3	9	2	1	2	1	35
	IV	6	4	5	2	3	9	2	1	2	1	35
2020	I	6	4	5	2	3	9	2	1	2	1	35
	II	6	4	5	2	3	9	2	1	2	1	35
	III	6	4	5	2	3	9	2	1	2	1	35
	IV	6	4	5	2	3	9	2	1	2	1	35
2021	I	6	4	5	2	3	9	2	1	2	1	35
	II	6	4	5	2	3	9	2	1	2	1	35
	III	6	4	5	2	3	9	2	1	2	1	35
	IV	6	4	5	2	3	9	2	1	2	1	35
2022	I	6	4	5	2	3	9	2	1	2	1	35
	II	6	4	5	2	3	9	2	1	2	1	35
	III	6	4	5	2	3	9	2	1	2	1	35
	IV	6	4	5	2	3	9	2	1	2	1	35
2023	I	6	4	5	2	3	9	2	1	2	1	35
	II	6	4	5	2	3	9	2	1	2	1	35
	III	6	4	5	2	3	9	2	1	2	1	35
	IV	6	4	5	2	3	9	2	1	2	1	35
2024	I	6	4	5	2	3	9	2	1	2	1	35
	II	6	4	5	2	3	9	2	1	2	1	35
	III	6	4	5	2	3	9	2	1	2	1	35
	IV	6	4	5	2	3	9	2	1	2	1	35

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 81.*, se observa la cantidad de operarios por máquina anualmente, se evidencia que para cada una de las máquinas el número de operarios es constante, independientemente del año en estudio; el total trimestral de personal técnico no presenta variaciones.

2.4.5.7 Número de turnos. Es necesario identificar en número de turnos que se deben manejar por periodos para obtener productividad máxima, teniendo en cuenta, la capacidad necesaria, el factor aleatorio (vías cerradas, protestas, entre otro), el tiempo de mantenimiento de cada una de las maquinas utilizadas, el ausentismo del operario, también, la inactividad del operario dentro de la fábrica.

Ecuación 17. Cálculo del número de turnos por operario

$$No. Turnos trimestrales = \frac{\frac{CN/4}{\%FA} + (M + A + I)}{Dh \times Ht \times Maq}$$

Fuente: elaboración propia

El cálculo del número de turnos trimestrales se calculó de acuerdo con la dependencia entre variables de producción. Las variables se muestran en el *Cuadro 32.*, con el respectivo significado o concepto.

Cuadro 35. Variables – Número de turnos

Variable	Significado
	Capacidad necesaria
	Factor aleatorio
M	Mantenimiento
A	Ausentismo
	Inactividad
	Dias habiles
	Horas turno
M	Número de maquinas

Fuente: elaboración propia

Tabla 82. Número de turnos por periodos – Propuesta

Año	Trimestre	PC	Maquina Sierra circular	Maquina cepillo 45	Maquina prensa de banda	Maquina trompo	Maquina ruteadora	Taladro	Maquina lijadora	Compresor	Horno de secado
2019	I	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2
	II	2	2	2	2	2	2	1	3	2	2
	III	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
	IV	3	2	2	2	2	3	2	4	3	2
2020	I	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
	II	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
	III	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
	IV	3	2	2	2	3	3	2	4	3	2
2021	I	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
	II	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2
	III	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1
	IV	3	2	2	2	3	3	2	4	3	2
2022	I	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2
	II	2	2	2	2	2	2	1	3	2	2
	III	2	2	2	2	2	2	1	3	2	2
	IV	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2
2023	I	2	2	2	2	2	2	1	3	2	2
	II	2	2	2	2	2	2	1	3	2	2
	III	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2
	IV	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2
2024	I	2	2	2	2	2	2	1	3	2	2
	II	2	2	2	2	2	2	1	3	2	2
	III	2	2	2	2	2	2	1	3	2	2
	IV	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2
Tiempo de mantenimiento (horas/turno)		0.011	0.017	0.013	0.004	0.017	0.004	0.006	0.004	0.017	0.006
No. Turnos promedio		2.125	1.958	1.958	2.000	2.083	2.125	1.417	2.875	2.417	1.958

Fuente: elaboración propia

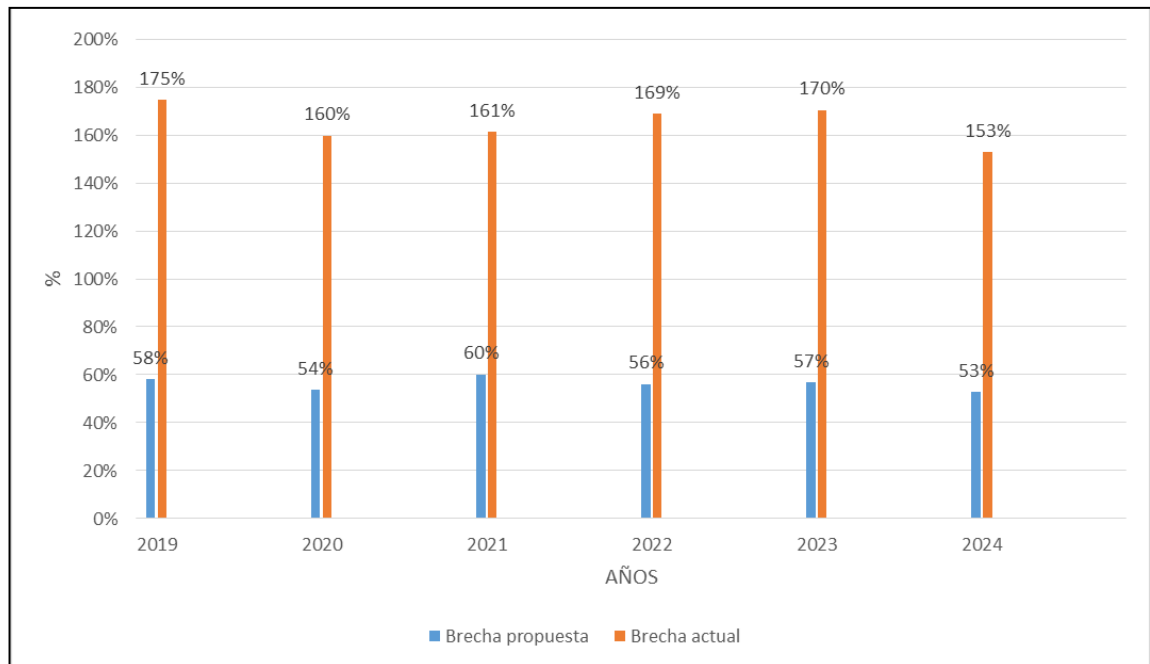
En la *Tabla 82.*, se observa el número de turnos propuestos, con el fin de lograr cubrir en la totalidad la demanda pronosticada, también, es evidente la necesidad de variar el número de turnos, de acuerdo al cambio de periodo, esto es consecuente al número de unidades que se deben elaborar para terminar la cantidad económica de pedido.

2.4.5.8 Análisis y propuesta. La empresa MADERPEÑA S.A actualmente no cuenta con la capacidad disponible para elaborar la cantidad de unidades pronosticada de los productos estrella, por esta razón, se consideraron ajustes de relevancia en cada uno de los puestos de trabajo. De acuerdo con el pronóstico de ventas realizado por medio del método de suavización de datos, la capacidad necesaria para los periodos posteriores es superior a la capacidad disponible, estos datos son resultado de la brecha de capacidad, comparando la capacidad actual y la capacidad propuesta, los ajustes que se proponen para que la empresa controle el desajuste que causa la sobredemanda, son:

- Ajuste en el número de máquinas actuales, disminuyendo la cantidad o aumentándola, según la necesidad.

- Ajuste en los días trabajados a la semana, con una rotación de turnos de 5 días y dos días de descanso.
- Ajuste en las horas trabajadas por turno, de 9 horas y 36 minutos, para un total de 48 horas semanales.
- Ajuste en el número de turnos por trimestre, con el fin de cumplir la demanda que actualmente no se cumple con un turno al día.

Gráfico 48. Brechas de capacidad (CN/CD) – actual y propuesta



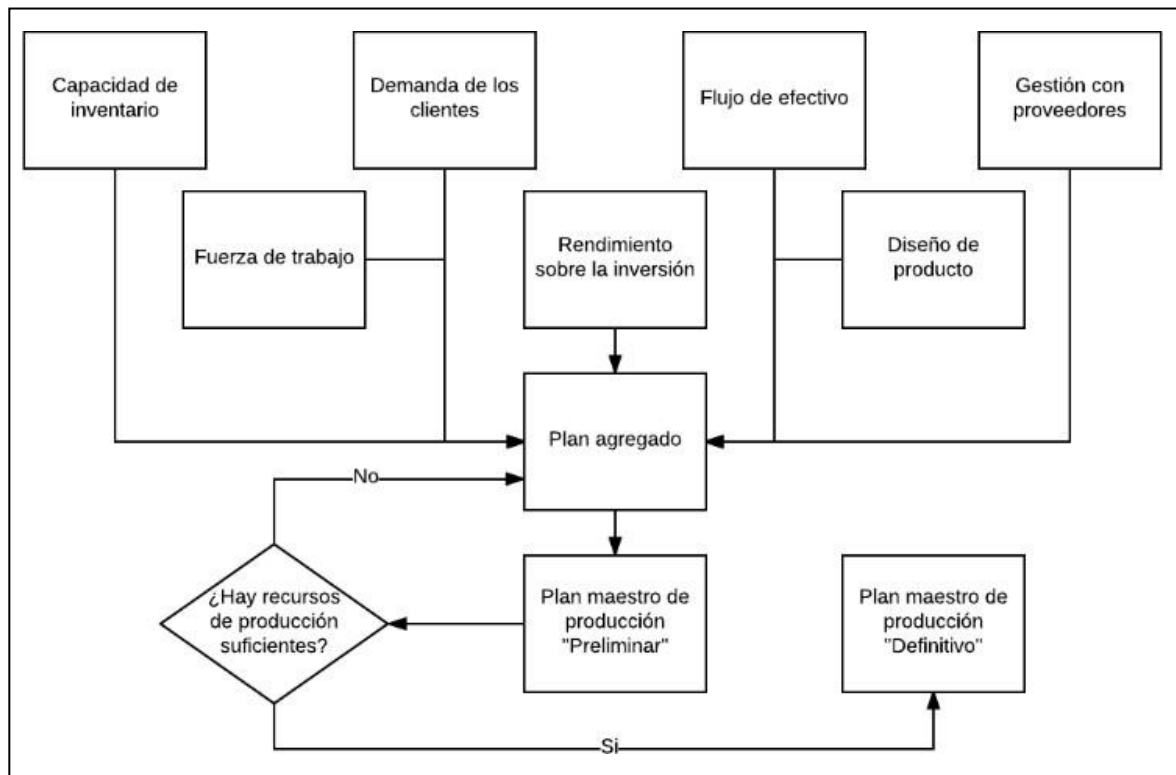
Fuente: elaboración propia

En el *Gráfico 48.*, se observa la comparación entre la brecha de capacidad actual y la brecha de capacidad propuesta. Finalizando el año 2019 la capacidad necesaria sobrepasa la capacidad disponible en un 75%; en el año 2020 la capacidad necesaria sobrepasa la capacidad disponible en un 60%; en el año 2021 la capacidad disponible sobrepasa la capacidad disponible en un 61%; en el año 2022, la capacidad necesaria sobrepasa la capacidad disponible en un 69%; en el año 2023, la capacidad necesaria sobrepasa la capacidad disponible en 70% y para el año 2024, la capacidad necesaria sobrepasa la capacidad disponible en 53%. Realizando los ajustes necesarios y pertinentes la capacidad disponible cubre el 60% aproximadamente de la necesidad.

La brecha de capacidad con las variables modificadas, generan un impacto positivo, ya que, la unidades que no se entregaban justo a tiempo por falta de producción se podrán elaborar y entregar en la totalidad del pedido.

2.4.6 Programación de la producción. Es pertinente elaborar planes de producción para conocer con exactitud el tiempo de inicio y finalización, con el fin de cumplir la elaboración de las unidades demandas, eliminando falta de unidades o inventario innecesario, de esta forma, disminuir costos de mantenimiento de inventario y pérdida de ingresos por falta de unidades terminadas. En el *Diagrama 5.*, se observan los procesos que se realizaron para programar la producción de la empresa.

Diagrama 5. Programación de la producción



Fuente: INGENIERIAINDUSTRIALONLINE.COM. Plan maestro de producción (MPS). [Consultado el Octubre 10, 2019]. Disponible en: <https://ingenioempresa.com/plan-maestro-produccion-mps/>

2.4.6.1 Plan agregado de producción. Se realiza con el fin de, determinar el diseño de táctico de la producción, relacionando variables interdependientes como, el nivel de inventario necesario, el número de trabajadores y mano de obra subcontratada, en un plazo no mayor a 18 meses o periodos, el plan agregado de producción se desagrega del plan maestro de producción. Los costos que incurren en el proceso

del plan son: Los costos de producción (mano de obra, materia prima, número de horas extra y el mantenimiento de la maquinaria); los costos de inventario o almacenamiento, costo de faltantes y costos por capacidad (contratación y despedido de personal).

Tabla 83. Plan agregado de producción (2019-2021)

Productos estrella	2019				2020				2021			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Dias laborales	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Unidades por trabajador	54	48	41	69	42	42	42	70	42	55	29	71
Demanda	1206	1657	1181	2581	1223	1688	1245	2597	1254	1726	1282	2618
Trabajadores requeridos	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Trabajadores actuales	12	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Trabajadores contratados	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo de trabajadores contrata	960000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trabajadores despedidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo de trabajadores despedi \$	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Trabajadores utilizados	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Costo de mano de obra	\$ 33.600.000	\$ 33.600.000	\$ 33.600.000	\$ 33.600.000	\$ 33.600.000	\$ 33.600.000	\$ 33.600.000	\$ 33.600.000	\$ 33.600.000	\$ 33.600.000	\$ 33.600.000	\$ 33.600.000
Unidades producidas	1904	1683	1442	2422	1455	1455	1455	2444	1469	1939	999	2468
Inventario	698	723	984	825	1057	825	1034	882	1097	1310	1027	877
Costo de almacenar	\$ 1.535	\$ 1.591	\$ 2.165	\$ 1.816	\$ 2.326	\$ 1.814	\$ 2.276	\$ 1.939	\$ 2.413	\$ 2.881	\$ 2.259	\$ 1.928
Unidades faltantes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo por faltantes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Costo total	\$ 33.601.535	\$ 33.601.591	\$ 33.602.165	\$ 33.601.816	\$ 33.602.326	\$ 33.601.814	\$ 33.602.276	\$ 33.601.939	\$ 33.602.413	\$ 33.602.881	\$ 33.602.259	\$ 33.601.928
TOTAL ANUAL	\$			134.407.106	\$			134.408.356	\$			134.409.481

Fuente: elaboración propia

Tabla 84. Plan agregado de producción (2022-2024)

Productos estrella	2022				2023				2024			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Dias laborales	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Unidades por trabajador	56	42	42	65	43	43	56	66	43	43	43	57
Demanda	1286	1766	1314	2641	1312	1800	1345	2678	1333	1832	1374	2722
Trabajadores requeridos	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Trabajadores actuales	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Trabajadores contratados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo de trabajadores contrata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trabajadores despedidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo de trabajadores despedi \$	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Trabajadores utilizados	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Costo de mano de obra	\$ 33.600.000	\$ 33.600.000	\$ 33.600.000	\$ 33.600.000	\$ 33.600.000	\$ 33.600.000	\$ 33.600.000	\$ 33.600.000	\$ 33.600.000	\$ 33.600.000	\$ 33.600.000	\$ 33.600.000
Unidades producidas	1956	1482	1482	2273	1497	1497	1975	2297	1508	1508	1508	1989
Inventario	1546	1263	1430	1062	1247	944	1575	1194	1369	1044	1179	445
Costo de almacenar	\$ 3.402	\$ 2.778	\$ 3.147	\$ 2.337	\$ 2.744	\$ 2.078	\$ 3.464	\$ 2.627	\$ 3.011	\$ 2.298	\$ 2.593	\$ 979
Unidades faltantes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo por faltantes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Costo total	\$ 33.603.402	\$ 33.602.778	\$ 33.603.147	\$ 33.602.337	\$ 33.602.744	\$ 33.602.078	\$ 33.603.464	\$ 33.602.627	\$ 33.603.011	\$ 33.602.298	\$ 33.602.593	\$ 33.600.979
TOTAL ANUAL	\$			134.411.664	\$			134.410.913	\$			134.408.881

Fuente: elaboración propia

2462 Plan maestro de producción. Es la planificación a nivel operativo para conocer con exactitud cuánto y cuando se realizara la elaboración de los productos en un mediano plazo, de acuerdo con, las unidades necesarias a entregar y las unidades que realmente se van a elaborar, dependiendo directamente del lote.

- **Sistema de producción PUSH.** Engloba a todos aquellos productos de los que se sabe que ya hay demanda suficiente, productos genéricos que se sabe que sí o sí van a salir del almacén. También se puede dar en el caso de productos cuyo proceso de fabricación es largo y complejo, por lo que se precisa de una fabricación anterior para poder atender la demanda.

Tabla 85. Plan maestro de producción para camas (push)

CAMA						
Año	Trimestre	Tamaño del lote	Numero de lotes	Unidades totales a producir	Inventario inicial	Inventario final
2019	I	462	3	1386	0	436
	II	462	2	924	436	290
	III	462	2	924	290	380
	IV	462	3	1386	380	345
2020	I	466	2	932	345	318
	II	466	2	932	318	164
	III	466	2	932	164	232
	IV	466	3	1398	232	192
2021	I	470	2	940	192	153
	II	470	3	1410	153	458
	III	470	1	470	458	39
	IV	470	3	1410	39	2
2022	I	474	3	1422	2	427
	II	474	2	948	427	250
	III	474	2	948	250	286
	IV	474	3	1422	286	250
2023	I	478	2	956	250	190
	II	478	2	956	190	3
	III	478	3	1434	3	504
	IV	478	3	1434	504	466
2024	I	481	2	962	466	396
	II	481	2	962	396	196
	III	481	2	962	196	205
	IV	481	3	1443	205	159

Fuente: elaboración propia

La *Tabla 85.*, muestra el plan maestro de producción para camas, teniendo en cuenta que para el año 2019 se manejara un lote de 462 unidades; para el año 2020 será de 466 unidades; para el año 2021 será de 470 unidades; para el 2022 será de 474 unidades; para el año 2023 será de 478 unidades y para el año 2024 será de 481 unidades por lote, también, se observa que el inventario final para el año 2024 en el último trimestre, según la planeación, tendrán disponibles 159 unidades de camas en el inventario para el siguiente año. El número de unidades por lote económico aumenta aproximadamente 4 unidades de año a año.

Tabla 86. Plan maestro de producción para mesas (push)

CAMA						
Año	Trimestre	Tamaño del lote	Numero de lotes	Unidades totales a producir	Inventario inicial	Inventario final
2019	I	211	1	211	0	108
	II	211	1	211	108	145
	III	211	1	211	145	240
	IV	211	2	422	240	163
2020	I	213	1	213	163	273
	II	213	1	213	273	305
	III	213	1	213	305	392
	IV	213	2	426	392	319
2021	I	215	1	215	319	428
	II	215	1	215	428	458
	III	215	1	215	458	543
	IV	215	2	430	543	468
2022	I	217	1	217	468	576
	II	217	1	217	576	603
	III	217	1	217	603	687
	IV	217	1	217	687	391
2023	I	219	1	219	391	499
	II	219	1	219	499	524
	III	219	1	219	524	608
	IV	219	1	219	608	306
2024	I	221	1	221	306	413
	II	221	1	221	413	436
	III	221	1	221	436	519
	IV	221	1	221	519	210

Fuente: elaboración propia

La *Tabla 86.*, muestra el plan maestro de producción para mesas, teniendo en cuenta que para el año 2019 se manejara un lote de 211 unidades; para el año 2020 será de 213 unidades; para el año 2021 será de 215 unidades; para el 2022 será de 217 unidades; para el año 2023 será de 219 unidades y para el año 2024 será de 221 unidades por lote, también, se observa que el inventario final para el año 2024 en el último trimestre, según la planeación, tendrán disponibles 210 unidades de mesas en el inventario para el siguiente año. El número de unidades para cada lote económico aumenta en 2 unidades de año a año.

Tabla 87. Plan maestro de producción para semanario (push)

CAMA						
Año	Trimestre	Tamaño del lote	Numero de lotes	Unidades totales a producir	Inventario inicial	Inventario final
2019	I	241	1	241	0	101
	II	241	2	482	101	221
	III	241	1	241	221	271
	IV	241	2	482	271	288
2020	I	244	1	244	288	386
	II	244	1	244	386	262
	III	244	1	244	262	294
	IV	244	2	488	294	317
2021	I	247	1	247	317	410
	II	247	1	247	410	276
	III	247	1	247	276	305
	IV	247	2	494	305	330
2022	I	250	1	250	330	415
	II	250	1	250	415	270
	III	250	1	250	270	296
	IV	250	2	500	296	325
2023	I	254	1	254	325	409
	II	254	1	254	409	258
	III	254	1	254	258	282
	IV	254	2	508	282	307
2024	I	257	1	257	307	393
	II	257	1	257	393	235
	III	257	1	257	235	257
	IV	257	1	257	257	16

Fuente: elaboración propia

La *Tabla 87.*, muestra el plan maestro de producción para semanario, teniendo en cuenta que para el año 2019 se manejara un lote de 241 unidades; para el año 2020 será de 244 unidades; para el año 2021 será de 247 unidades; para el 2022 será de 250 unidades; para el año 2023 será de 254 unidades y para el año 2024 será de 257 unidades por lote, también, se observa que el inventario final para el año 2024 en el último trimestre, según la planeación, tendrán disponibles 16 unidades de semanario en el inventario para el siguiente año. El número de unidades para cada lote económico aumenta en 3 unidades de año a año.

Tabla 88. Plan maestro de producción para somier (push)

CAMA						
Año	Trimestre	Tamaño del lote	Numero de lotes	Unidades totales a producir	Inventario inicial	Inventario final
2019	I	66	1	66	0	52
	II	66	1	66	52	67
	III	66	1	66	67	93
	IV	66	2	132	93	29
2020	I	66	1	66	29	81
	II	66	1	66	81	93
	III	66	1	66	93	116
	IV	66	2	132	116	53
2021	I	67	1	67	53	106
	II	67	1	67	106	117
	III	67	1	67	117	140
	IV	67	2	134	140	77
2022	I	67	1	67	77	129
	II	67	1	67	129	140
	III	67	1	67	140	161
	IV	67	2	134	161	96
2023	I	68	1	68	96	149
	II	68	1	68	149	159
	III	68	1	68	159	180
	IV	68	2	136	180	115
2024	I	68	1	68	115	167
	II	68	1	68	167	177
	III	68	1	68	177	197
	IV	68	1	68	197	60

Fuente: elaboración propia

La *Tabla 88.*, muestra el plan maestro de producción para somier, teniendo en cuenta que para el año 2019 se manejara un lote de 66 unidades; para el año 2020 será de 66 unidades; para el año 2021 será de 67 unidades; para el 2022 será de 67 unidades; para el año 2023 será de 68 unidades y para el año 2024 será de 68 unidades por lote, también, se observa que el inventario final para el año 2024 en el último trimestre, según la planeación, tendrán disponibles 60 unidades de somier en el inventario para el siguiente año. El número de unidades para cada lote económico aumenta en 1 unidad cada dos años.

- **Sistema de producción PULL.** hace referencia a un sistema que se ajusta en todo momento a la demanda. Esto quiere decir que no se produce nada hasta que no hay una demanda real del producto. En el momento que la demanda empieza a estar presente, la producción se hará efectiva. Esto es muy común encontrarlo en productos que son bajo demanda o totalmente personalizados. En la *Tabla 89.*, *Tabla 90.*, *Tabla 91.*, y *Tabla 92.*, se observan los planes maestros utilizando el sistema PULL.

Tabla 89. Plan maestro de producción para cama (pull)

Camas				
Año	Trimestre	Unidades	Inventario inicial	Inventario final
2019	I	950	-	-
	II	1069	-	-
	III	835	-	-
	IV	1420	-	-
2020	I	959	-	-
	II	1086	-	-
	III	864	-	-
	IV	1439	-	-
2021	I	978	-	-
	II	1105	-	-
	III	889	-	-
	IV	1447	-	-
2022	I	998	-	-
	II	1124	-	-
	III	912	-	-
	IV	1458	-	-
2023	I	1016	-	-
	II	1143	-	-
	III	933	-	-
	IV	1472	-	-
2024	I	1032	-	-
	II	1161	-	-
	III	953	-	-
	IV	1489	-	-

Fuente: elaboración propia

Tabla 90. Plan maestro de producción para mesas (pull)

Mesas				
Año	Trimestre	Unidades	Inventario inicial	Inventario final
2019	I	103	-	-
	II	174	-	-
	III	116	-	-
	IV	498	-	-
2020	I	104	-	-
	II	181	-	-
	III	125	-	-
	IV	499	-	-
2021	I	106	-	-
	II	185	-	-
	III	130	-	-
	IV	505	-	-
2022	I	109	-	-
	II	190	-	-
	III	133	-	-
	IV	513	-	-
2023	I	111	-	-
	II	194	-	-
	III	135	-	-
	IV	521	-	-
2024	I	114	-	-
	II	198	-	-
	III	138	-	-
	IV	530	-	-

Fuente: elaboración propia

Tabla 91. Plan maestro de producción para somier (pull)

Somier				
Año	Trimestre	Unidades	Inventario inicial	Inventario final
2019	I	14	-	-
	II	51	-	-
	III	40	-	-
	IV	196	-	-
2020	I	14	-	-
	II	54	-	-
	III	43	-	-
	IV	195	-	-
2021	I	14	-	-
	II	55	-	-
	III	45	-	-
	IV	197	-	-
2022	I	15	-	-
	II	57	-	-
	III	46	-	-
	IV	199	-	-
2023	I	15	-	-
	II	58	-	-
	III	47	-	-
	IV	202	-	-
2024	I	15	-	-
	II	59	-	-
	III	47	-	-
	IV	205	-	-

Fuente: elaboración propia

Tabla 92. Plan maestro de producción para semanario (pull)

Semnario				
Año	Trimestre	Unidades	Inventario inicial	Inventario final
2019	I	140	-	-
	II	362	-	-
	III	190	-	-
	IV	466	-	-
2020	I	146	-	-
	II	367	-	-
	III	212	-	-
	IV	465	-	-
2021	I	155	-	-
	II	380	-	-
	III	218	-	-
	IV	469	-	-
2022	I	165	-	-
	II	395	-	-
	III	224	-	-
	IV	471	-	-
2023	I	170	-	-
	II	405	-	-
	III	230	-	-
	IV	483	-	-
2024	I	172	-	-
	II	414	-	-
	III	235	-	-
	IV	498	-	-

Fuente: elaboración propia

2463 Plan de requerimiento de materiales. Es la planificación específicamente de la materia prima e insumos necesarios para elaborar un producto, en este caso, para los productos estrella, es necesaria la madera, los herrajes metálicos, la pintura para el proceso de pintado y los tornillo de ensamble, a continuación se muestra el requerimiento de material para camas, mesas, somieres y semanarios. El método de loteo que se consideró como pertinente recomendar a la empresa fue el sistema de periodo constante. Para obtener este resultado, se analizaron tres métodos de loteo.

- **Sistema de loteo – método del periodo constante.** Este método fija un intervalo entre los pedidos de manera arbitraria (sea empírica o intuitivamente). Esto permite que la cantidad económica de ordenar y producir se ajuste en cada pedido. Esto significa que los lotes se igualan a las sumas de las necesidades netas en el intervalo elegido por la organización como fijo.

Tabla 93. Sistema de loteo

I PERIODO AÑO 2020 (PERIODO CONSTANTE) T=2 SEMA VAS						
Semana	Requerimientos netos	Cantidad de producción	Inventario final	Costo de mantenimiento	Costo de preparación	Costo acumulado
1	200	282	82	\$ 41,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.041,00
2	82	0	0	\$ -	\$ -	\$ 1.000.041,00
3	102	196	94	\$ 47,00	\$ 1.000.000,00	\$ 2.000.088,00
4	94	0	0	\$ -	\$ -	\$ 2.000.088,00
5	75	173	98	\$ 49,00	\$ 1.000.000,00	\$ 3.000.137,00
6	98	0	0	\$ -	\$ -	\$ 3.000.137,00
7	150	281	131	\$ 65,50	\$ 1.000.000,00	\$ 4.000.202,50
8	131	0	0	\$ -	\$ -	\$ 4.000.202,50
	932					

Fuente: elaboración propia

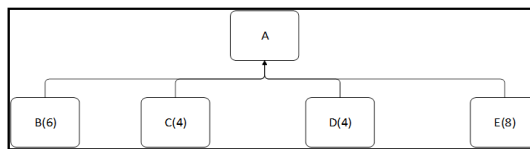
Tabla 94. Comparación métodos de loteo

Sistema	Costo
Método LXL	\$ 8.000.000
Método Periodo constante	\$ 4.000.203
Método Costo total mínimo	\$ 8.000.425

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 94.*, se muestran los costos totales de acuerdo con el sistema de loteo que se utilice; el método que se recomienda utilizar es el periodo constante.

Diagrama 6. Requerimiento de materiales (BOM) – camas



Fuente: elaboración propia

Tabla 95. Materia prima e insumos – cantidades

A	Somier	Cantidad
B	Bloque de madera (metros)	6
C	Herraje (unidades)	4
D	Pintura (litros)	4
E	Tornillos (unidades)	8

Fuente: elaboración propia

Tabla 96. Plan de requerimiento de materiales Camas – A

Concepto A	2019				2020				2021				2022				2023				2024			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Requerimientos brutos	1387	925	925	1387	932	932	932	1399	940	1410	470	1410	1422	948	948	1422	955	955	1433	1433	963	963	963	1444
Llegadas programadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario inicial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nivel de seguridad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos	1387	925	925	1387	932	932	932	1399	940	1410	470	1410	1422	948	948	1422	955	955	1433	1433	963	963	963	1444
Tamaño de lote	481	481	481	481	458	458	458	460	460	460	460	460	487	487	487	489	489	489	465	465	465	465	465	465
No. De lote	3	2	2	3	2	2	2	3	2	3	1	3	3	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3
Unidades totales	1387	925	925	1387	932	932	932	1399	940	1410	470	1410	1422	948	948	1422	955	955	1433	1433	963	963	963	1444
Inventario Final	1387	925	925	1387	932	932	932	1399	940	1410	470	1410	1422	948	948	1422	955	955	1433	1433	963	963	963	1444

Fuente: elaboración propia

Tabla 97. Plan de requerimiento de materiales Camas – B

Concepto B	2019				2020				2021				2022				2023				2024			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Requerimientos brutos	8322	5548	5548	8322	5595	5595	5595	8392	5641	8462	2821	8462	8530	5687	5687	8530	5733	5733	8599	8599	5778	5778	5778	8667
Llegadas programadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario inicial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nivel de seguridad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos	8322	5548	5548	8322	5595	5595	5595	8392	5641	8462	2821	8462	8530	5687	5687	8530	5733	5733	8599	8599	5778	5778	5778	8667
Tamaño de lote	1178	1178	1178	1178	1122	1122	1122	1127	1127	1127	1127	1192	1192	1192	1192	1197	1197	1197	1140	1140	1140	1140	1140	1140
No. De lote	7	5	5	7	5	5	5	7	5	8	3	8	7	5	5	7	5	5	7	7	5	5	5	8
Unidades totales	8322	5548	5548	8322	5595	5595	5595	8392	5641	8462	2821	8462	8530	5687	5687	8530	5733	5733	8599	8599	5778	5778	5778	8667
Inventario Final	8322	5548	5548	8322	5595	5595	5595	8392	5641	8462	2821	8462	8530	5687	5687	8530	5733	5733	8599	8599	5778	5778	5778	8667

Fuente: elaboración propia

Tabla 98. Plan de requerimiento de materiales Camas – C

Concepto C	2019				2020				2021				2022				2023				2024			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Requerimientos brutos	5548	3699	3699	5548	3730	3730	3730	5595	3761	5641	1880	5641	5687	3791	3791	5687	3822	3822	5733	5733	3852	3852	3852	5778
Llegadas programadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario inicial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nivel de seguridad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos	5548	3699	3699	5548	3730	3730	3730	5595	3761	5641	1880	5641	5687	3791	3791	5687	3822	3822	5733	5733	3852	3852	3852	5778
Tamaño de lote	962	962	962	962	916	916	916	916	920	920	920	920	920	974	974	974	974	977	977	977	977	931	931	931
No. De lote	6	4	4	6	4	4	4	6	4	6	2	6	6	4	4	6	4	4	6	6	4	4	4	6
Unidades totales	5548	3699	3699	5548	3730	3730	3730	5595	3761	5641	1880	5641	5687	3791	3791	5687	3822	3822	5733	5733	3852	3852	3852	5778
Inventario Final	5548	3699	3699	5548	3730	3730	3730	5595	3761	5641	1880	5641	5687	3791	3791	5687	3822	3822	5733	5733	3852	3852	3852	5778

Fuente: elaboración propia

Tabla 99. Plan de requerimiento de materiales Camas – D

Concepto D	2019				2020				2021				2022				2023				2024			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Requerimientos brutos	5548	3699	3699	5548	3730	3730	3730	5595	3761	5641	1880	5641	5687	3791	3791	5687	3822	3822	5733	5733	3852	3852	3852	5778
Llegadas programadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario inicial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nivel de seguridad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos	5548	3699	3699	5548	3730	3730	3730	5595	3761	5641	1880	5641	5687	3791	3791	5687	3822	3822	5733	5733	3852	3852	3852	5778
Tamaño de lote	962	962	962	962	916	916	916	916	920	920	920	920	920	974	974	974	974	977	977	977	977	931	931	931
No. De lote	6	4	4	6	4	4	4	6	4	6	2	6	6	4	4	6	4	4	6	6	4	4	4	6
Unidades totales	5548	3699	3699	5548	3730	3730	3730	5595	3761	5641	1880	5641	5687	3791	3791	5687	3822	3822	5733	5733	3852	3852	3852	5778
Inventario Final	5548	3699	3699	5548	3730	3730	3730	5595	3761	5641	1880	5641	5687	3791	3791	5687	3822	3822	5733	5733	3852	3852	3852	5778

Fuente: elaboración propia

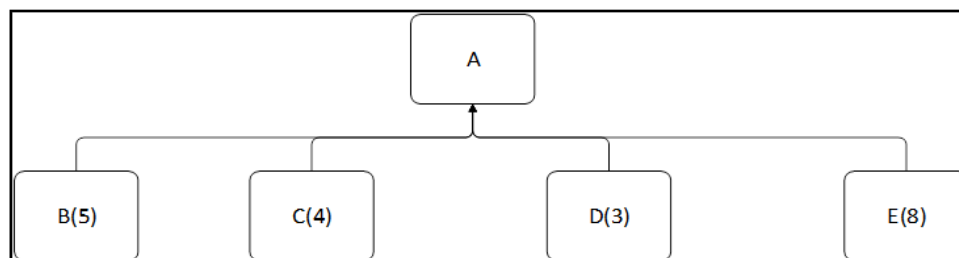
Tabla 100. Plan de requerimiento de materiales Camas – E

Concepto E	2019				2020				2021				2022				2023				2024			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Requerimientos brutos	11096	7397	7397	11096	7460	7460	7460	11189	7521	11282	3761	11282	11374	7583	7583	11374	7643	7643	11465	11465	7704	7704	7704	11556
Llegadas programadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario inicial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nivel de seguridad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos	11096		7397	7397	11096	7460	7460	11189	7521	11282	3761	11282	11374	7583	7583	11374	7643	7643	11465	11465	7704	7704	7704	11556
Tamaño de lote	1360				1360	1360	1296	1296	1296	1301	1301	1301	1301	1377	1377	1377	1382	1382	1382	1382	1317	1317	1317	1317
No. De lote	8	5	5	8	6	6	6	9	6	9	3	9	8	6	6	8	6	6	8	8	8	6	6	9
Unidades totales	11096		7397	7397	11096	7460	7460	11189	7521	11282	3761	11282	11374	7583	7583	11374	7643	7643	11465	11465	7704	7704	7704	11556
Inventario Final	11096		7397	7397	11096	7460	7460	11189	7521	11282	3761	11282	11374	7583	7583	11374	7643	7643	11465	11465	7704	7704	7704	11556

Fuente: elaboración propia

El requerimiento de materiales para las camas se muestra en el *Diagrama 6.*, en donde se observa que se necesitan exactamente 6 metros de madera, 4 unidades de herraje, 4 litros de pintura y 8 unidades de tornillo, teniendo en cuenta que se está manejando la cantidad económica de pedido. La letra A hace referencia a la unidad de cama, la letra B hace referencia a la madera, la letra C hace referencia al herraje en unidades, la letra D hace referencia a los litros de pintura utilizados para pintar una cama y la letra E hacer referencia a la cantidad de tornillos de ensamble utilizados para armar la estructura.

Diagrama 7. Requerimiento de materiales (BOM) – Mesas



Fuente: elaboración propia

Tabla 101. Materia prima e insumos – cantidades

A	Mesa	Cantidad
B	Bloque de madera (metros)	5
C	Herraje (unidades)	4
D	Pintura (litros)	3
E	Tornillos (unidades)	8

Fuente: elaboración propia

Tabla 102. Plan de requerimiento de materiales Mesas – A

Concepto	2019				2020				2021				2022				2023				2024				
	A	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Requerimientos brutos	211	211	211	422	213	213	213	426	215	215	215	215	217	217	217	217	219	219	219	219	219	221	221	221	221
Llegadas programadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario inicial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nivel de seguridad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos	211	211	211	422	213	213	213	426	215	215	215	215	217	217	217	217	219	219	219	219	219	221	221	221	221
Tamaño de lote	230	230	230	230	231	231	231	231	207	207	207	207	208	208	208	208	209	209	209	209	210	210	210	210	210
No. De lote	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Unidades totales	211	211	211	422	213	213	213	426	215	215	215	215	217	217	217	217	219	219	219	219	219	221	221	221	221
Inventario Final	211	211	211	422	213	213	213	426	215	215	215	215	217	217	217	217	219	219	219	219	219	221	221	221	221

Fuente: elaboración propia

Tabla 103. Plan de requerimiento de materiales Mesas – B

Concepto	2019				2020				2021				2022				2023				2024				
	B	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Requerimientos brutos	1056	1056	1056	2111	1066	1066	1066	2132	1076	1076	1076	1076	1086	1086	1086	1086	1096	1096	1096	1096	1106	1106	1106	1106	
Llegadas programadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario inicial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nivel de seguridad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos	1056	1056	1056	2111	1066	1066	1066	2132	1076	1076	1076	1076	1086	1086	1086	1086	1096	1096	1096	1096	1096	1106	1106	1106	1106
Tamaño de lote	514	514	514	514	516	516	516	464	464	464	464	464	466	466	466	466	468	468	468	468	470	470	470	470	
No. De lote	2	2	2	4	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Unidades totales	1056	1056	1056	2111	1066	1066	1066	2132	1076	1076	1076	1076	1086	1086	1086	1086	1096	1096	1096	1096	1096	1106	1106	1106	1106
Inventario Final	1056	1056	1056	2111	1066	1066	1066	2132	1076	1076	1076	1076	1086	1086	1086	1086	1096	1096	1096	1096	1096	1106	1106	1106	1106

Fuente: elaboración propia

Tabla 104. Plan de requerimiento de materiales Mesas – C

Concepto	2019				2020				2021				2022				2023				2024				
	C	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Requerimientos brutos	845	845	845	1689	853	853	853	1706	861	861	861	861	869	869	869	869	877	877	877	877	885	885	885	885	
Llegadas programadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario inicial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nivel de seguridad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos	845	845	845	1689	853	853	853	1706	861	861	861	861	869	869	869	869	877	877	877	877	885	885	885	885	
Tamaño de lote	459	459	459	459	462	462	462	415	415	415	415	417	417	417	417	419	419	419	419	421	421	421	421	421	
No. De lote	2	2	2	4	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Unidades totales	845	845	845	1689	853	853	853	1706	861	861	861	861	869	869	869	869	877	877	877	877	885	885	885	885	
Inventario Final	845	845	845	1689	853	853	853	1706	861	861	861	861	869	869	869	869	877	877	877	877	885	885	885	885	

Fuente: elaboración propia

Tabla 105. Plan de requerimiento de materiales Mesas – D

Concepto	2019				2020				2021				2022				2023				2024				
	D	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Requerimientos brutos	633	633	633	1267	640	640	640	1279	646	646	646	646	652	652	652	652	658	658	658	658	664	664	664	664	664
Llegadas programadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario inicial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nivel de seguridad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos	633	633	633	1267	640	640	640	1279	646	646	646	646	652	652	652	652	658	658	658	658	664	664	664	664	664
Tamaño de lote	398	398	398	398	400	400	400	400	359	359	359	361	361	361	361	363	363	363	363	363	364	364	364	364	364
No. De lote	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Unidades totales	633	633	633	1267	640	640	640	1279	646	646	646	646	652	652	652	652	658	658	658	658	664	664	664	664	664
Inventario Final	633	633	633	1267	640	640	640	1279	646	646	646	646	652	652	652	652	658	658	658	658	664	664	664	664	664

Fuente: elaboración propia

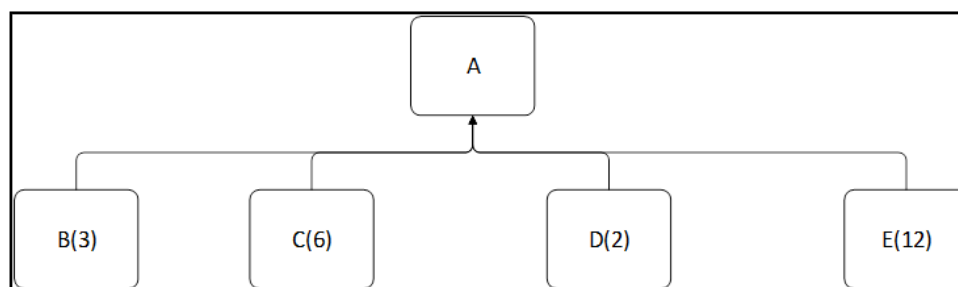
Tabla 106. Plan de requerimiento de materiales Mesas – E

Concepto	2019				2020				2021				2022				2023				2024				
	E	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Requerimientos brutos	1689	1689	1689	3378	1706	1706	1706	3411	1722	1722	1722	1722	1738	1738	1738	1738	1754	1754	1754	1754	1770	1770	1770	1770	1770
Llegadas programadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario inicial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nivel de seguridad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos	1689	1689	1689	3378	1706	1706	1706	3411	1722	1722	1722	1722	1738	1738	1738	1738	1754	1754	1754	1754	1770	1770	1770	1770	1770
Tamaño de lote	650	650	650	650	653	653	653	653	587	587	587	587	590	590	590	590	592	592	592	592	595	595	595	595	595
No. De lote	3	3	3	5	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Unidades totales	1689	1689	1689	3378	1706	1706	1706	3411	1722	1722	1722	1722	1738	1738	1738	1738	1754	1754	1754	1754	1770	1770	1770	1770	1770
Inventario Final	1689	1689	1689	3378	1706	1706	1706	3411	1722	1722	1722	1722	1738	1738	1738	1738	1754	1754	1754	1754	1770	1770	1770	1770	1770

Fuente: elaboración propia

El requerimiento de materiales para las mesas se muestra en el *Diagrama 7.*, en donde se observa que se necesitan exactamente 5 metros de madera, 4 unidades de herraje, 3 litros de pintura y 8 unidades de tornillo, teniendo en cuenta que se está manejando la cantidad económica de pedido. La letra A hace referencia a la unidad de mesa, la letra B hace referencia a la madera, la letra C hace referencia al herraje en unidades, la letra D hace referencia a los litros de pintura utilizados para pintar una mesa y la letra E hacer referencia a la cantidad de tornillos de ensamble utilizados para armar la estructura.

Diagrama 8. Requerimiento de materiales (BOM) – semanario



Fuente: elaboración propia

Tabla 107. Materia prima e insumos – cantidades

A	Semanario	Cantidad
B	Bloque de madera (metros)	3
C	Herraje (unidades)	6
D	Pintura (litros)	2
E	Tornillos (unidades)	12

Fuente: elaboración propia

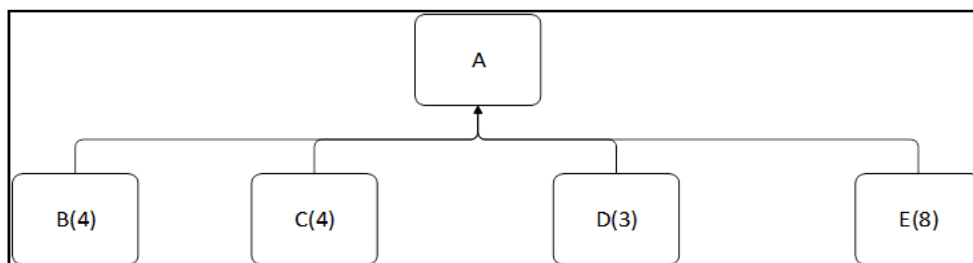
Tabla 112. Plan de requerimiento de materiales Semanario – E

Concepto	E	2019				2020				2021				2022				2023				2024			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Requerimientos brutos	2888	5776	2888	5776	2928	2928	2928	5855	2967	2967	2967	5934	3006	3006	3006	6012	3044	3044	3044	6089	3082	3082	3082	3082	3082
Llegadas programadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario inicial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nivel de seguridad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos	2888	5776	2888	5776	2928	2928	2928	5855	2967	2967	2967	5934	3006	3006	3006	6012	3044	3044	3044	6089	3082	3082	3082	3082	3082
Tamaño de lote	931			931	931	931	856	856	856	861	861	861	867	867	867	872	872	872	872	785	785	785	785		
No. De lote	3	6	3	6	3	3	3	7	3	3	3	7	3	3	3	7	3	3	3	7	4	4	4	4	4
Unidades totales	2888	5776	2888	5776	2928	2928	2928	5855	2967	2967	2967	5934	3006	3006	3006	6012	3044	3044	3044	6089	3082	3082	3082	3082	3082
Inventario Final	2888	5776	2888	5776	2928	2928	2928	5855	2967	2967	2967	5934	3006	3006	3006	6012	3044	3044	3044	6089	3082	3082	3082	3082	3082

Fuente: elaboración propia

El requerimiento de materiales para los semanarios se muestra en el *Diagrama 8.*, en donde se observa que se necesitan exactamente 3 metros de madera, 6 unidades de herraje, 2 litros de pintura y 12 unidades de tornillo, teniendo en cuenta que se está manejando la cantidad económica de pedido. La letra A hace referencia a la unidad de mesa, la letra B hace referencia a la madera, la letra C hace referencia al herraje en unidades, la letra D hace referencia a los litros de pintura utilizados para pintar un semanario y la letra E hacer referencia a la cantidad de tornillos de ensamble utilizados para armar la estructura.

Diagrama 9. Requerimiento de materiales (BOM) – somier



Fuente: elaboración propia

Tabla 113. Materia prima e insumos – cantidades

	A	Somier	Cantidad
B		Bloque de madera (metros)	4
C		Herraje (unidades)	4
D		Pintura (litros)	3
E		Tornillos (unidades)	8

Fuente: elaboración propia

Tabla 114. Plan de requerimiento de materiales Somier – A

Concepto	A	2019				2020				2021				2022				2023				2024			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Requerimientos brutos		66	66	66	131	66	66	66	132	67	67	67	133	67	67	67	134	68	68	68	135	68	68	68	68
Llegadas programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario inicial		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nivel de seguridad		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos		66	66	66	131	66	66	66	132	67	67	67	133	67	67	67	134	68	68	68	135	68	68	68	68
Tamaño de lote		68	68	68	68	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	70	70	70	70	70	62	62	62	62
No. De lote		1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1
Unidades totales		66	66	66	131	66	66	66	132	67	67	67	133	67	67	67	134	68	68	68	135	68	68	68	68
Inventario Final		66	66	66	131	66	66	66	132	67	67	67	133	67	67	67	134	68	68	68	135	68	68	68	68

Fuente: elaboración propia

Tabla 115. Plan de requerimiento de materiales Somier – B

Concepto	B	2019				2020				2021				2022				2023				2024			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Requerimientos brutos		262	262	262	525	264	264	264	529	267	267	267	533	269	269	269	538	271	271	271	542	273	273	273	273
Llegadas programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario inicial		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nivel de seguridad		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos		262	262	262	525	264	264	264	529	267	267	267	533	269	269	269	538	271	271	271	542	273	273	273	273
Tamaño de lote		137	137	137	137	137	137	137	138	138	138	138	139	139	139	139	139	139	139	139	125	125	125	125	
No. De lote		1	2	2	4	1	2	2	4	1	2	2	4	1	2	2	4	1	2	2	4	1	2	2	2
Unidades totales		262	262	262	525	264	264	264	529	267	267	267	533	269	269	269	538	271	271	271	542	273	273	273	273
Inventario Final		262	262	262	525	264	264	264	529	267	267	267	533	269	269	269	538	271	271	271	542	273	273	273	273

Fuente: elaboración propia

Tabla 116. Plan de requerimiento de materiales Somier – C

Concepto	C	2019				2020				2021				2022				2023				2024			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Requerimientos brutos		262	262	262	525	264	264	264	529	267	267	267	533	269	269	269	538	271	271	271	542	273	273	273	273
Llegadas programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario inicial		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nivel de seguridad		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos		262	262	262	525	264	264	264	529	267	267	267	533	269	269	269	538	271	271	271	542	273	273	273	273
Tamaño de lote		137	137	137	137	137	137	137	138	138	138	138	139	139	139	139	139	139	139	139	125	125	125	125	
No. De lote		1	2	2	4	1	2	2	4	1	2	2	4	1	2	2	4	1	2	2	4	1	2	2	2
Unidades totales		262	262	262	525	264	264	264	529	267	267	267	533	269	269	269	538	271	271	271	542	273	273	273	273
Inventario Final		262	262	262	525	264	264	264	529	267	267	267	533	269	269	269	538	271	271	271	542	273	273	273	273

Fuente: elaboración propia

Tabla 117. Plan de requerimiento de materiales Somier – D

Concepto	D	2019				2020				2021				2022				2023				2024			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Requerimientos brutos		197	197	197	393	198	198	198	397	200	200	200	400	202	202	202	403	203	203	203	406	205	205	205	205
Llegadas programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario inicial		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nivel de seguridad		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos		197	197	197	393	198	198	198	397	200	200	200	400	202	202	202	403	203	203	203	406	205	205	205	205
Tamaño de lote		119	119	119	119	119	119	119	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	108	108	108	108	
No. De lote		1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	2
Unidades totales		197	197	197	393	198	198	198	397	200	200	200	400	202	202	202	403	203	203	203	406	205	205	205	205
Inventario Final		197	197	197	393	198	198	198	397	200	200	200	400	202	202	202	403	203	203	203	406	205	205	205	205

Fuente: elaboración propia

Tabla 118. Plan de requerimiento de materiales Somier – E

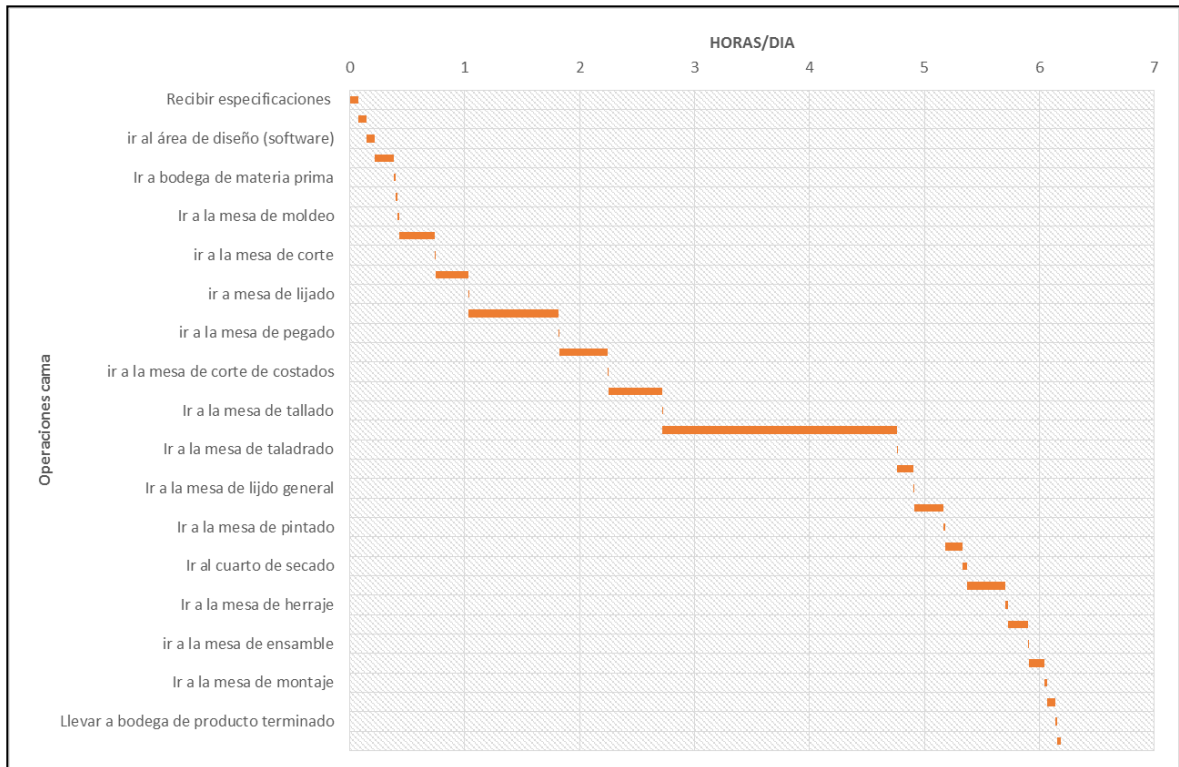
Concepto	E	2019				2020				2021				2022				2023				2024			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Requerimientos brutos		525	525	525	1049	529	529	529	1058	533	533	533	1067	538	538	538	1075	542	542	542	1084	546	546	546	546
Llegadas programadas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventario inicial		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nivel de seguridad		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimientos netos		525	525	525	1049	529	529	529	1058	533	533	533	1067	538	538	538	1075	542	542	542	1084	546	546	546	546
Tamaño de lote		194	194	194	194	194	194	194	195	195	195	195	196	196	196	196	197	197	197	177	177	177	177	177	177
No. De lote		1,0	3	3	5	1,0	3	3	5	1	3	3	5	1	3	3	5	1	3	3	6	1	3	3	3
Unidades totales		525	525	525	1049	529	529	529	1058	533	533	533	1067	538	538	538	1075	542	542	542	1084	546	546	546	546
Inventario Final		525	525	525	1049	529	529	529	1058	533	533	533	1067	538	538	538	1075	542	542	542	1084	546	546	546	546

Fuente: elaboración propia

El requerimiento de materiales para los somieres se muestra en el *Diagrama 9.*, en donde se observa que se necesitan exactamente 4 metros de madera, 4 unidades de herraje, 3 litros de pintura y 8 unidades de tornillo, teniendo en cuenta que se está manejando la cantidad económica de pedido. La letra A hace referencia a la unidad de mesa, la letra B hace referencia a la madera, la letra C hace referencia al herraje en unidades, la letra D hace referencia a los litros de pintura utilizados para pintar un somier y la letra E hacer referencia a la cantidad de tornillos de ensamble utilizados para armar la estructura.

2464 Planeación de operaciones. Anteriormente se estableció el tiempo necesario para fabricar cada uno de los productos considerados estrella, con el fin, de estructurar un plan de las operaciones generales y las operaciones secundarias, teniendo en cuenta esta información, se determinó un plan para cada producto, organizando de esta manera la estructura operativa para la elaboración de los productos. (Articulado con el diagrama de flujo de proceso).

Gráfico 49. GANTT plan de operaciones diario para camas

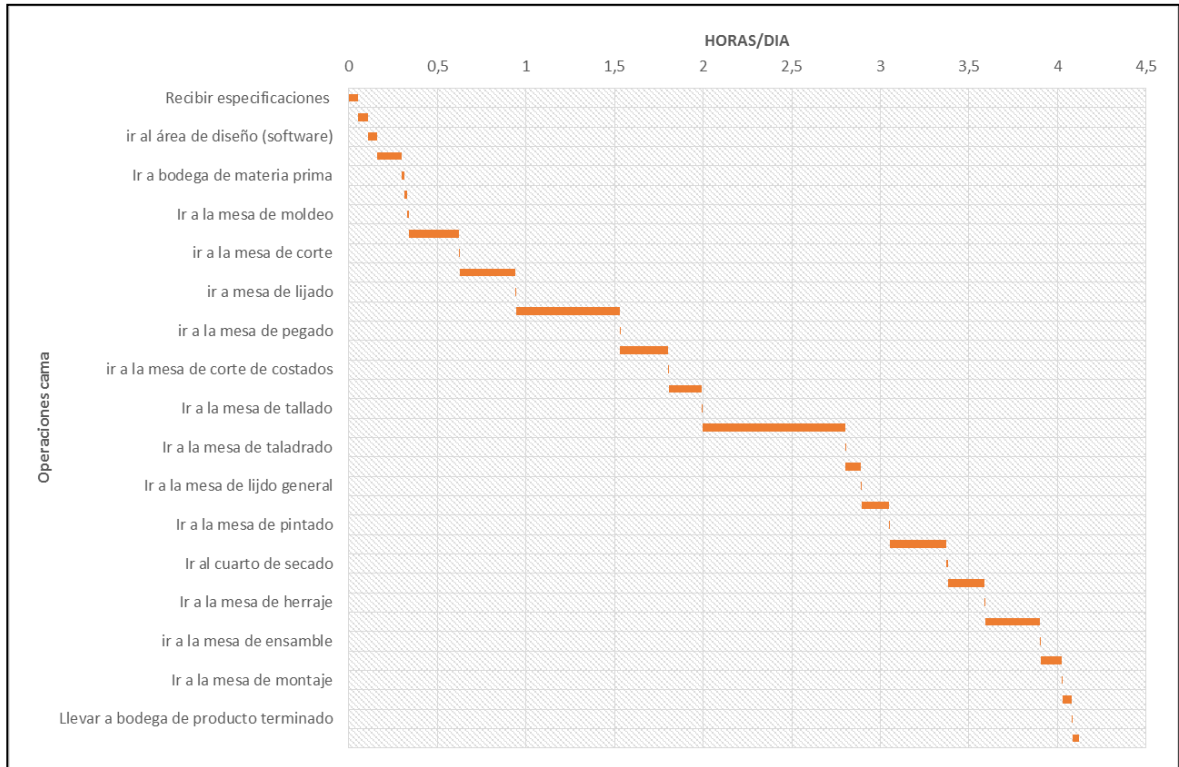


Fuente: elaboración propia

En el *Gráfico 49.*, se observa la representación de la planeación de operaciones propuesta para la elaboración de una cama, teniendo en cuenta, el tiempo requerido por unidad. La unidad de cama tarda en ser elaborada completamente, 6 horas con 34 minutos, sumando, el tiempo de elaboración de cada una de las piezas que conforman la estructura final, en este caso son, la cabecera, los dos largueros, la piecera y las patas. La operación inicial, anteriormente estudiada, es la recepción de especificaciones, en cual, tiene una demora de 0,07 horas, finalmente después de realizar todos los procesos necesarios, se termina con la operación de almacenaje de producto terminado, que es igual a 0,04 horas.

Para generar una planeación de operaciones acertada y con exactitud, se tomaron los tiempos propuestos, con los ajustes pertinentes.

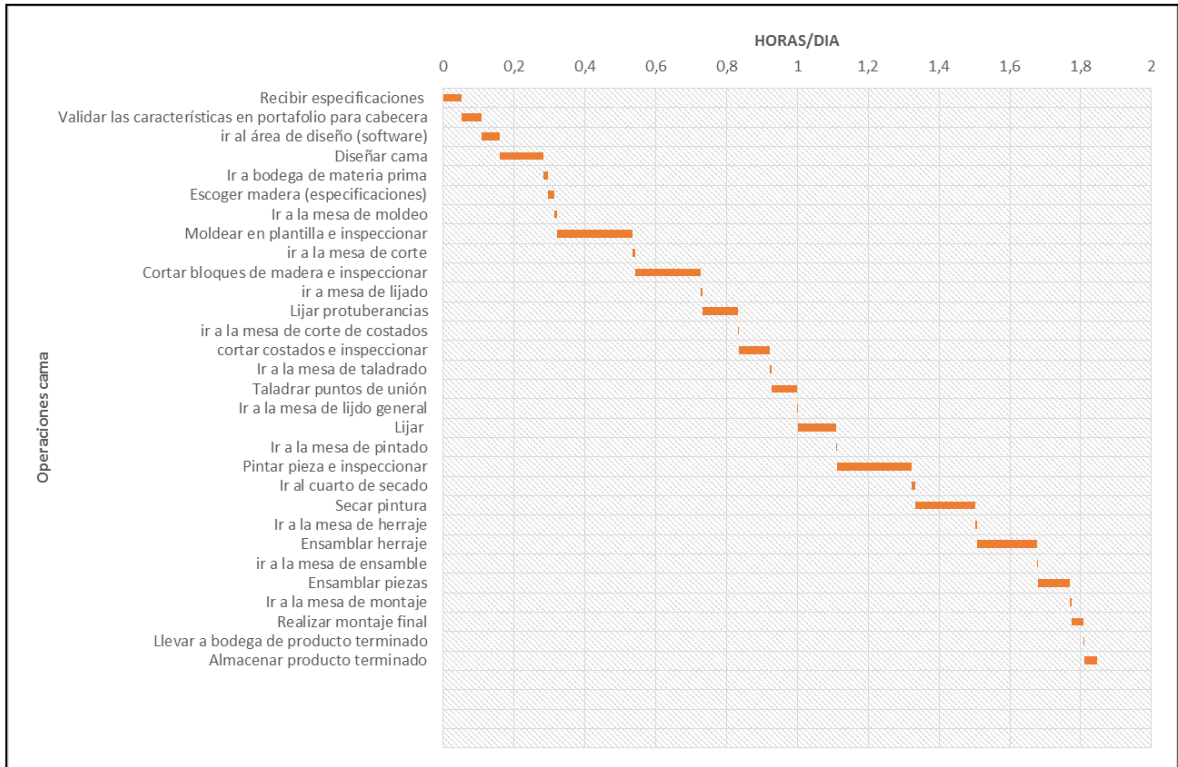
Gráfico 50. GANTT plan de operaciones diario para mesas



Fuente: elaboración propia

En el *Gráfico 50.*, se observa la representación de la planeación de operaciones propuesta para la elaboración de una mesa, teniendo en cuenta, el tiempo requerido por unidad. La unidad de mesa tarda en ser elaborada completamente, 4 horas con 7 minutos, sumando, el tiempo de elaboración de cada una de las piezas que conforman la estructura final, en este caso son, la superficie plana, el soporte y las patas. La operación inicial, anteriormente estudiada, es la recepción de especificaciones, en cual, tiene una demora de 0,05 horas, finalmente después de realizar todos los procesos necesarios, se termina con la operación de almacenaje de producto terminado, que es igual a 0,04 horas.

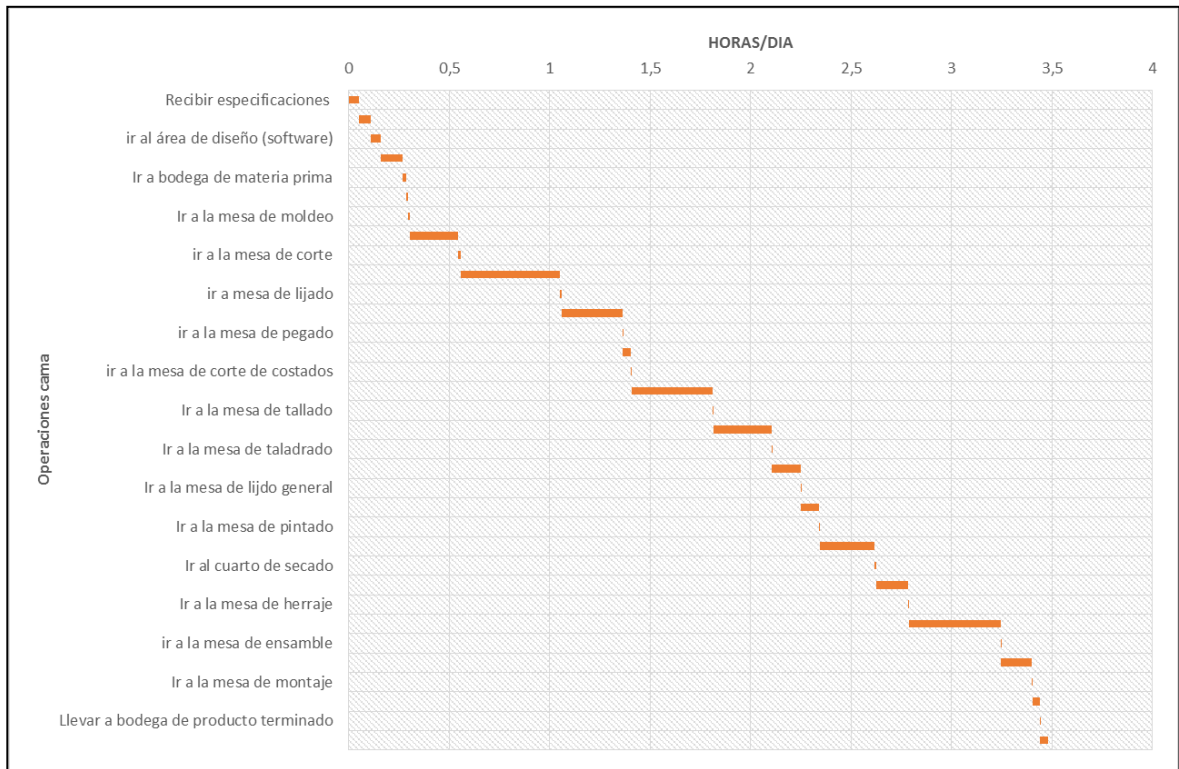
Gráfico 51. GANTT plan de operaciones diario para somieres



Fuente: elaboración propia

En el *Gráfico 51.*, se observa la representación de la planeación de operaciones propuesta para la elaboración de un somier, teniendo en cuenta, el tiempo requerido por unidad. La unidad de somier tarda en ser elaborada completamente, 1 hora con 51 minutos, sumando, el tiempo de elaboración de cada una de las piezas que conforman la estructura final, en este caso son, la parte superior e inferior, los largueros - centrales y las patas. La operación inicial, anteriormente estudiada, es la recepción de especificaciones, en cual, tiene una demora de 0,05 horas, finalmente después de realizar todos los procesos necesarios, se termina con la operación de almacenaje de producto terminado, que es igual a 0,04 horas.

Gráfico 52. GANTT plan de operaciones diario para semanario



Fuente: elaboración propia

En el *Gráfico 52.*, se observa la representación de la planeación de operaciones propuesta para la elaboración de un semanario, teniendo en cuenta, el tiempo requerido por unidad. La unidad de semanario tarda en ser elaborada completamente, 3 horas con 28 minutos, sumando, el tiempo de elaboración de cada una de las piezas que conforman la estructura final, en este caso son, la tapas, los cajones y los laterales. La operación inicial, anteriormente estudiada, es la recepción de especificaciones, en cual, tiene una demora de 0,05 horas, finalmente después de realizar todos los procesos necesarios, se termina con la operación de almacenaje de producto terminado, que es igual a 0,04 horas.

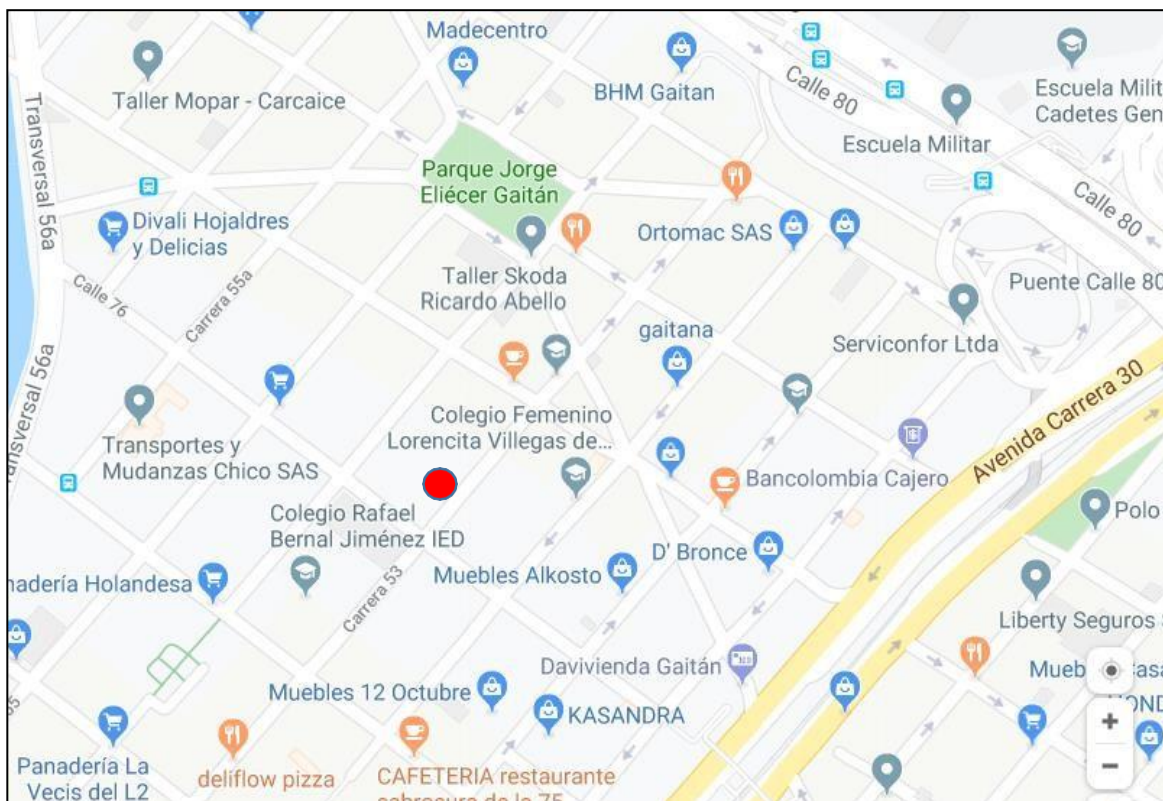
2.4.7 Localización del proyecto. Hace referencia al estudio de la ubicación actual de la empresa, específicamente en micro – localización y macro – localización. El estudio de la ubicación se realiza, con el fin, de conocer la viabilidad de seguir laborando en la ubicación actual o en su defecto proporcionar una propuesta de cambio.

2.4.7.1 Macro localización. La empresa MADERPEÑA S.A se encuentra ubicada en la 6 localidad de Bogotá (Tunjuelito), en este sector principalmente, se encuentran las principales fábricas de madera de la ciudad, también, están establecidos los centros de comercio más importantes, sin embargo, de la misma

manera que es el centro empresarial de madera, se evidencia un constante crecimiento de la competencia en el sector manufacturero de muebles de madera, sin embargo, prima la posibilidad de crecimiento económico de la empresa y la facilidad de entrega de los productos, teniendo en cuenta que, los clientes mayoritarios se encuentran a distancias cortas y con acceso vial con comodidad de entrada y salida a los puntos de encuentro para entrega de pedidos oportunos. Según lo dicho anteriormente, la localidad Tunjuelito, es la ubicación con mayor viabilidad para que la empresa realice sus procesos de elaboración de muebles de madera y distribución a los diferentes puntos de comercio, establecidos a cortas distancias, desde el punto inicial de salida del producto terminado.

2.4.7.2 Micro localización. La empresa MADERPEÑA S.A esta ubicada exactamente en la Carrera 52 #13c – 12. En la *Imagen 3.*, se observa la ubicación estratégica de la empresa, también, se evidencia que gran parte de los establecimientos cercanos a la fábrica están situados en lugares con vías principales de relevancia para la entrega y el justo a tiempo, mitigando la posibilidad de entregar fuera del tiempo acordado por los clientes.

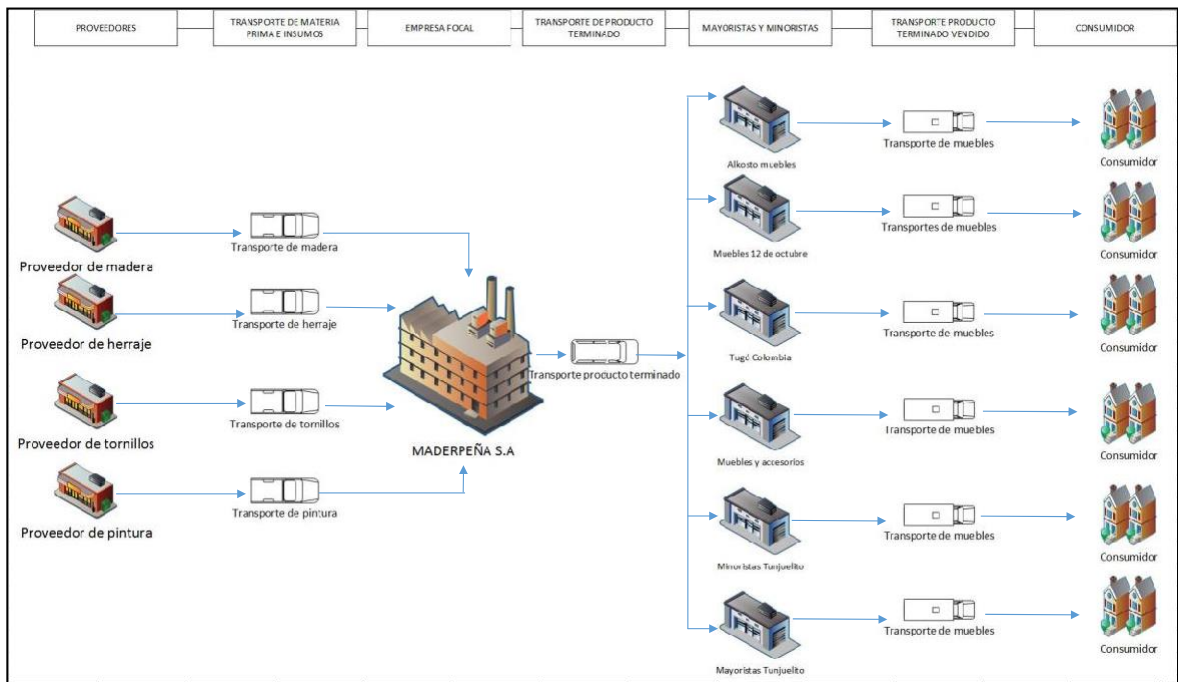
Imagen 3. Localización en Bogotá de la empresa MADERPAEÑA S.A



Fuente: elaboración propia

2.4.8 Cadena de suministro. Es el flujo continuo de procesos en pro de la elaboración del producto terminado, desde la compra y recepción de la materia prima e insumos hasta la emisión del producto terminado al consumidor final. La cadena esta integrada por diferentes elabones que hacen del proceso de entrega más eficientes posibles, de esta forma, obtener el flujo de información, control de los procesos, organización y finalmente la planificación acertada.

Ilustración 1. Cadena de suministro MADERPEÑA S.A



Fuente: elaboración propia

En la *Ilustración 1.*, se observa el flujo de procesos de la empresa MADERPEÑA S.A, mostrando los diferentes eslabones dentro de la cadena de suministro, en este caso, el eslabón inicial es el proveedor principal. La empresa actualmente tiene la necesidad de emitir compras de materia prima (madera), también, necesita de insumos (herrajes, tornillos y pintura), asimismo, estas empresas que suministran la materia prima e insumos, se encargan de abastecer completamente a la empresa, por esta razón, anteriormente se propuso un plan de requerimiento de materiales, con el fin de cumplir en su totalidad la necesidad demanda, el segundo eslabón es la empresa focal MADERPEÑA S.A, ya que, es el punto central, en donde, se elaboran las camas, mesas, somieres, semanarios y entre otros productos de madera, después de almacenar el producto terminado, se transporta en el vehículo empresarial de carga, los muebles de madera, para ser finalmente distribuidos a los mayoristas y minoristas principales dentro de la cadena, en este caso, son: Muebles y Accesorios; Alkosto muebles; Tugó Colombia; Muebles Tunjuelito y minoristas, por último, los establecimientos comerciales, distribuyen el producto al consumidor

final. Actualmente la empresa no presenta falencias de relevancia en la logística de los procesos dentro de los eslabones principales de la cadena de suministro.

2.4.9 Gestión de inventarios. Para la empresa es relevante manejar eficientemente el proceso de rotación para inventarios, con el fin de, reducir costos de mantenimiento de almacenamiento; teniendo en cuenta que, la empresa siempre debe tener inventario disponible, ya que, se maneja el método de cantidad económica de pedido, constantemente se presentan sobrantes de producto terminado, por lo tanto, es recomendable seleccionar el método adecuado y el control de inventarios pertinente.

2.4.9.1 Sistema de inventarios. El método de valoración de inventarios, determina, el costo de inventario final, asimismo, es importante escoger la técnica más eficiente para disminuir el costo final de mantener las unidades sobrantes por periodo, Los métodos más utilizados son: Identificación específica; primeros en entrar – primeros en salir (PEPS); últimos en entrar – primero en salir (UEPS) y el costo promedio constante.

Para MADERPEÑA S.A, es recomendable utilizar la técnica PEPS, primeras en entrar y primeras en salir, teniendo en cuenta que, en el plan maestro de producción propuesto, la unidades en el inventario final de un periodo determinado, se usan inmediatamente en el periodo siguiente.

2.4.9.2 Control de inventarios. El método propuesto óptimo, es el modelo de inventarios a partir de la demanda determinística, teniendo en cuenta que, se ajusta a la demanda variable pronosticada y la demanda real. La técnica para ser eficiente requiere de una demanda periódica establecida, contratos de ventas o producción o requerimientos dependientes del plan maestro de producción.

El método propuesto, intervienen dos tipos de costos, el costo de ordenamiento (S) y el costo de mantenimiento (H) por unidad. La técnica pretende determinar la cantidad económica de pedido, de acuerdo con la variación de la demanda (D) por periodo. El sistema de loteo más eficiente para la empresa es el de periodo constante.

2.4.10 Gestión de proveedores. La materia prima principal para elaborar un mueble de madera, son las diferentes clases de madera purificada, por lo tanto, se debe escoger el proveedor que cumpla con unos criterios específicos de viabilidad de contratación con el mismo; para el abastecimiento de insumos, como, herrajes, tornillos y pintura, se identificaron proveedores por cada uno de los insumos necesarios y de la misma manera, se determina el proveedor con mayor puntaje, bajo criterios de calificación.

2.4.10.1 Identificación de proveedores. Los proveedores que actualmente maneja la empresa se muestran en el *Cuadro 36.*, en donde se evidencian, los proveedores

para la materia prima (madera) e insumos (herraje, tornillos y pintura). Para identificar los proveedores, se utilizó el método multicriterio.

La empresa maneja proveedores que abastecen de todas la clases de madera e insumos para la elaboración de diferentes tipos de muebles.

Cuadro 36. Proveedores

P	Proveedor
P1	Depositos de madera tunjuelito
P2	Madera sanbenito
P3	Tablecortes
P4	Deposito de maderas vaupes
P5	Maderas la sevillana

Fuente: elaboración propia

2.4.10.2 Definición de los criterios de calificación y ponderación. Se determinan criterios para evaluar los proveedores e identificar las posibilidades de contratar con el que cumpla mayoritariamente con todos los aspectos pertinentes e importantes para la empresa, con el respectivo porcentaje asignado a facilidad de pago, ubicación geográfica, buenos precios, puntualidad y calidad.

Cuadro 37. Criterios - evaluación de proveedores

Identificación del criterio	Criterio de calificación	Porcentaje asignado
C1	Facilidad de pago	10%
C2	Ubicación geográfica	20%
C3	Buenos precios	20%
C4	Puntualidad	30%
C5	Calidad	20%

Fuente: elaboración propia

Tabla 119. Matriz de Fuller

	C1	C2	C3	C4	C5	Total
C1	1	0	0	0	0	1
C2	1	1	1	0	1	4
C3	1	1	1	0	1	4
C4	1	1	1	1	1	5
C5	1	1	1	0	1	4

Fuente: elaboración propia

Para MADEPEÑA S.A, los proveedores deben cumplir con diferentes criterios de calificación, para que se determinen como viables al momento de ser contratados, o descartados como proveedores principales. La facilidad de pago, hace referencia, a la variedad de métodos de pago que el proveedor tenga en su proceso de transacción de dinero, el porcentaje asignado es de 10%, es importante pero no de

alta relevancia; la ubicación geográfica, es la variable de distancia y es dependiente del proceso de entrega oportuna, con el fin de abastecer con suficiencia el plan de requerimiento de materiales sin demoras, para este criterio se asignó un porcentaje de 20%; para el criterio de buenos precios, se asignó un 20%, ya que, los costos de producción pueden ser afectados y representados en un aumento de precio de venta para el consumidor final; el criterio puntualidad, se le asignó 30%, siendo el criterio con mayor calificación, significando que la relevancia de la entrega en la fecha y hora pactada, es de suma importancia para la empresa; la calidad, aunque, no es criterio más alto, se encuentra entre la calificación estándar de 20%, teniendo en cuenta que, la materia prima e insumos deben tener el mínimo porcentaje de defectos, ya que, esto permite que la empresa tenga un reconocimiento por durabilidad y fidelización en los productos terminados.

En la *Tabla 119.*, se observa el triángulo de Fuller, usado para comparar el nivel de importancia que tiene un criterio sobre otro; si el porcentaje del criterio en estudio es mayor o igual a otro, el resultado es 1, en su defecto es 0.

2.4.10.3 Definición de la escala de calificación. En el *Cuadro 38.*, se muestra el puntaje de calificación por criterio en orden descendente, teniendo en cuenta que, cada puntaje representa el grado de calidad de cada uno de los proveedores, evaluando cada uno de los criterios anteriormente determinados.

Cuadro 38. Puntaje de calificación por criterio

Criterio de calificación	Puntaje
Excelente	1
Bueno	2
Medio	3
Regular	4
Malo	5

Fuente: elaboración propia

Ecuación 18. Entropía

$$E_i = \left(-\frac{1}{\log m} \right) \times \left(\sum R_{ij} \times (\log R_{ij}) \right)$$

Fuente: SARACHE, William. Procedimiento para la evaluación de proveedores mediante técnicas multicriterio. Scientia et Technica. Año X, No 24, Mayo 2004. UTP. pp 3 ISSN 0 122-1701

Ecuación 19. Dispersión

$$D_i = 1 - E_i$$

Fuente: SARACHE, William. Procedimiento para la evaluación de proveedores mediante técnicas multicriterio. *Scientia et Technica*. Año X, No 24, Mayo 2004. UTP. pp 3 ISSN 0 122-1701

Ecuación 20. Modelo objetivo

$$So_i = \frac{D_i}{\sum D_i}$$

Fuente: SARACHE, William. Procedimiento para la evaluación de proveedores mediante técnicas multicriterio. *Scientia et Technica*. Año X, No 24, Mayo 2004. UTP. pp 3 ISSN 0 122-1701

Cuadro 39. Variables de entropía y dispersión

Variable	Significado
m	Número de criterios
	Calificación de un proveedor i en un criterio j
	Factor de ponderación
o	Peso objetivo del criterio

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 120.*, se observa el resultado de la entropía y la dispersión por criterio, se halla, con el fin de, calcular el modelo objetivo. El criterio 1 (C1), obtuvo un 40%; el criterio 2 (C2), obtuvo un 16%; el criterio 3 (C3), obtuvo un 11%; el criterio 4 (C4), obtuvo un 14%; el criterio 5 (C5), obtuvo un 19%.

Tabla 120. Modelo objetivo

	Ei	Di	Soi
C1	-16	17	0
C2	-6	7	0
C3	-4	5	0
C4	-5	6	0
C5	-7	8	0
TOTAL		43	1

Fuente: elaboración propia

Ecuación 21. Peso subjetivo por criterio

$$S_b = \frac{\sum P_{ij}}{\sum \sum P_{ij}}$$

Fuente: SARACHE, William. Procedimiento para la evaluación de proveedores mediante técnicas muticriterio. Scientia et Technica. Año X, No 24, Mayo 2004. UTP. pp 3 ISSN 0 122-1701

Ecuación 22. Peso definitivo por criterio

$$SD = \frac{S_o + S_b}{\sum S_o + S_b}$$

Fuente: SARACHE, William. Procedimiento para la evaluación de proveedores mediante técnicas muticriterio. Scientia et Technica. Año X, No 24, Mayo 2004. UTP. pp 3 ISSN 0 122-1701

Tabla 121. Modelo subjetivo

	Pij	Sbi
C1	1	6%
C2	4	22%
C3	4	22%
C4	5	28%
C5	4	22%
TOTAL	18	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 122. Peso definitivo por criterio

	Soi*Sbi	Sdi
C1	0,02	13%
C2	0,04	22%
C3	0,02	15%
C4	0,04	24%
C5	0,04	26%
TOTAL	0,16	100%

Fuente: elaboración propia

Tabla 123. Matriz definitiva para proveedores

	C1	C2	C3	C4	C5	Total
P1	0,54	0,65	0,30	0,24	0,52	2,25
P2	0,40	0,65	0,15	0,47	0,78	2,46
P3	0,40	0,43	0,15	0,24	0,52	1,75
P4	0,67	0,22	0,45	0,71	0,26	2,32
P5	0,54	0,43	0,30	0,71	1,04	3,03

Fuente: elaboración propia

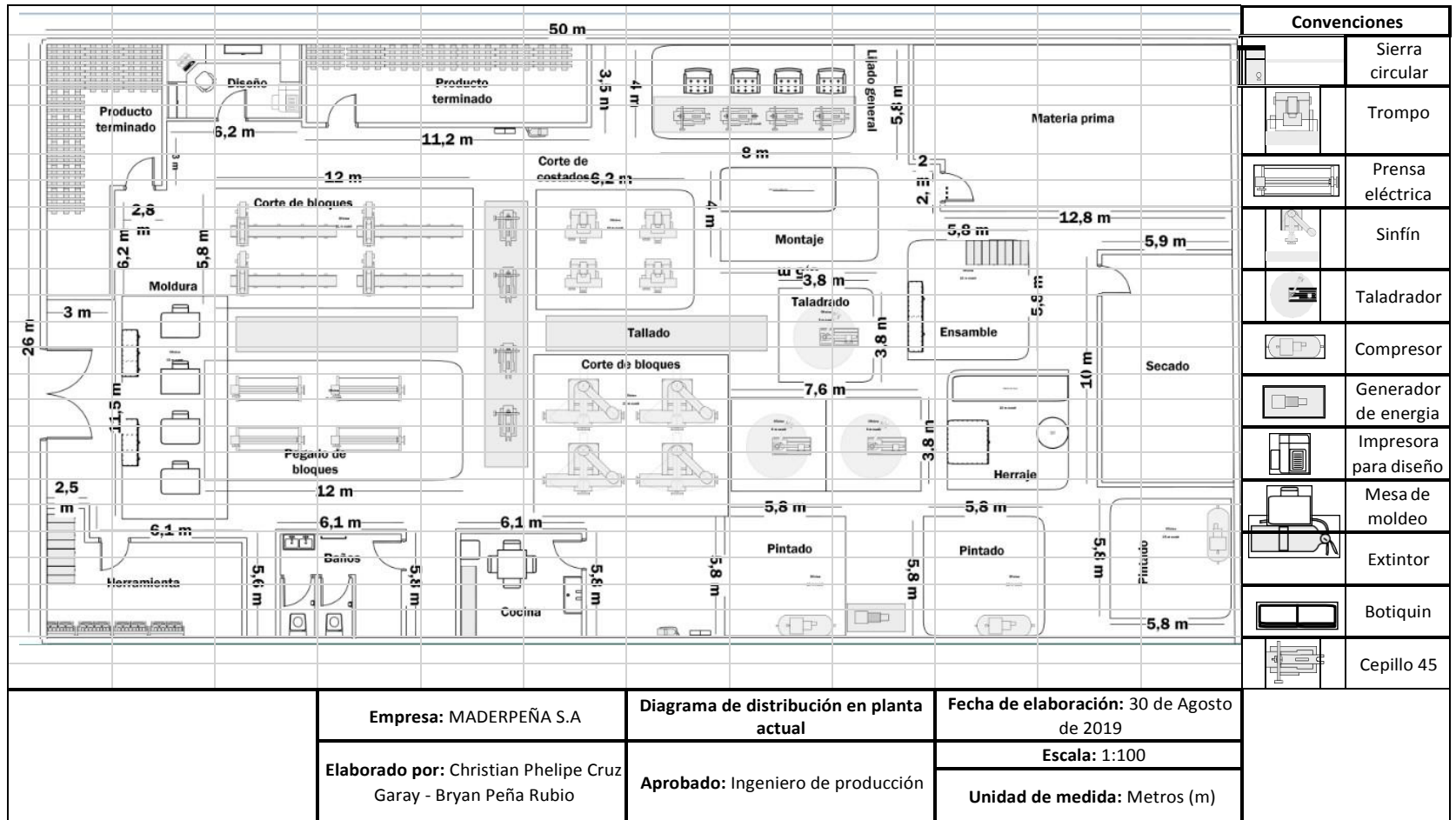
En la *Tabla 123.*, se observa que El proveedor que cumple con la mayor parte de criterios, de acuerdo con, la evaluación multicriterio es, el proveedor 3, ya que, tiene

el valor total final más bajo (1,75), se tiene también como segunda opción el proveedor 1, con un valor de 2,25.

2.4.11 Diseño y distribución en planta. La distribución adecuada de la maquinaria, equipos, puesto de trabajo y áreas de trabajo, hacen más eficiente el flujo de procesos, con los objetivos de, eliminar la posibilidad de contraer un enfermedad profesional o un accidente laboral, aumentar la satisfacción del colaborador, incrementar la productividad, eliminar demoras y optimizar distancias.

2.4.11.1 Distribución de planta actual. La empresa cuenta con un espacio de 00m², distribuido en áreas, de acuerdo con el proceso y puesto de trabajo, sin embargo, se observa en el *Plano 1.*, que hay distancias entre puestos de trabajo innecesaria, causando de esta manera, demoras en los procesos de elaboración de cada una de las partes de la estructura. Actualmente los dos centros de almacenaje, para materia prima e insumos y para producto terminado, están en los sitios menos adecuados, teniendo en cuenta el flujo del proceso, desde que inicia hasta la finalización, también, se observa desorden en la distribución de maquinaria, ya que, para proceder de proceso, es necesario recorrer distancias excesivas, como consecuencia, se prolonga el tiempo de llegada a cada puesto de trabajo.

Plano 1. Diseño y distribución en planta actual



Fuente: elaboración propia

2.4.11.2 Distribución de planta propuesta. Los cambios considerados como necesarios son los siguientes: Organizar la maquinaria, de acuerdo con el flujo de procesos y distribuir de la forma adecuada el área de almacenamiento de producto terminado y el área de almacenamiento de materia prima e insumo, en el *Plano 2.*, se evidencian los cambios en distancia y ordenamiento de cada uno de los puestos de trabajo, asimismo, el área de almacenaje de materia prima, se ubicó en el sitio más cercano a la puerta principal, teniendo en cuenta que, el inicio del proceso comienza en el puesto de trabajo de diseño y moldura, finalmente, el área de almacenamiento de producto terminado, se ubicó a distancia ínfima de los puestos de trabajo, en donde se finaliza el proceso general.

El método de distribución en planta propuesto, es la distribución de producción en cadena, esto corresponde al agrupamiento de la maquinaria, de acuerdo con el proceso secuencial de elaboración, también, se utiliza por el incremento de la demanda trimestral, de esta forma minimizar el espacio recorrido que hay actualmente entre puesto y puesto de trabajo, con el fin último de, minimizar tiempos.

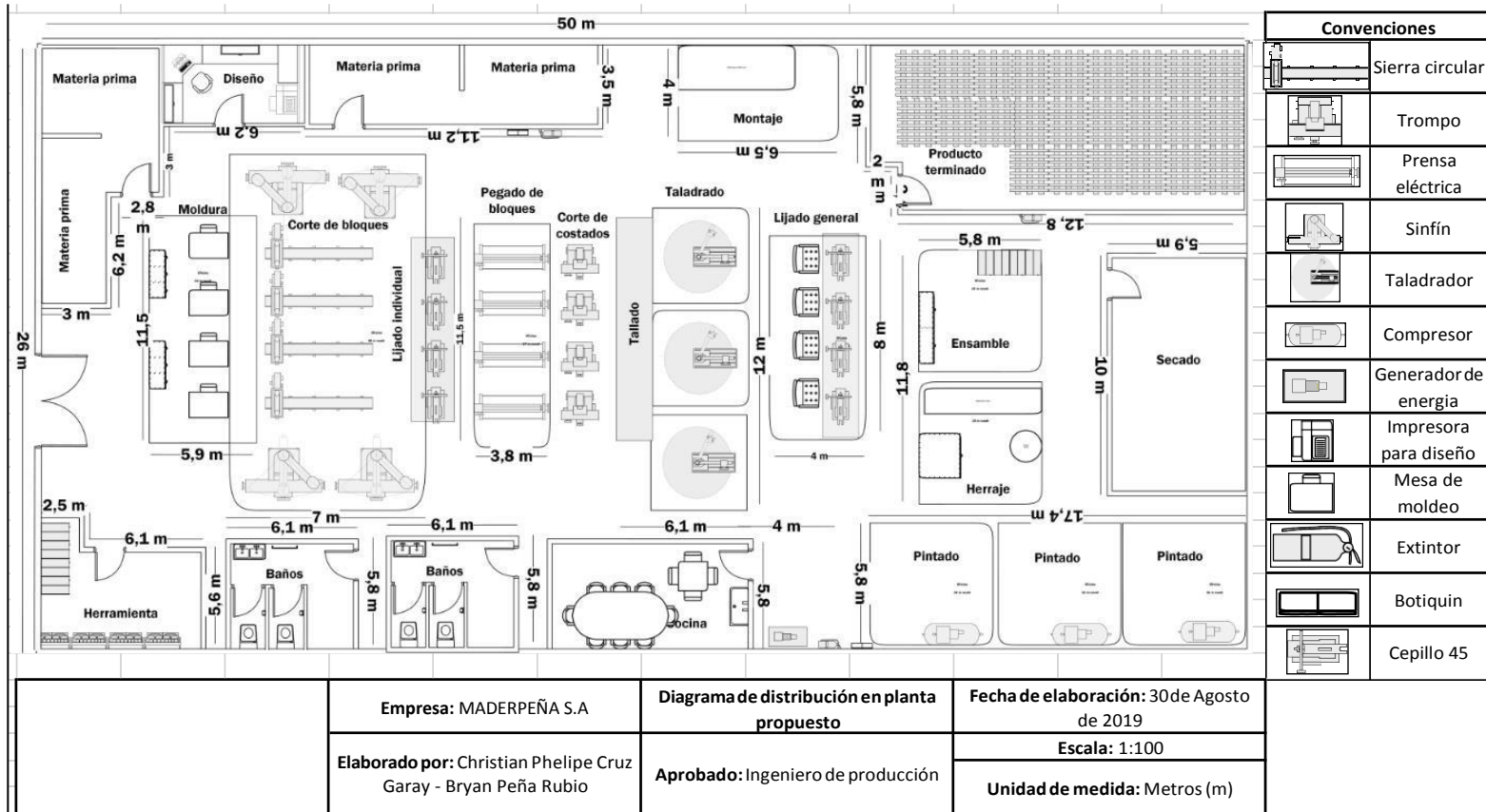
Tabla 124. Diferencias entre distancias actuales y propuestas

Producto estrella	DIFERENCIAS (DISTANCIA/PIEZA) (metros)				Total (Distancia/producto)
Camas	Cabecera	Largueros	Piecera	Patas	557,6
	143,6	138,1	143,6	132,3	
Mesa	Superficie	Patas	Soporte		159,39
	54,95	52,22	52,22		
Somier	Superficie	Largueros	Patas		154,56
	52,52	51,02	51,02		
Semanario	Tapas	Cajones	Espaldar		168,16
	55,22	59,22	53,72		
TOTAL GENERAL (metros)					1039,71

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 124.*, se observan las distancias minimizadas totales por producto estrella y cada una de las piezas que conforman la estructura; para el producto cama, se propone disminuir 557,6 metros, asimismo, para la elaboración del producto mesa, se disminuye en 159,39 metros, para elaborar el somier, se propone disminuir el espacio recorrido en 154,56 metros y finalmente para el semanario, se propone disminuir 168,16 metros en los procesos, para un total general de 1039,71 metros restados del proceso actual. En el *Plano 2.*, se muestra la distribución en planta propuesta.

Plano 2. Diseño y distribución en planta propuesto



Fuente: elaboración propia

- **Análisis del Layout.** Para analizar el diseño de planta se consideraron diferentes factores, en donde se optimizaron cada uno de los procesos minimizando el tiempo de recorrido de máquina a máquina. Las etapas son:

Etapla 1. Formulación del problema. Por lo general, un proyecto de este tipo puede venir motivado por un cambio de ubicación que nos obliga redistribuir los elementos. Además, la incorporación de nuevas máquinas o útiles de montaje para facilitar el montaje en un punto intermedio, o bien por una mala distribución inicial.

Etapla 2. Análisis del problema. El análisis del problema se realizará de forma sistemática aplicando los ocho factores de Muther, que son: Material, Maquinaria, Hombre, Movimiento, Espera, Servicio, Edificio y Cambio. Factores que afectan a la distribución en planta.

Factor material. Por análisis del factor material entendemos el estudio de cómo se transforma el material desde las materias primas hasta el producto final.

Factor maquinaria. El segundo factor analiza los tipos y cantidad de cada útil presente en el área de trabajo. Es importante anotar el número de útiles de cada tipo, sus dimensiones principales y la forma, en caso de que esta sea determinante.

Factor hombre. Se debe contabilizar toda la plantilla relacionada con el departamento de producción, desde operarios hasta encargados de área. Tendremos así una idea del personal que tiene que haber para que el porcentaje de aprovechamiento sea el máximo posible.

Factor movimiento. El factor movimiento hace referencia al flujo de materiales de un centro de trabajo a otro.

Factor espera. Mediante el factor espera estudiamos tres tipos de almacenes: materias primas, inventario en proceso y producto final. El objetivo de este factor es determinar el espacio requerido por cada uno de los almacenes.

Factor edificio. El factor edificio analiza la superficie útil real del edificio.

Factor cambio. El factor cambio propone observar, con un punto de vista crítico, la solución que se vaya a adoptar. En nuestro caso tenemos que tener en cuenta cambios futuros que en la actualidad se están barajando.

Etapla 3. Búsqueda de alternativas. Se buscan alternativas que minimicen la distancia recorrida por el operario, así se disminuyen los tiempo de procesos.

2.4.12 Método de las 5's. Esta técnica se utiliza para evaluar las acciones de movimiento ineficientes que son necesarias eliminar, también, hace referencia a la limpieza del entorno del puesto de trabajo, asimismo, se observan los aspectos de seguridad laboral, por otro lado, es importante conocer las deficiencias de las instrucciones en la empresa, las 5's de la calidad son: Seiri (eliminar), Seiton (ordenar), Seiso (Limpiar), Seiketsu (Estandarizar) y Shitsuke (disciplina).

Cuadro 40. Eliminar (Seiri)

		Sí	No
1	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?		✓
2	¿Se observan objetos dañados?	✓	
3	En caso de observarse objetos dañados ¿Se han catalogado cómo útiles o inútiles? ¿Existe un plan de acción para repararlos o se encuentran separados y rotulados?	✓	
4	¿Existen objetos obsoletos?	✓	
5	En caso de observarse objetos obsoletos ¿Están debidamente identificados como tal, se encuentran separados y existe un plan de acción para ser descartados?	✓	
6	¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?	✓	
7	En caso de observarse objetos de más ¿Están debidamente identificados cómo tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera?		✓

Fuente: INGENIERIAINDUSTRIALONLINE.COM. Metodología de las 5s. [Consultado el Octubre 11, 2019]. Disponible en internet:

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>

En el *Cuadro 40.*, se evidencian las cuestiones consideradas como relevantes para la etapa de eliminación de algunos elementos innecesarios, y que debilitan la fuerza productiva. En los puestos de trabajo actualmente hay elementos con una ubicación fija, sin embargo, se observan objetos obsoletos y dañados acumulados en sitios que obstruyen el flujo de proceso, también, es importante establecer un formato en donde se muestren los objetos útiles e inútiles actuales. En general las acciones que se deben tomar para corregir el uso de espacio para objetos identificados como inútiles, dañados o obsoletos es, la elaboración de planes con formatos, en donde se especifique el estado del elemento o herramienta.

En el caso se observarse objetos de más, las empresa usa espacios específicamente para clasificar los objetos que no se están usando en el momento de la operación por puesto de trabajo, en este caso, es el cuarto de herramientas.

Cuadro 41. Ordenar (Seiton)

		Sí	No
1	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?	✓	
2	¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?		✓
3	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que le permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio?		✓
4	¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano.		✓
5	¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?	✓	
6	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?		✓
7	¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?	✓	

Fuente: INGENIERIAINDUSTRIALONLINE.COM. Metodología de las 5s. [Consultado el Octubre 11, 2019]. Disponible en internet:

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>

En el *Cuadro 41.*, se muestran la cuestiones consideradas como pertinentes para evaluar la etapa de orden que actualmente se maneja en la empresa, la primera cuestión, trata sobre la disposición de un sitio adecuado para ubicar las herramientas u objetos necesarios para la operación; actualmente la empresa tiene un espacio por puesto de trabajo, en donde, se ubica cada una de los elementos utilizados, según la actividad, sin embargo, no cuenta con una clasificación jerárquica de la herramientas, también, es importante el uso de un medio que retorne el elemento, cuando este en desuso.

Cuadro 42. Limpiar (Seiso)

		Sí	No
1	¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?		✓
2	¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?	✓	
3	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad	✓	
4	¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?	✓	
5	¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?	✓	

Fuente: INGENIERIAINDUSTRIALONLINE.COM. Metodología de las 5s. [Consultado el Octubre 11, 2019]. Disponible en internet: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>

En el *Cuadro 42.*, se observan las cuestiones que se consideraron como pertinentes para evaluar la etapa de limpieza; se encuentran espacios y puestos de trabajo que no tienen una limpieza absoluta, sin embargo, los operarios en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo con las actividades, asimismo, se han eliminado las fuentes de contaminación en la empresa, con áreas específicas para uso de químicos con los respectivos elementos de seguridad, también, existe una rutina de limpieza por parte de los operarios, aun así, esta actividad no representa el 100% de la limpieza por puesto de trabajo, por otro lado, actualmente se tiene un plan de manejo de basuras.

Cuadro 43. Estandarizar (Seiketsu)

		Sí	No
1	¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?		✓
2	¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?		✓
3	¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?	✓	
4	¿Se cuenta con una cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?		✓
5	¿En el período de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área?		✓
6	¿Se han desarrollado lecciones de un punto o procedimientos operativos estándar?		✓

Fuente: INGENIERIAINDUSTRIALONLINE.COM. Metodología de las 5s. [Consultado el Octubre 11, 2019]. Disponible en internet: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>

En el *Cuadro 43.*, se observan las cuestiones que se consideraron pertinentes para evaluar la etapa de estandarización. En la empresa para cada uno de los procesos se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden, sin embargo, existen problemas de orden y limpieza, por causa de la falta de estandarización en estas etapas, también, no hay una evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza con su respectivo cronograma de análisis de utilidad y obsolescencia.

Es necesario el planteamiento periódico de propuestas que mejoren el área, por parte de los colaboradores, con debidos procedimientos operativos estándar, para mejorar a corto plazo, los factores que hacen de cada puesto de trabajo, un espacio de comodidad y productividad para el operario.

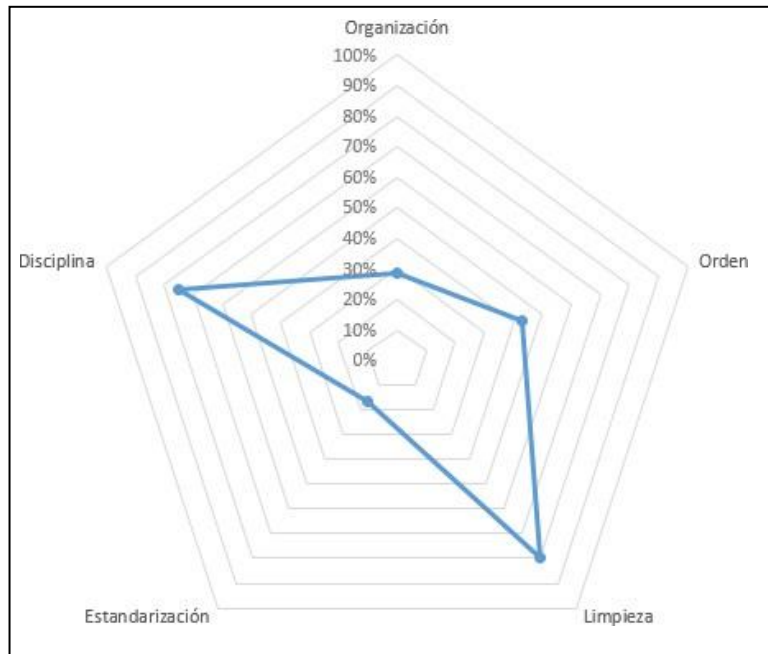
Cuadro 44. Disciplina (Shitsuke)

		Sí	No
1	¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?	✓	
2	¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5s?	✓	
3	¿Se conocen situaciones dentro del período de la evaluación, no necesariamente al momento de diligenciar este formato, que afecten los principios 5s?	✓	
4	¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología?	✓	

Fuente: INGENIERIAINDUSTRIALONLINE.COM. Metodología de las 5s. [Consultado el Octubre 11, 2019]. Disponible en internet:
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>

En el *Cuadro 44.*, se muestran las cuestiones consideradas como pertinentes para la evaluación de la última etapa. Específicamente en la etapa de disciplina se evidencia un cumplimiento del 100%, debido a que, se percibe una cultura de respeto por los estándares que se establecen periódicamente, y por los logros que se cumplen, también, se observa que, la mayor parte de los operarios son proactivos y se disponen a mejorar el desarrollo de la metodología, asimismo, de acuerdo con aspectos que actualmente se están desarrollando para mejorar el ordenamiento, orden y limpieza, son visibles los resultados obtenidos, por lo tanto, las propuestas de mejora se realizan con persistencia hasta llegar al logro.

Gráfico 53. Resultados – Método 5´s



Fuente: Elaboración propia

En el *Gráfico 53.*, se observan los resultados que se obtienen después de la evaluación con el método de las 5's; para la etapa de eliminar u organización se obtuvo un resultado de cumplimiento de 30%; para la etapa de orden se obtuvo un resultado de cumplimiento de 45% aproximadamente; para la evaluación de la limpieza actual, se obtuvo un resultado de 83% aproximadamente; para la etapa de estandarización de los procesos anteriores se tiene un resultado de 10% y finalmente para la etapa de disciplina se obtuvo un resultado de 78% de cumplimiento, para un total general del 49% de cumplimiento.

2.4.13 Estudio ambiental. Para el estudio ambiental se mitigara todos los posibles impactos ambientales originados por la fabricación y elaboración de muebles, donde se estudiara de forma detallada las normativas colombianas con el fin de reducir residuos y energías, formando una industria responsable y amigable con el medio ambiente promoviendo el desarrollo sostenible.

2.4.13.1 Normatividad ambiental. Para MADERPEÑA S.A es importante estar en permanente actualización de leyes y normativas ambientales a nivel local con el propósito de cumplirlas, direccionando a la industria al crecimiento verde y aprovechamiento de residuos, incrementando en desarrollo sostenible para generaciones futuras. En el *Cuadro 45.*, se expondrán algunas de las normativas vigentes respecto a la fabricación de muebles que representan un impacto.

Cuadro 45. Leyes y normativas ambientales en la fabricación de muebles de madera

MARCO LEGAL	DESCRIPCIÓN
Decreto ley 3570 de 2011	Por el cual se modifican los objetivos y la estructura del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y se integra el Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
Decreto 1498 de 2008, por el cual se reglamenta el párrafo 3° del artículo 5° de la Ley 99 de 1993 y el artículo 2° de la Ley 139 de 1994	Relacionado con el registro de cultivos forestales comerciales y sistemas agroforestales. Actualmente este decreto fue compilado en el Decreto Único Reglamentario 1071 de 2015 del Sector Administrativo, Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural.
Decreto 1369 de 2014	Por medio del cual se reglamenta el uso de la publicidad alusiva a cualidades, características o atributos ambientales de los productos.
Resolución 12 de 1966 de la Junta de Comercio Exterior	Prohíbe la exportación de madera en bruto de algunas especies.
Resolución 454 de 2001, por la cual se reglamenta la certificación a la que alude el párrafo primero del artículo 7o. de la Resolución 1367 de 2000 del Ministerio del Medio Ambiente.	Aplica para las empresas o industrias forestales que se dedican al manejo, transformación y/o comercialización de productos forestales en segundo grado de transformación o terminados que realizan exportaciones e importaciones.

Cuadro 45. (Continuación)

MARCO LEGAL	DESCRIPCIÓN
Constitución política de 1991 en sus artículos 8,70,80 y 95	Incorpora el concepto de desarrollo humano sostenible asociado al uso racional y a la protección de los recursos naturales, no solo para las generaciones actuales sino también para las generaciones futuras, otorgándole al Estado y a los colombianos derechos y obligaciones en su conservación
Ley 17 de 1081	Por medio de la cual se aprueba la "Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres".
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y establece los principios generales ambientales.

Fuente: Ministerio de Ambiente. Biodiversidad y servicios ecosistémicos. Compra y consumo responsable de la madera en Colombia. [Consultado el Octubre 11, 2019]. Disponible en: http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Gobernanza_forestal_2/6._Gu%C3%ADa_de_Compra_y_Consumo_Responsable_de_Madera_en_Colombia.pdf.

2.4.13.2 Aspectos e impactos ambientales. A continuación en el *Cuadro 46.*, Se muestran todos los posibles aspectos ambientales que pueden llegar a ser un impacto ambiental de relevancia en un determinado tiempo.

Cuadro 46. Aspectos e impactos ambientales en cada actividad de la organización

Empresa: MADERPEÑA S.A.			
Fecha elaboración: 11/10/2019		Elaborado por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay y Bryan Steven Peña Rubio.	
Actividad	Área	Aspectos	Impacto
Diseño	Planta	Consumo energía. Consumo de papel.	Consumo recursos naturales.
Moldura	Planta	Consumo de energía. Retazos de madera. Emisión de partículas en el aire (polvo).	Contaminación del aire. Consumo recursos naturales.
Corte	Planta	Emisión de partículas en el aire (polvo). Consumo recursos naturales. Ruido con la sierra. Retazos de madera.	Contaminación del aire. Consumo recursos naturales. Contaminación auditiva.
Lijado y entrepañados	Planta	Emisión de partículas en el aire (polvo). Consumo de energía. Ruido con la lijadora.	Contaminación del aire. Contaminación auditiva
Ensamblado y montaje	Planta	Ocasionar residuos sólidos. Ruido de compresor. Consumo energía. Desperdicios de pegante	Contaminación de suelos. Contaminación auditiva
Tallado	Planta	Emisión de partículas en el aire (polvo). Consumo energía.	Contaminación del aire
Pintado y secado	Planta	Emisión de partículas por aerosol. Consumo de energía. Emisión de disolventes	Contaminación de suelo. Contaminación del aire.

Fuente: elaboración propia

Posteriormente para elaborar la matriz de impactos ambientales, En el *Cuadro 47.*, se tuvo en cuenta la siguiente escala de calificación, según su grado de afectación en el medio ambiente.

Cuadro 47. Escala de calificación de la matriz ambiental

Tipo	Valoración y puntuación	Descripción
Alcance	Puntual: 1 El Impacto queda confinado dentro del área donde se genera.	Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno donde se genera.
	Local: 2 Trasciende los límites de área de influencia.	
	Regional: 3 Tiene consecuencias a nivel regional o trascienden los límites del distrito.	
Duración	Breve: 1 Alteración del recurso durante un lapso de tiempo muy pequeño.	Se refiere al tiempo que permanecerá el efecto positivo o negativo del impacto en el ambiente. Existen aspectos ambientales que por sus características se valoran directamente con la normatividad. Vigente que son generación de ruido.
	Temporal: 2 Alteración del recurso durante un lapso de tiempo moderado.	
	Permanente: 3 Alteración del recurso permanente en el tiempo.	
Recuperabilidad	Reversible: 1 Puede eliminarse el efecto por medio de actividades humanas.	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del recurso afectado por el impacto.
	Recuperable: 2 Se puede disminuir el efecto a través de medidas de control.	
	Irreversible: 3 Los recursos afectados no retornan a las condiciones originales.	
Frecuencia	Alta: 3 Es muy posible de que suceda en cualquier momento.	Se refiere a la posibilidad de que se dé el impacto y está relacionada con la regularidad.
	Media: 2 Existe una posibilidad media de que suceda.	
	Baja: 1 Existe una posibilidad muy remota de que suceda.	

Fuente: Secretaria Distrital de Ambiente. Instructivo matriz ambiental. [Consultado el Octubre 11, 2019]. Disponible en internet: http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/2426046/INSTRUCTIVO_MATRIZ_EIA.pdf.

Cuadro 48. Matriz de evaluación de impactos ambientales

	Matriz impacto ambiental	
	Fecha elaboración: 15/10/2019	Muebles MADERPEÑA S.A
		Área Producción
	Elaborado por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay y Bryan Steven Peña Rubio	

Descripción	Aspecto	Impacto	Alcance	Duración	Recuperabilidad	Frecuencia	Total
Gasto de electricidad en maquinas	Consumo energía	Consumo recursos naturales	Puntual 1	Temporal 2	recuperable 2	Alta 3	Media 9
Corte de madera	Emisión partículas de polvo	Contaminación atmosférica	Local 2	Temporal 2	Recuperable 2	Media 2	Media 8
Ruido por maquinaria	Ruido	Contaminación acústica	Puntual 1	Temporal 2	Recuperable 2	Media 2	Baja 7
Residuos de madera, tornillos	Emisión de partículas solidas	Contaminación de suelos	Local 2	Breve 1	Recuperable 2	Media 2	Baja 7
Ligado del muebles	Emisión partículas de polvo	Contaminación atmosférica	Local 2	Breve 1	Recuperable 2	Media 2	Baja 7
Restos de partículas aerosol de	Emisión de disolventes	Contaminación atmosférico y suelo	Puntual 1	Breve 1	Recuperable 2	Media 2	Baja 6
Uso de compresor	Ruido	Contaminación acústica	Puntual 1	Breve 1	Recuperable 2	Media 2	Baja 6

Fuente: Elaboración propia

2.4.13.3 Plan de manejo ambiental. Al examinar de manera exhaustiva todos los posibles aspectos ambientales en MADERPEÑA S.A, se propone establecer una buena gestión de residuos con la viruta provocada en la fabricación del producto terminado y establecer un plan de ahorro de disolventes con el fin de reciclar y reducir agentes contaminantes. En el *Cuadro 49.*, se puede observar la gestión de residuos.

Cuadro 49. Gestión de residuos

Plan residual	Acción
Programa de gestión de viruta y aserrín	Es de resaltar que la viruta y aserrín puede ser reutilizado en el sector de la construcción, por consiguiente, se recomienda en cada finalización de procesos diario, organizar una jornada de limpieza y organización, con el fin de, ubicar los residuos de madera en costales.
Plan de gestión de disolventes	En búsqueda de contratar una industria con licencia que se encargue en la separación de disolventes, tales como; thinner, sellador y pintura, se debe implementar la separación de residuos peligrosos por medio de envases reduciendo costos por tratamientos de residuos. La separación de disolventes permite a reincorporar estos insumos en la industria reduciendo costos en insumos.

Fuente: MORALES ROMERO, Ruby Leana y RAMIREZ ROLDAN, Angelica Maria. Diseño de un sistema de gestión de residuos peligrosos para el sector industrias forestales en la jurisdicción del dama. Bogotá, 2006. 162p. Proyecto de pasantía. Universidad de la Salle. Facultad de ingeniería ambiental y sanitaria. [Consultado el Octubre 11, 2019]. Disponible en: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/14793/00798262.pdf?sequence=1>.

Se pueden evidenciar los planes para el manejo de residuos, teniendo en cuenta que, la empresa genera material particulado que en un largo plazo, puede causar impactos permanentes en la salud de los trabajadores, por lo tanto, es importante proponer un plan que disminuya la cantidad de residuos para el manejo de la viruta y los disolventes.

2.4.14 Costos y gastos del estudio técnico. La empresa para cumplir con la demanda pronosticada debe comprar maquinaria nueva, en este caso está la necesidad de 5 ruteadoras, 3 lijadoras eléctricas y 5 computadores para diseño, por otro lado, la adecuación de la fábrica, está en un aproximado de \$ 25.000.000, teniendo en cuenta, el alquiler de la monta-carga por hora.

Tabla 125. Inversión en activos fijos y gastos

Inversión en activos fijos	Unidades	Precio unitario	Valor total
Ruteadora	5	\$ 799.900	\$ 3.999.500
Lijadora eléctrica	3	\$ 117.900	\$ 353.700
PC	5	\$ 2.699.888	\$ 13.499.440
TOTAL	\$		17.852.640
Inversión en gastos			
Adecuación de planta	1	\$ 25.000.000	\$ 25.000.000
Construcción baño	1	\$ 4.500.000	\$ 4.500.000
Ampliamiento de la cocina	1	\$ 5.250.000	\$ 5.250.000
TOTAL	\$		34.750.000
TOTAL INVERSIÓN	\$		52.602.640

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 125.*, se evidencia que para que la empresa cumpla con los procesos y finalmente con el abastecimiento de la demanda, en necesario invertir cerca de \$ 52.602.640.

2.4.13 Resultados del estudio técnico. De acuerdo con el análisis en cada uno de los procesos, se presentan resultados, con el fin de, conocer las diferencias entre el estado actual de la empresa y el estado propuesto o en su defecto, el valor agregado que se le atribuyo a las actividades dentro de los procesos necesarios para la elaboración de los muebles de madera, considerados como estrella. Los cambios realizados se proponen después de identificar las falencias en el flujo de operaciones, desde la operación de diseño y moldeo, hasta la operación de montaje, analizando el estudio de tiempos específicamente en las actividades a cargo de los colaboradores técnicos; de manera análoga a la estandarización de tiempos, se busca que la capacidad instalada iguale o supere la capacidad necesaria, teniendo en cuenta que, el problema con mayor impacto en la empresa, es la sobredemanda, por lo tanto, están obligados a subcontratar carpinterías para la elaboración de las diferentes estructuras de madera, aumentando los costos de producción; en este caso, se realizan propuestas, para aumentar la capacidad en cuanto a, número de operarios, número de máquinas, cantidad de materia prima e insumos, distribución en planta, planeación de la producción y otros aspectos de relevancia que en el momento actual generan gran impacto en la culminación del total del producto terminado.

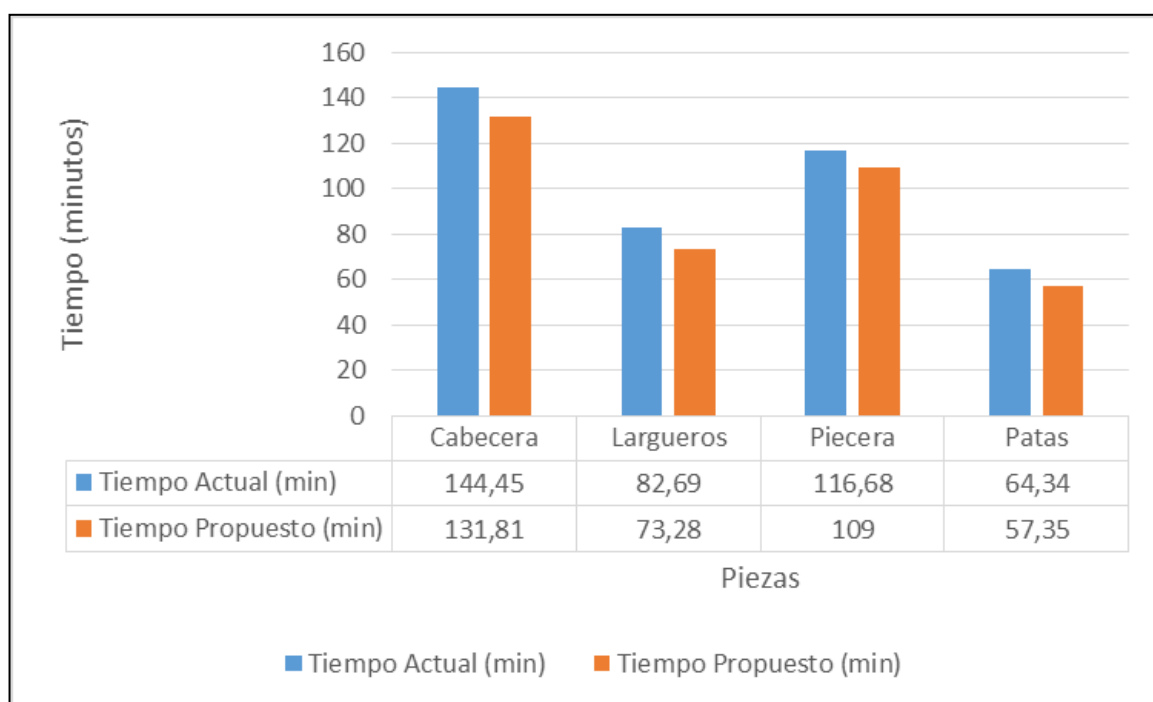
2.4.13.1. Resultados estudio de métodos de trabajo. Se muestra la optimización de tiempos y distancias, con el fin de, hacer más eficiente el flujo de procesos para cada uno de los productos estrella.

Tabla 126. Operaciones eliminadas y agregadas del proceso (camas)

	Operación	Transporte	Espera	Inspección	Almacenamiento	Operación mixta
	○	□	D	⇒	▽	◻
Cabecera	-4	0	0	-4	0	4
Largueros	-4	0	0	-4	0	4
Piecera	-4	0	0	-4	0	4
Patas	-3	0	0	-3	0	3
TOTAL	-15	0	0	-15	0	15

Fuente: elaboración propia

Gráfico 54. Comparación actual y propuesta – tiempos y distancias resultantes (camas)



Fuente: elaboración propia

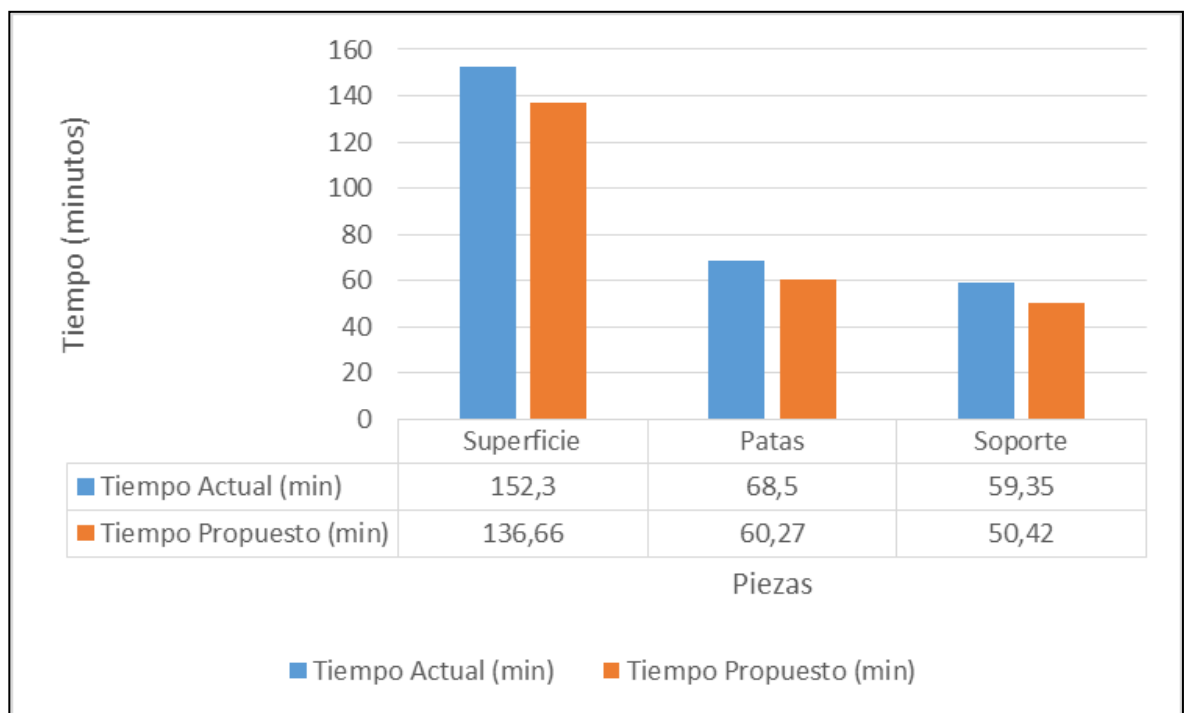
En el *Gráfico 54.*, se observan los cambios en tiempo que se proponen para mejorar el flujo de operaciones, específicamente para la elaboración de las piezas que conforman la estructura final (cama), en total se reduce 36 minutos y 43 segundos. Esto es consecuencia de la eliminación de 15 operaciones, 15 inspecciones; y 15 operaciones mixtas agregadas.

Tabla 127. Operaciones eliminadas y agregadas del proceso (mesas)

	Operación	Transporte	Espera	Inspección	Almacenamiento	Operación mixta
	○	□	D	⇨	▽	◻
Superficie plana	-5	0	0	-4	0	4
Patás	-3	0	0	-3	0	3
Soporte	-3	0	0	-3	0	3
TOTAL	-11	0	0	-10	0	10

Fuente: elaboración propia

Gráfico 55. Comparación actual y propuesta – tiempos y distancias resultantes (mesas)



Fuente: elaboración propia

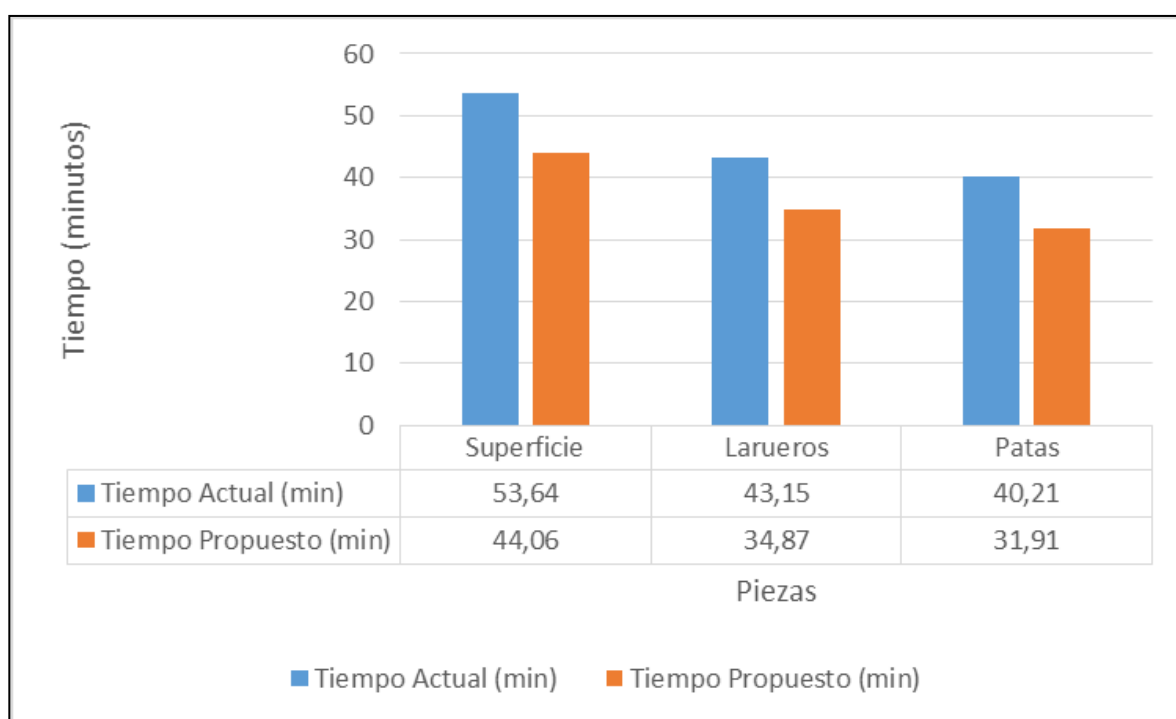
En el *Gráfico 55.*, se observan los cambios en tiempo que se proponen para mejorar el flujo de operaciones, específicamente para la elaboración de las piezas que conforman la estructura final (mesa), en total se reduce 32 minutos y 48 segundos. Esto es consecuencia de la eliminación de 11 operaciones, 10 inspecciones; y 10 operaciones mixtas agregadas.

Tabla 128. Operaciones eliminadas y agregadas del proceso (somieres)

	Operación	Transporte	Espera	Inspección	Almacenamiento	Operación mixta
	○	□	D	⇨	▽	◻
Superficie	-3	0	0	-3	0	3
Largueros	-3	0	0	-3	0	2
Patas	-3	0	0	-3	0	3
TOTAL	-9	0	0	-9	0	8

Fuente: elaboración propia

Gráfico 56. Comparación actual y propuesta – tiempos y distancias resultantes (somieres)



Fuente: elaboración propia

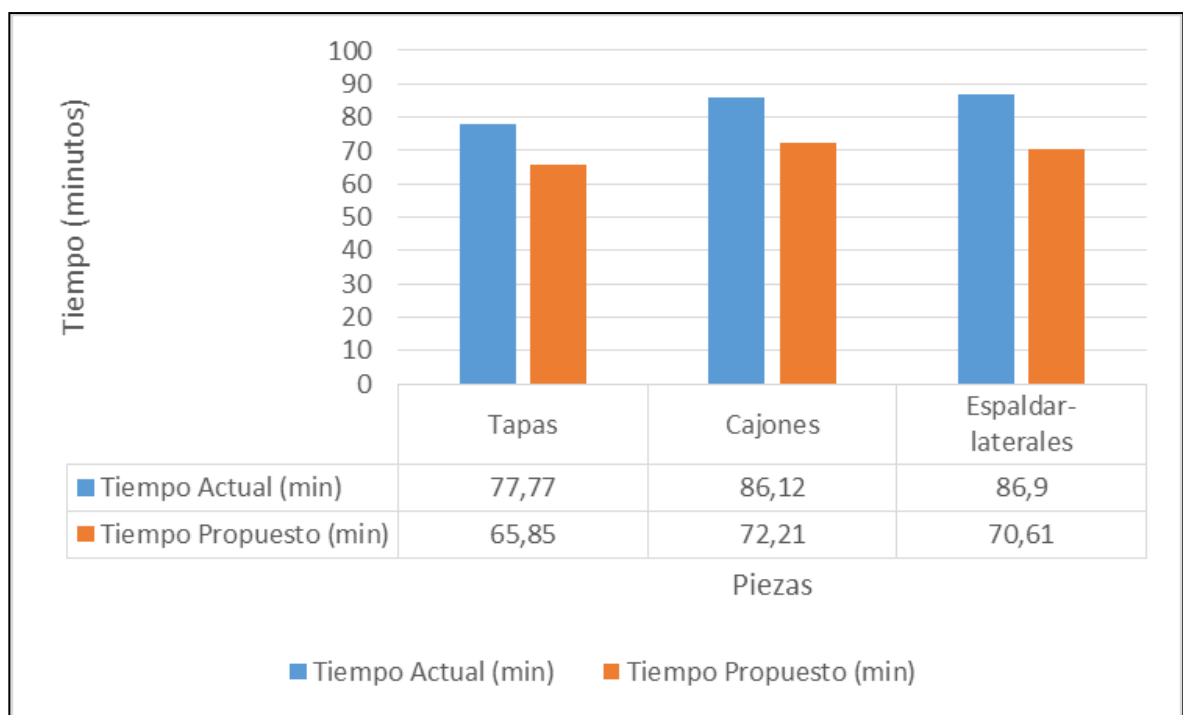
En el *Gráfico 56.*, se observan los cambios en tiempo que se proponen para mejorar el flujo de operaciones, específicamente para la elaboración de las piezas que conforman la estructura final (somier), en total se reduce 26 minutos y 10 segundos. Esto es consecuencia de la eliminación de 9 operaciones, 9 inspecciones; y 8 operaciones mixtas agregadas.

Tabla 129. Operaciones eliminadas y agregadas del proceso (semanario)

	Operación	Transporte	Espera	Inspección	Almacenamiento	Operacion mixta
	○	□	⌒	⇨	▽	⊗
Tapas	-4	0	0	-4	0	4
Cajones	-6	0	0	-4	0	7
Espaldar-laterales	-5	0	0	-4	0	5
TOTAL	-15	0	0	-12	0	16

Fuente: elaboración propia

Gráfico 57. Comparación actual y propuesta – tiempos y distancias resultantes (semanario)



Fuente: elaboración propia

En el *Gráfico 57.*, se observan los cambios en tiempo que se proponen para mejorar el flujo de operaciones, específicamente para la elaboración de las piezas que conforman la estructura final (semanario), en total se reduce 42 minutos y 7 segundos. Esto es consecuencia de la eliminación de 15 operaciones, 12 inspecciones; y 16 operaciones mixtas agregadas.

2.4.13.2 Resultados estudio de tiempos. Los beneficios de conocer el tiempo estandarizado están desde la optimización de los tiempos de proceso hasta la reducción de costos, ya que, cuando hay una demanda elevada, está la oportunidad de saber el tiempo real que un proceso puede llegar a demorar en la elaboración de un producto, en este caso para los productos estrellas de muebles de madera.

Tabla 130. Tiempo estándar propuesto – optimizado

BENEFICIOS DE REDUCCIÓN DE TIEMPOS		DIFERENCIA (HORAS/PRODUCTO)	
PRODUCTO	Piezas individuales	TIEMPO ESTÁNDAR(ACTUAL)-TIEMPO ESTÁNDAR(PROPUESTO)	% REDUCCIÓN
CAMAS	Cabecera	0,77	8%
	Largueros		
	Pieceras		
	Patas		
MESAS	Superficie plana	0,84	12%
	Soporte		
	Patas		
SOMIER	Superior - inferior	0,63	19%
	Largueros -centrales		
	Patas		
SEMANARIO	Tapas	1,27	20%
	Cajones		
	Laterales		

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 130.*, se muestran las diferencias de los tiempos estandarizados, de acuerdo con, la reducción propuesta en los tiempos de cada actividad por puesto de trabajo, se observa cuantitativamente los beneficios, para la elaboración de una cama, se reduce en 8% respecto al tiempo actual; para el producto mesa, se reduce en 12%, con respecto al tiempo actual; asimismo, para el producto somier, se observa una reducción de 19% y para el semanario se reduce en 20%.

El estimado del tiempo estándar por producto, trae beneficio de conocimiento, ya que, se tendrá con mayor certeza y exactitud el tiempo total de elaborar un lote completo, según la demanda que se presente en un periodo de tiempo futuro.

2.4.13.3 Resultado del pronóstico de la demanda. Para conocer las ventas futuras en una empresa, se utilizan diferentes métodos que se acercan a la realidad, de acuerdo con, un histórico de ventas o datos de demanda cercanos al siguiente periodo, en este caso, teniendo en cuenta que la demanda se presenta con una tendencia positiva, con 4 ciclos que se repiten anualmente, se consideró como pertinente utilizar el método de suavización con tres variables.

Tabla 131. Resultado – error de pronóstico de ventas

Pronóstico	Alfa	Beta	Gamma	MAPE
Camas	0,3	0,006	0,229	5,60%
Mesas	0,088	0,065	0,81	4,24%
Somier	0,077	0,036	0,849	3,57%
Semanario	0,215	0,041	1	5,81%

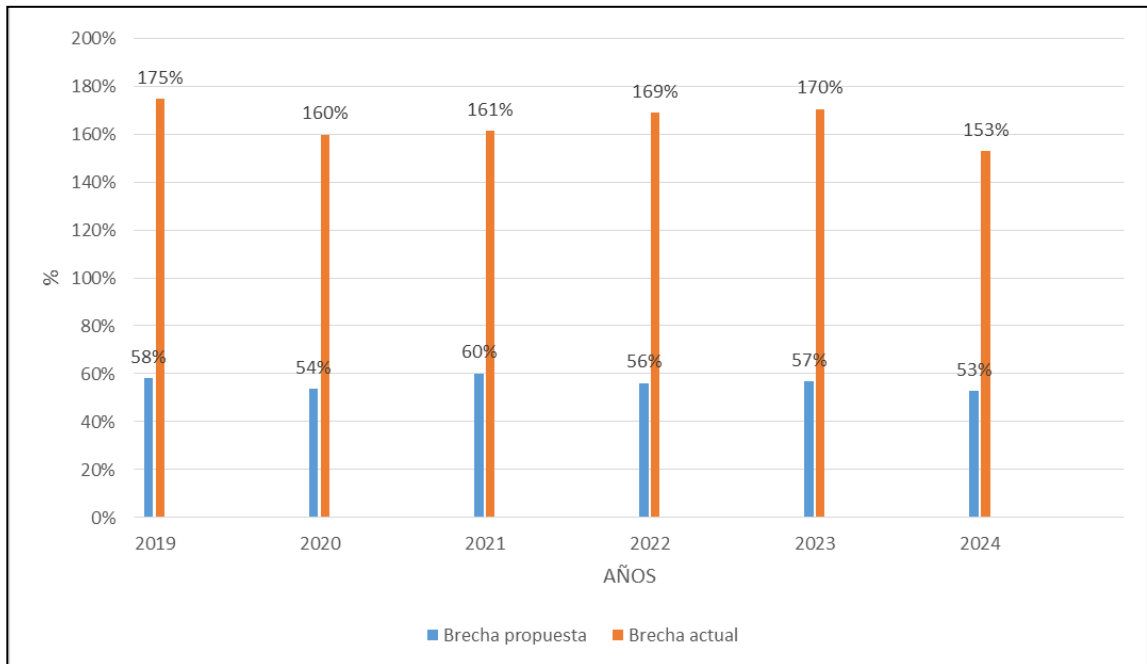
Fuente: elaboración propia

Observando el comportamiento de los datos históricos de la demanda, se utilizó el método de suavización exponencial optimizado. En la *Tabla 131.*, se muestran las constantes de suavización Alfa, Beta y Gamma, después de ser optimizadas, también, se observa el error de pronóstico MAPE, para los diferentes productos estrella. Para el producto cama, el error es de 5,6%; para mesa es de 4,24%, para somier es de 3,57%; y para el producto semanario es de 5,81%. Observando los resultados anteriores, el producto con la demanda futura más cercana a la realidad es el somier.

2.4.13.4 Resultado análisis de capacidades. Es importante conocer con exactitud la capacidad disponible de la empresa, teniendo en cuenta que, en determinados periodos del año, se presenta mayor demanda, causando un aumento considerable en la capacidad necesaria, obligando a la empresa a usar completamente la capacidad de producción; sin embargo, se observa que uno de los problemas con mayor relevancia que actualmente presenta la empresa en términos de capacidades, es la imposibilidad de cumplir con la demanda, obligándola a subcontratar pequeñas empresas de carpintería, de esta manera, se incrementan los costos de producción, por lo tanto, se propone en diferentes cambio en variables como: Maquinaria, número de operarios, días hábiles laborales, turnos por día, horas por turno, jornada laboral diaria, entre otras.

En el *Gráfico 58.*, se observan las brechas de capacidad que se presentan actualmente, esto es igual, al porcentaje de la capacidad que actualmente está disponible para cubrir la demanda o la capacidad necesaria. Es evidente que para los años pronosticados la capacidad es insuficientes, ya que, supera el 100; por esta razón, fue necesario generar propuestas que mejoren estos aspectos, con el fin de, obtener resultados positivos, de acuerdo con lo anteriormente dicho, se observa que la brecha de capacidad propuesta disminuye considerablemente y se aleja en casi 100% de la actual.

Gráfico 58. Resultado total – análisis de capacidades



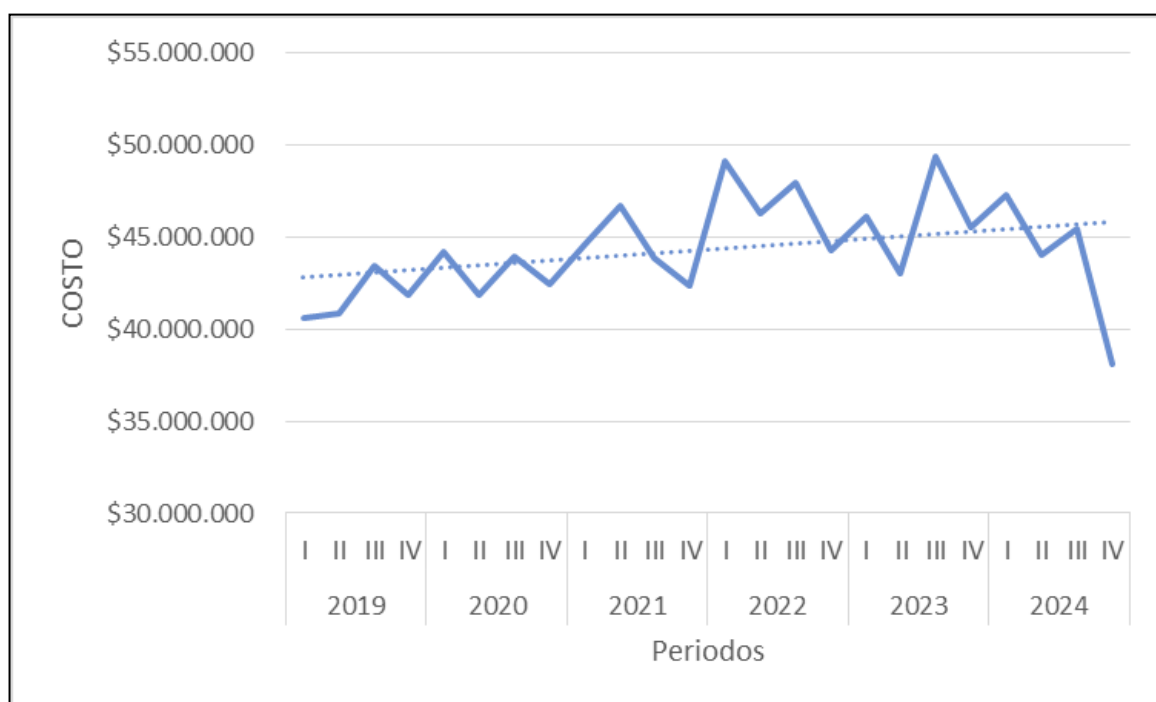
Fuente: elaboración propia

2.4.13.5 Resultados de la planeación de producción. Actualmente la empresa no tiene un plan de producción periódico, por esta razón, existe la probabilidad de no cumplir completamente la demanda que se pueda presentar en un periodo futuro, causan pérdida de ingresos y finalmente de utilidad anual, por consiguiente, se propone planes como: El plan agregado de producción trimestral; plan maestro de producción trimestral; plan de requerimiento de materiales trimestral y planeación de procesos diario.

El plan agregado de producción que se recomienda manejar está dado por el método de fuerza de trabajo constante, ya que, siempre está la necesidad de mantener un inventario; esta es una estrategia de nivelación. Actualmente hay 12 operarios y son necesarios 35, para cumplir la demanda pronosticada, por lo tanto, el número de colaboradores a contratar es de 23.

En el *Gráfico 59.*, se observan los cambios periódicamente de los costos totales con la mano de obra constante, con un promedio anual \$ 177'128.897.

Gráfico 59. Costo total por periodo – plan agregado de producción (mano de obra constante)



Fuente: elaboración propia

El plan maestro de producción y el plan de requerimiento de materiales se elaboraron, de acuerdo con, el método de la cantidad económica de pedido, teniendo en cuenta el costo de mantener el inventario y el costo de poner ordenes de pedido,

Tabla 132. Tamaño de lote anual por producto

Estructura	Camas	Mesas	Somieres	Semanario
AÑO	Tamaño de lote			
2019	462	211	66	241
2020	466	213	66	244
2021	470	215	67	247
2022	474	217	67	250
2023	478	219	68	253
2024	481	221	68	256

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 132.*, se muestran los tamaños ideales de producto terminado necesario para cumplir la demanda, sin embargo, siempre se genera inventario, aun así, es

recomendable tener inventario final al finalizando cada periodo, teniendo en cuenta, que los pedidos generalmente son de tamaños considerables.

Cuadro 50. Plan de requerimiento de materiales (BOM) – Total por unidad

A	Cama	Cantidad
B	Bloque de madera (metros)	6
C	Herraje (unidades)	4
D	Pintura (litros)	4
E	Tornillos (unidades)	8
A	Mesa	Cantidad
B	Bloque de madera (metros)	5
C	Herraje (unidades)	4
D	Pintura (litros)	3
E	Tornillos (unidades)	8
A	Semanario	Cantidad
B	Bloque de madera (metros)	3
C	Herraje (unidades)	6
D	Pintura (litros)	2
E	Tornillos (unidades)	12
A	Somier	Cantidad
B	Bloque de madera (metros)	4
C	Herraje (unidades)	4
D	Pintura (litros)	3
E	Tornillos (unidades)	8

Fuente: elaboración propia

La planeación de requerimiento de materiales, se analiza con Bill of Materials (BOM), en donde se detalla cuanta materia prima e insumos son requeridos para elaborar el mueble de madera estrella, asimismo, es importante hacer el pedido bajo la cantidad económica de pedido, con el fin, de disminuir costos en un periodo determinado. En la *Cuadro 50.*, se observa la cantidad de materia prima e insumos necesarios para elaborar una unidad de cada producto.

Con el tiempo estandarizado por producto, se realiza el plan de operaciones diario, para camas, mesas, somieres y semanarios, con el fin de, estructurar de forma organizada las operaciones diarias, que son necesarias realizar para cumplir con unas unidades diarias, finalmente culminar con la elaboración del total de unidades requeridas en un lote unitario de producción por producto.

2.4.13.6 Resultado del análisis de la localización del proyecto. Se tiene como resultado que, la macro localización actual es la adecuada, teniendo en cuenta que es un sitio estratégico y atractivo para el subsector de muebles de madera en Bogotá, por otro lado, la micro localización se consideró como crucial, debido a que

Tunjuelito, es una localidad de evolución en el sector de carpintería en la ciudad capital, por lo tanto, los establecimientos comerciales que abastecen de la materia prima e insumos están ubicados en sitios cercanos, con mayor facilidad y rapidez de entrega.

2.4.13.7 Resultados cadena de suministro. La cadena de suministro de MADERPEÑA S.A, funciona con cuatro eslabones principales, el primer eslabón son los proveedores de materia prima e insumo, el segundo eslabón es la empresa focal en donde se elaboran los muebles de madera, el tercer eslabón son los mayorista y minoristas y finalmente el cuarto eslabón son los consumidores o clientes finales.

Cuadro 51. Clientes y proveedores

Clientes	Proveedores
Alkosto muebles	Deposito de madera Tunjuelito
Muebles 12 de octubre	Madera sanbenito
Tugó Colombia	Tablecortes
Muebles y accesorios	Deposito de madera Vaupes
Minostistas Tunjuelito	Maderas la sevillana
Mayoristas Tunjuelito	

Fuente: elaboración propia

En el *Cuadro 51.*, se muestran los clientes y proveedores que actualmente coordina la empresa, para realizar los procesos en los tiempos acordados. Teniendo en cuenta, la hora y fecha de entrega, priorizan el transporte por pedido, desde los proveedores a la empresa focal (MADERPEÑA S.A), hasta la entrega del producto terminado a los minorista y mayoristas.

2.4.13.8 Resultado del análisis de la gestión de inventario. Actualmente la empresa no utiliza ningún sistema para gestionar los inventarios periódicamente, por lo tanto, después de realizar un análisis preliminar, se propone utilizar el método PEPS (primeras en entrar – primeras en salir), teniendo en cuenta que la empresa generalmente obtiene inventario final, que debe ser utilizado inmediatamente en el periodo posterior. El control de inventarios requiere del método cantidad económica de pedido (EOQ). En el *Cuadro 48.*, se observan los métodos propuestos.

Cuadro 52. Métodos para gestionar los inventarios

Gestión de inventarios	Método
Sistema de inventarios	PEPS
Control de inventarios	EOQ

Fuente: elaboración propia

2.4.13.9 Resultados del análisis de proveedores. De acuerdo con la evaluación de proveedores con la técnica de multicriterio, obtuvo como resultado que el proveedor que se contratara el 60% de las veces es el P3 (Tablecortes); el que se contratara el 30% de las veces es P1 (Depósitos de madera Tunjuelito) y finalmente y como última opción el proveedor que se contratara en el 10% de las veces es P4 (Depósitos de maderas Vaupés), teniendo en cuenta que se evaluaron conforma criterios de relevancia para la empresa. Se muestra en la *Tabla 133*.

Tabla 133. Evaluación de proveedores – técnica multicriterio

	Total	
P1	2,25	30%
P2	2,46	
P3	1,75	60%
P4	2,32	10%
P5	3,03	

Fuente: elaboración propia

2.4.13.10 Resultado del análisis de la distribución en planta. La empresa actualmente en cada uno de sus procesos requiere de un largo recorrido desde el inicio hasta el final del flujo de proceso para la elaboración de un producto. En la *Tabla 134.*, se observa la reducción de distancias, acorde a la redistribución en planta planteada anteriormente. Esta reducción trae beneficios en términos de tiempo del proceso y fatiga del operario. La propuesta elimina de proceso aproximadamente, 1039,71 metros en total para la elaboración de los cuatro productos estrella.

Tabla 134. Distancia eliminada

Producto estrella	DIFERENCIAS (DISTANCIA/PIEZA) (metros)				Total (Distancia/producto)
	Cabecera	Largueros	Piecera	Patas	
Camas	143,6	138,1	143,6	132,3	557,6
Mesa	Superficie	Patas	Soporte		159,39
	54,95	52,22	52,22		
Somier	Superficie	Largueros	Patas		154,56
	52,52	51,02	51,02		
Semanario	Tapas	Cajones	Espaldar		168,16
	55,22	59,22	53,72		
TOTAL GENERAL (metros)					1039,71

Fuente: elaboración propia

En el estudio técnico se utilizaron diferentes herramientas que eliminaron los procesos innecesarios, en este caso se encontraron dentro de las operaciones algunas verificaciones que se realizaban después de cada operación principal, por lo tanto, se consideró pertinente eliminarlas, después de obtener los resultados en la brecha de capacidad necesaria y disponible, se consiguió aumentar la capacidad disponible, de este modo, se mitiga el riesgo de incumplimiento por entregas en fuera de tiempo o entregas incompletas, así mismo, se consideraron los tiempos estandarizados después de realizar un flujo de proceso lógico y sin retrasos temporales, también el diseño de planta propuesto permite disminuir tiempos de recorrido de cada operario de puesto de trabajo a puesto de trabajo.

De acuerdo con la pregunta generada en el planteamiento del problema, el estudio anteriormente realizado, permitió conocer las variables que presentaban ineficiencia en la producción, seguido de esto, se eliminaron del proceso, obteniendo como resultado un sistema de producción sin fallas y con un tiempo óptimo, con el fin de, cubrir por completo la demanda.

3. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

El presente estudio administrativo de la empresa MADERPEÑA S.A, no cuenta con una planeación estratégica posteriormente se establecerá para darle un lineamiento a la organización encaminándola al cumplimiento de sus objetivos y metas en orientación a su misión y visión establecidas para una empresa dedicada a la fabricación de muebles y enseres.

Además se analizará y se planteara un organigrama, manual de funciones, estudio de salarios y una planificación de recursos humanos para poder lograr los objetivos y metas corporativas de la compañía.

3.1 OBJETIVO

Reestructurar el departamento administrativo con el fin de mejorar, direccionar, orientar y controlar una apropiada gestión administrativa.

3.2 DELIMITACION

La empresa apoyara con la información necesaria para cada uno de los estudios a realizar en el proyecto, facilitando la documentación para implementación de mejoras administrativas y técnicas suministradas por medio del Sr. Orlando Peña (Gerente general).

Los autores del proyecto se comprometen a desarrollar en el tiempo establecido los estudios e implementación de procesos que se ejecuten eficientemente, de manera ética y responsable

3.3 METODOLOGÍA

Para la realización del presente estudio administrativo se tuvo en cuenta la siguiente metodología:

1. Se elabora una planeación estratégica con el propósito de cumplir los objetivos y metas.
2. Se plantea la propuesta de elaborar la estructura organizacional con el propósito de jerarquizar las funciones de cada puesto de trabajo a través de un organigrama y un manual de funciones.
3. Se elaboró la propuesta de acrecentar de mejor forma la gestión de talento humano mediante el reclutamiento, selección, contratación y capacitación de personal

4. Se elabora un ajuste salarial con la finalidad de remunerar de la forma correcta por medio del estudio de salarios

3.4 DESARROLLO

Para la elaboración del presente estudio administrativo se utilizaron las herramientas anteriormente mencionadas, con el objetivo de conocer el estado actual de la empresa.

3.4.1 Planeación estratégica. Es importante destacar que la planeación estratégica es determinante para una organización, ya que, se determinarán estrategias para el aprovechamiento de nuevas oportunidades en el mercado de hoy. Identificando fortalezas y amenazas, de esta forma generar un mayor crecimiento en la organización.

MADERPEÑA S.A es una empresa que no cuenta con una planeación estratégica, por lo tanto, todas sus decisiones se han tomado empíricamente influyendo muy poco en los objetivos corporativos de la organización, impidiendo una buena toma de decisiones, esto debido a la falta de elementos claves del marco estratégico tales como una visión, valores, metas, políticas.

3.4.1.1 Misión. Actualmente la empresa no cuenta con una misión definida por lo tanto es de gran importancia determinar su razón de ser, de esta forma se tomarán en cuenta los siguientes ítems para poderla elaborar ¿Quiénes somos?, ¿Qué hacemos?, ¿Cómo lo hacemos? y ¿Para quién lo hacemos? ya que es importante saber cuál es nuestro público en el mercado.

La misión que se plantea es: Somos una empresa dedicada a diseñar y fabricar muebles y enseres a base de madera en la ciudad de Bogotá, contando con mano de obra especializada, garantizándole a nuestros clientes un gran portafolio de productos de la mejor calidad e innovación, satisfaciendo diferentes necesidades del mercado.

3.4.1.2 Visión. Este elemento del marco estratégico, lo que pretende es tener una perspectiva a futuro de la empresa enfocando ese logro en un periodo de tiempo determinado, en contraste a esto MADERPEÑA S.A no cuenta con una visión, de tal manera se establecerá la siguiente visión “Para el 2024 seremos una empresa con gran cobertura a nivel nacional en el sector mobiliario ofreciendo productos de excelente calidad e innovación comprometidos a satisfacer las necesidades de nuestros clientes, implementando capacitaciones a nuestro personal en nuevas tecnologías con el fin de aumentar la productividad y preservar el medio ambiente.

3.4.1.3 Valores organizacionales. La empresa MADERPEÑA S.A no cuenta con valores organizacionales en este sentido es importante determinarlos, a partir de allí podremos observar la ética tanto interna como externa en la organización

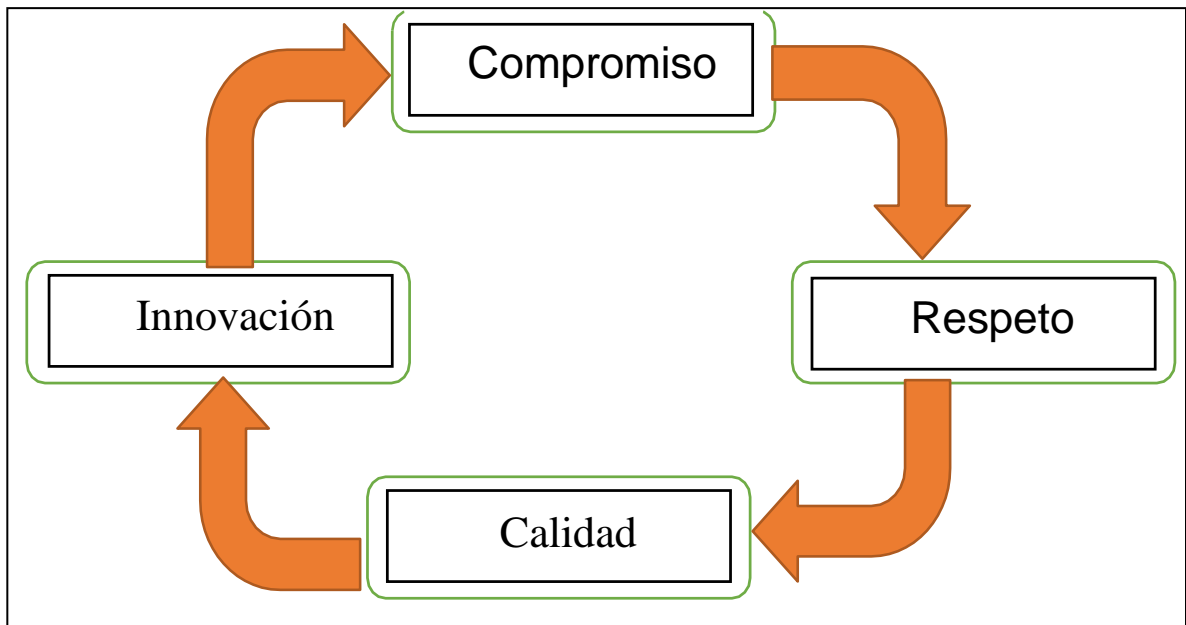
transmitiendo una buena sensación a los proveedores, clientes y posibles socios, por lo tanto, se proponen los siguientes en el *Cuadro 53*.

Cuadro 53. Valores organizacionales MADERPEÑA S.A.

Valores	Descripción
Innovación	Para MADERPEÑA S.A, es importante estar atento de nuevos posibles mercados de muebles, por eso promueve a sus trabajadores su desarrollo técnico para el avance de nuevos diseños de muebles.
Respeto	En MADERPEÑA S.A, es de gran importancia fomentar el respeto tanto el empleador con sus empleado como entre ellos, implicando también una comunicación con respeto hacia proveedores y clientes externos e internos.
Calidad	La organización insita a sus trabajadores en fabricar los productos con mayores indicadores de calidad satisfaciendo a sus clientes y ofreciendo una buena vida útil en sus productos elaborados.
Compromiso	La empresa se caracteriza por prometerle a su cliente un gran compromiso en la elaboración de sus muebles teniendo un personal idóneo y muy bien capacitado, otorgándole al cliente en su entrega de producto final puntualidad.

Fuente: elaboración propia

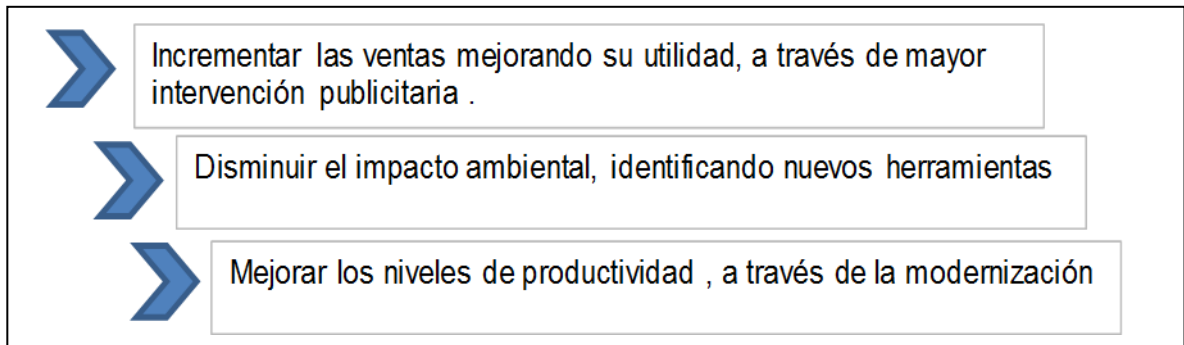
Diagrama 10. Valores corporativos MADERPEÑA S.A.



Fuente: elaboración propia

3.4.1.4 Objetivos. La pretensión de la empresa MADERPEÑA S.A es cumplir con su misión que se tiene planteada y poder alcanzar su visión a través de los objetivos que se presentan en el siguiente Diagrama 1.

Diagrama 11. Objetivos planteados para la empresa MADERPEÑA S.A.




Fuente: elaboración propia

3.4.1.5 Políticas corporativas. Las políticas corporativas son establecidas por la empresa, su propósito es instaurar un reglamento para todos los funcionarios y operarios del ente económico con el fin de poder marchar sus metas proyectadas. La empresa MADERPEÑA S.A, en dirección a cumplir su visión y sus metas plantea las siguientes políticas corporativas en base a una conducta adecuada en la empresa.

Política calidad .Es de resaltar que para MADERPEÑA S.A, la política general es fabricar un producto terminado con sus máximos indicadores de calidad, para poder generarle al consumidor final un alto grado satisfacción para ello la empresa propone los siguientes lineamientos que se exponen en el siguiente *Cuadro 54*.


Cuadro 54. Política de calidad de MADERPEÑA S.A.

Política calidad.	
	Fecha de elaboración:
	22/07/2019
	Elaborado por:
	Gerente general
Objetivo: Fabricar y diseñar muebles de hogar cumpliendo todos los indicadores de calidad	
<ul style="list-style-type: none"> • Todo producto terminado se le hará una respectiva inspección antes de llegar al consumidor final. • Realizar una perfecta revisión a la hora de recibir madera por proveedores ya que debe estar totalmente seca la madera para poder ser trabajada. • Se le dará al empleado la capacitación correspondiente para ejercer su función otorgándoles todos los insumos en perfecto estado. 	

Fuente: elaboración propia

Políticas ambientales. Es de primordial importancia para MADERPEÑA S.A, velar por el medio ambiente para ello se examinará cada puesto de trabajo reduciendo posibles aspectos o impactos a los que estará expuesto el medio ambiente, con el fin de, eliminar agentes contaminantes, para ello se tendrán en cuenta los siguientes criterios expuestos en el *Cuadro 55*.


Cuadro 55. Política de seguridad en el trabajo de MADERPEÑA S.A.

	Políticas ambientales.	
	Fecha de elaboración:	Aprobado por:
	22/07/2019	Gerente general
Objetivo: Implementar una evaluación de posibles impactos ambientales en cada puesto de trabajo.		
<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar de manera correcta al operario con respecto al plan de recolección de viruta. • Revisión semanal de sus tratamientos de residuales. • Implementar nuevas materias primas e insumos que puedan reducir los impactos ambientales. 		

Fuente: elaboración propia

Política administrativa. Para MADERPEÑA S.A, es importante establecer una serie de políticas de cumplimiento garantizando cambios óptimos expuestos en el *Cuadro 56*.


Cuadro 56. Política administrativa de MADERPEÑA S.A

	Política administrativa.	
	Fecha de elaboración:	Aprobado por:
	22/07/2019	Gerente general
Objetivo: Tener como objetivo cumplir su visión y metas a un corto plazo		
<ul style="list-style-type: none"> • El gerente será el encargado de realizar la requisición de insumos para aprovisionar la planta de manera correcta. • Los pagos a proveedores de realizarán 10 días después de haber sido entregados. • Se realizarán los pagos a trabajadores cada 15 días. • El termino de contrato al trabajador es a término indefinido. 		

Fuente: elaboración propia

Política de producción. Es importante destacar las políticas de producción, a partir de allí podremos valorar posibles errores en la línea de producción e identificar posibles cuellos de botella, para ello se estableció los siguientes criterios establecido en Cuadro 57.

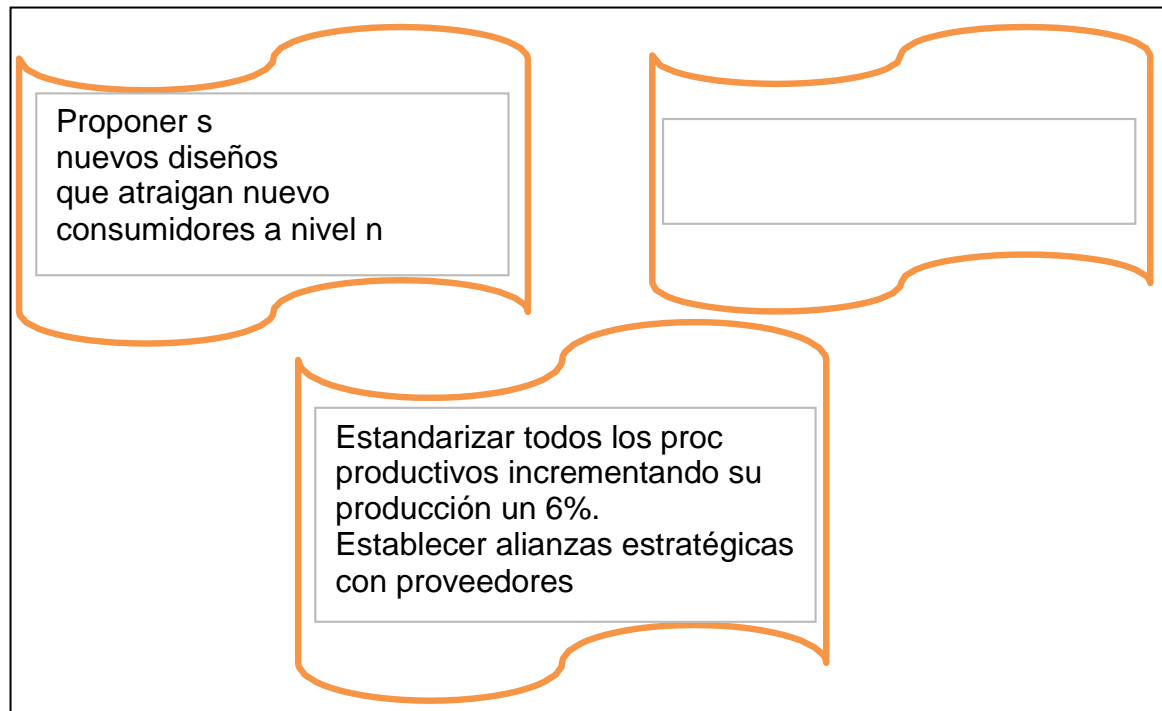
Cuadro 57. Política producción de MADERPEÑA S.A

	Política de producción.	
	Fecha elaboración:	Aprobado por:
	22/07/2019	Gerente general
<p>Objetivo: Establecer una producción adecuada reduciendo perdidas e incrementando su nivel de productividad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los pedidos se madera se hacen en gran proporción por tal motivo sus solicitudes son hechas aproximadamente de 3 a 4 meses. • Toda madera debe estar seca para poder realizar todos sus procesos de producción. • Las compras de materia prima se harán acorde al año anterior. • Su planeación de producción serán acorde a los pronósticos. • La logística del producto terminado será asumida por la empresa. 		

Fuente: elaboración propia.

3.4.1.6 Propuesta de metas para MADERPEÑA S.A. Las metas constituyen la concreción de las aspiraciones y propuestas de los objetivos de la empresa, en términos cuantitativos y cualitativos³¹. Por esta razón MADERPEÑA S.A, traza las siguientes metas evidenciadas en el *Diagrama 12*.

Diagrama 12. Propuesta de metas para MADERPEÑA S.A.



Fuente: elaboración propia.

3.4.1.7 Plan estratégico para MADERPEÑA S.A. Para MADERPEÑA S.A, es de primordial importancia alcanzar sus objetivos para poder expirar a su visión, para ello establece estrategias de fidelización de clientes, publicidad entre otras con el propósito de lograr su mercado objetivo estableciendo un buen sistema de gestión. Ver *Cuadro 58*.

³¹ ENCISO JARAMILLO, Jorge, Gestión gerencial, Elementos para la gestión efectiva. [Diapositiva 11]. Fundación Universidad de América, 2016

Cuadro 58. Plan estratégico

Objetivo	Meta	Estrategia	Indicador
Incrementar las ventas mejorando su utilidad, a través de mayor intervención publicitarias.	Proponer semestralmente 2 nuevos diseños de muebles que atraigan nuevos consumidores a nivel nacional.	1. Diversificar y ampliar el catálogo de productos. 2. Elaborar planes de publicidad virtual.	$\frac{d}{d} \times 100$
Disminuir el impacto ambiental, identificando nuevas herramientas de trabajo.	Reducir un 15% anualmente los impactos ambientales.	3. Realizar planes de tratamientos de residuos. 4. Identificar posibles materias primas e insumos que reduzcan los impactos ambientales.	$\frac{d d d}{d d} \times 100$
Incrementar los niveles de productividad, a través de la modernización de nuevos métodos de trabajo.	Estandarizar todos los procesos productivos incrementando su producción un 6%. Establecer alianzas estratégicas con proveedores.	5. Realizar planes de mantenimiento en maquinaria y equipo 6. Realizar inspecciones de trazabilidad en estudio de tiempos.	$\frac{d d}{d d} \times 100$

Fuente: elaboración propia

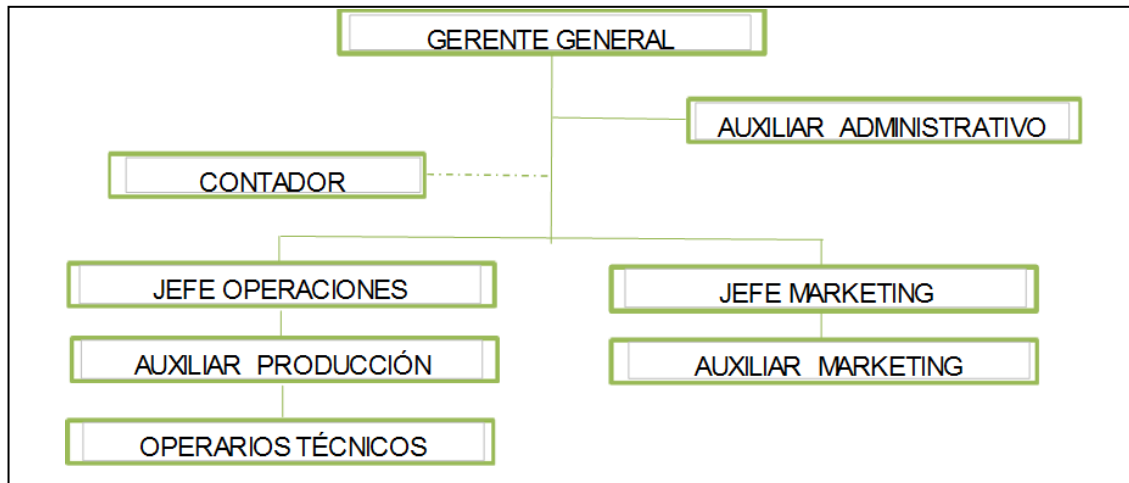
3.4.2 Análisis del diseño organizacional. Es un sistema utilizado para definir una jerarquía dentro de la empresa. Identifica cada puesto, su función y dónde se reporta dentro de la organización. Esta estructura se desarrolla para establecer cómo opera la compañía y ayudar a lograr las metas para permitir un crecimiento futuro.³²

Es esencial aclarar que MADERPEÑA S.A, no cuenta con un modelo organizacional definido por tal motivo no cuenta con un organigrama y manual de funciones esto conlleva a que para sus operarios su única cadena de mando sea el gerente general y sus cargos no estén delimitados.

3.4.2.1 Organigrama. La empresa MADERPEÑA S.A, no dispone de un organigrama por lo cual se establece el siguiente el cual se puede observar en el *Diagrama 13*. A partir de allí podemos analizar que el gerente general es el nivel más jerárquico en la empresa el cual será encargado de establecer nuevas estrategias para una buena toma de decisiones y un buen sistema de gestión, por otra parte la empresa consta de un contador externo y se logra percibir físicamente en la planta falta de un auxiliar de operaciones para una reducción costos y tiempos en sus procesos implantando una correcta planeación de producción y de capacidades, la formalización de este cargo se debe al aumento de operarios.

³² “¿Cuál es el significado de estructura organizacional?”. {En línea}. {10 de octubre de 2017} disponible en: (<http://pyme.lavoztx.com/cul-es-el-significado-de-estructura-organizacional4749.html>)

Diagrama 13. Organigrama MADERPEÑA S.A.



Fuente: elaboración propia.

3.4.2.2 Tipo de estructura organizacional. Nuestro organigrama planteado es de origen administrativo funcional, teniendo en cuenta que, corresponde solo a la organización MADERPEÑA S.A, donde se puede observar en el *Diagrama 13.*, determinando las cadenas de mando y establecido mejores vías de comunicación con inspiración de crecimiento, optimizando la toma de decisiones en la empresa y modelando un mejor sistema de gestión.

3.4.2.3 Tipo de departamentalización. De acuerdo con el organigrama planteado de tipo funcional existen cadenas de mando según su nivel jerárquico y enfoque según su área, donde el mayor poder es el gerente general encargado de la mejor toma de decisiones y estrategias de acuerdo con el área de la empresa donde su núcleo principal es la satisfacción de sus clientes.

3.4.2.4 Toma de decisiones. La empresa MADERPEÑA S.A según su área maneja la línea de mando, donde el máximo cargo será el del gerente general que se encargará de establecer la mejor toma de decisiones y estrategias para la empresa, de aquí, incorporamos un jefe de producción y operaciones que tendrá al mando, operarios técnicos y un auxiliar de producción que le ayudara en temas de planeación de la producción y capacidades.

La empresa también contará con un auxiliar administrativo y ventas que será el encargado de determinar un mejor sistema de gestión coordinando e relacionando todas las necesidades del cliente, estableciendo mejores indicadores de publicidad y promoción en sus productos y servicios.

3.4.2.5 Mecanismos de operación. Ya que MADERPEÑA S.A es una empresa con varios años de experiencia en el sector de muebles y accesorios su principal

propósito es empoderarse en gran magnitud en el sector local planteando de multicanalidad, esto quiere decir que, se ampliarán los canales de cobertura en los productos con finalidad de incrementar las ventas en diferentes mercados y apropiando las nuevas necesidades de los consumidores.

Además de ello para la empresa es de suma importancia manejar una buena utilización de recursos para llegar a ser más eficientes en sus procesos y ser más competitivos en el mercado, para esto, se propone centrar los indicadores de satisfacción del cliente, verificando y monitoreando la calidad y logística del producto que se está entregando al consumidor, promoviendo a la organización una mejora continua en aspectos de calidad y puntualidad, en efecto la empresa buscará establecer encuestas virtuales en búsqueda de nuevos posibles consumidores y fidelización de clientes.

3.4.2.6 Manual de funciones. En la actualidad MADERPEÑA S.A, no cuenta con un manual de funciones por tal motivo a continuación se estableció el siguiente, a partir de éste, podremos inspeccionar de mejor manera el perfil del cargo solicitado de acuerdo con sus conocimientos, habilidades y experiencia. Es importante resaltar que al implementar el manual de operaciones en la empresa se facilitará un mejor control en selección y contratación de personal. Ver ANEXO J.

3.4.3 Gestión de talento humano. El departamento de administración de talento humano es el encargado de establecer los requerimientos necesarios para obtener el cargo, a partir de allí, seleccionan, capacitan, y entrenan de la forma más exitosa al personal con el propósito de conseguir la mejor mano de obra calificada.

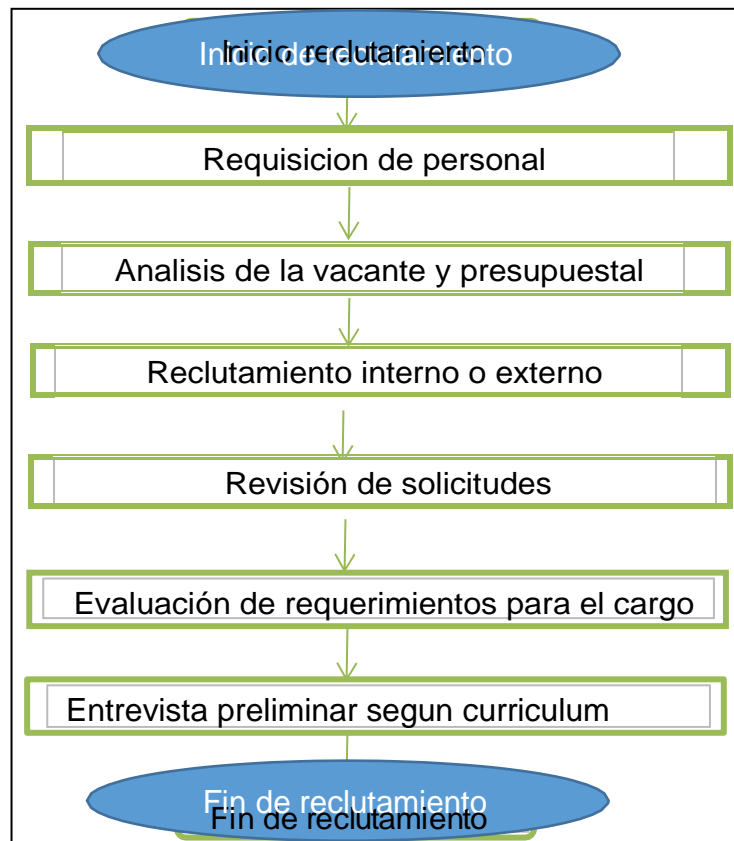
Es importante destacar que MADERPEÑA S.A., cuenta con un modelo de recursos humanos empírico donde no se encuentran descritos los procesos de reclutamiento, selección, contratación y capacitación, por lo tanto, en el presente estudio se planteará el modelo de gestión más eficiente para estos procesos.

3.4.3.1 Reclutamiento. Para poder ejecutar el proceso reclutamiento es importante determinar el número de vacantes libres y que cumplan con los requerimientos para obtener el cargo.

Posteriormente MADERPEÑA S.A., cuenta con un reclutamiento interno basado en recomendaciones del personal de la empresa o en muchos casos ascienden a otro cargo de más jerarquía, dándoles prioridades de aprendizaje y de crecimiento.

Actualmente la empresa propone establecer un reclutamiento externo en búsqueda de mejorar sus procesos, a través de personal con mayor formación académica o especializada en ciertas labores. De este modo en el *Diagrama 14.*, se evidencia el proceso de reclutamiento para la empresa MADERPEÑA S.A.

Diagrama 14. Proceso de reclutamiento para MADERPEÑA S.A.



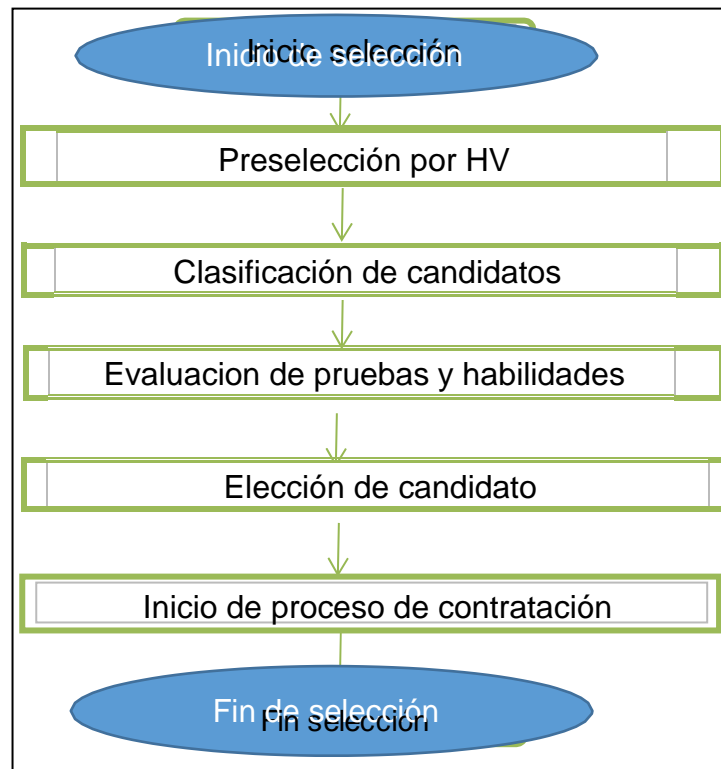
Fuente: elaboración propia.

3.4.3.2 Selección. Después de haber conseguido candidatos para una vacante en la empresa, el siguiente paso es seleccionar entre los aspirantes a la persona idónea para ejercer el cargo. La importancia de este proceso es muy grande, ya que, una mala selección del personal puede culminar en una serie de aspectos negativos como el bajo rendimiento del empleado, ineficiencia y costos debidos a la necesidad de una nueva contratación de personal.³³

Para el proceso de selección en la empresa MADERPEÑA S.A., Se evaluarán cuidadosamente cada una de las habilidades y destrezas de los entrevistados con la intención de seleccionar al mejor candidato postulado. *En el Diagrama 15.*, se encuentra el proceso de selección de personal en la empresa MADERPEÑA S.A.

³³Selección de personal. [En línea]. [4 noviembre de 2019]. Disponible en: <https://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual/Fulltext/ADAG0000538/Capitulo%204.pdf>

Diagrama 15. Proceso de selección de personal en la empresa MADERPEÑA S.A.



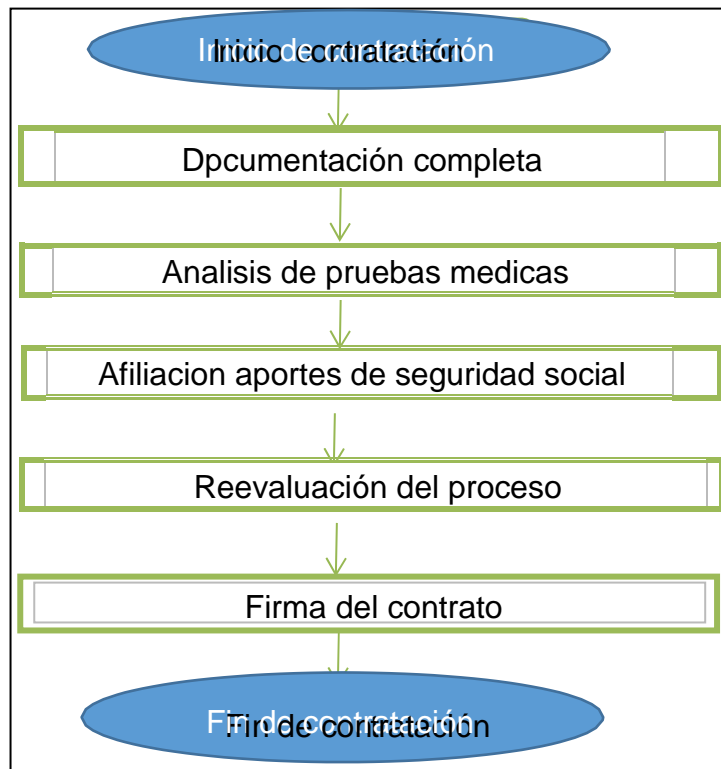
Fuente: elaboración propia.

3.4.3.3 Contratación. El Contrato de trabajo es aquel por el cual una persona natural se obliga a prestar un servicio personal a otra persona, natural o jurídica, bajo la continuada dependencia o subordinación de la segunda y mediante remuneración.³⁴

MADERPEÑA S.A., no cuenta con un proceso de contratación, ya que, todo se ha manejado de forma informal, por tal motivo, se propone establecer un contrato escrito donde se estipule fecha de ingreso, cargo asignado, fijación de salario, duración del contrato, y términos del contrato en el *Diagrama 16.*, podemos observar el proceso de contratación de personal.

³⁴ Contrato laboral. [En línea]. [5 noviembre de 2019]. Disponible en: <<https://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1501/CODIGO%20SUSTANTIVO%20DEL%20TRABAJO%20concordado.pdf>>

Diagrama 16. Proceso de contratación de personal en MADERPEÑA S.A.



Fuente: elaboración propia

3.4.3.4 Plan de Capacitación. La capacitación es un proceso a través del cual se adquieren, actualizan y desarrollan conocimientos, habilidades y actitudes para el mejor desempeño de una función laboral o conjunto de ellas.³⁵

MADERPEÑA S.A., actualmente no cuenta con un plan de capacitación por tal motivo se planteara el siguiente con el fin de mejorar las habilidades y conocimientos de los operarios en el buen manejo de la maquinaria y equipo para los procesos productivos, para poder plantear el plan se analizarán los siguientes principios que son:

- **Incrementar los indicadores de productividad y calidad:** Se le otorgara al operario la capacidad de innovación a través de nuevas ideas de diseños hechas por ellos con el fin de mejorar la productividad y la calidad.

³⁵Capacitación en las empresas. [En línea]. [5 noviembre de 2019]. Disponible en: <http://segob.guanajuato.gob.mx/sil/docs/capacitacion/La_funcion_de_la_capacitacion.pdf>

- **Mejorar el rendimiento de los trabajadores:** Se le explicara los conocimientos a los operarios en cada puesto de trabajo con el fin de perfeccionar sus habilidades y destrezas en sus actividades.
- **Aumentar el nivel de aprendizaje:** Se otorgaran planes capacitación educativos por parte de la empresa con el propósito de que sus operarios puedan crecer tanto de forma intelectual como de manera jerárquica.

3.4.4 Estudio de salarios. Mediante el método por puntos de factor se determinará el estudio de salarios, donde se analizará la remuneración por cada cargo de manera cuantitativa según su nivel de complejidad, a partir de allí, se evaluará un posible ajuste salarial según el grado de intensidad en los factores de habilidades esfuerzo, creatividad, responsabilidad y autonomía.

Para poder desarrollar el estudio de salarios hay que revisar los cargos en el organigrama y clasificarlos según función, En la Tabla 135., se muestra el cargo y su remuneración respectiva.

Tabla 135. Salario por cargo

Cargo	Salario actual (\$)
Gerente general	6000000
Jefe de operaciones	3000000
Auxiliar producción	1500000
Auxiliar administrativo	1500000
Operarios técnicos	828000
Total	12828000

Fuente: elaboración propia.

3.4.4.1 Factor por número de cargos. Teniendo en cuenta los cargos establecidos por MADERPEÑA S.A, Se podrán determinar los factores necesarios y su puntuación según su grado de complejidad que se presenta en la *Tabla 136*.

Tabla 136. Factores salariales

Cantidad de cargos	Número de factores	Puntuación
1 a 10	1 a 7	800
11 a 20	8 a 10	1000
21 a 40	11 a 13	2000
Mas de 40	Mas de 13	3000

Fuente: VELANDIA HERRERA, Néstor Fernando, y MORALES ARRIETA, Juan Antonio. Salarios estrategia y sistema salarial o de compensaciones. Bogotá D.C, (Consultado el 27/10/2019)

La empresa MADERPEÑA S.A, cuenta con menos de 40 empleados por tal motivo cuenta con 11 factores con un puntaje máximo de ponderación de 2000.

3.4.4.2 Definición de grados para factores y subfactores. De acuerdo a cada uno de los factores establecidos en la empresa, se origina una escala de calificación según la intensidad del subfactor. Ver *Cuadro 59*.

Cuadro 59. Descripción y grado de subfactores

Factores	Subfactores	Grado	Descripción
Habilidades	Experiencia solicitada	1	De tres hasta cuatro años
		2	De cuatro años hasta cinco años
		3	De cinco años hasta seis años
		4	De seis años en adelante
	Conocimiento educativo	1	Secundaria
		2	Bachiller académico
		3	Técnico
		4	Tecnólogo
		5	Título profesional
	Capacidad	1	Trabajo individual y de baja
		2	Tareas semi repetitivas
		3	Tareas muy repetitivas con capacidad de trabajo en equipo
		4	Capacidad de tomar decisiones
Responsabilidades	Maquinaria y equipo	1	Manipulación de maquinaria sencilla
		2	Manipulación de maquinaria semi peligrosa
		3	Manipulación de maquinaria peligrosa
	Por supervisión	1	Comprometido exclusivamente por su cargo.
		2	Comprometido a aportes en diversos cargos
		3	Supervisa algunos cargos
		4	Supervisa de forma general todos los cargos de la empresa.
	Producto	1	No tiene fricción
		2	Esta ocasionalmente en fricción el producto
		3	Se verifica y se inspecciona el producto
		4	Comprometido con la entrega del producto

Fuente: elaboración propia sobre la base de: VELANDIA HERRERA, Néstor Fernando, y MORALES ARRIETA, Juan Antonio. Salarios estrategia y sistema salarial o de compensaciones. Bogotá D.C, (Consultado el 27/10/2019)

Cuadro 59. (Continuación)

Esfuerzo	Mental	1	Bajo
		2	Medio
		3	Alto
	Físico	1	Bajo
		2	Medio
		3	Alto
	Visual	1	Bajo
		2	Medio
		3	Alto
Condiciones de trabajo	Ambiente y riesgo laboral	1	Sin riesgo laboral.
		2	Ambiente de trabajo con nivel de riesgo moderado en accidentes.
		3	Alta accidentabilidad en el cargo.
	Condiciones ambientales	1	Iluminación excasa
		2	Saturación acústica
		3	Altos niveles de humedad

Fuente: elaboración propia.

3.4.4.3 Determinación de grados de los factores. De acuerdo con la *Tabla 129.*, se procede a establecer el puntaje asignado por el número de operarios, en relación a esto, se asignará un grado de ponderación a cada uno de sus factores y subfactores dependiendo de los cargos manejados en la empresa como se ilustra en la *Tabla 137.*, calificación porcentual de factores..

Tabla 137. Calificación porcentual de factores

Factor	Peso (%)	Puntos	Subfactor	% Individual	Puntos
Habilidad	38	760	Experiencia	17	340
			Educación	13	260
			Capacidad	8	160
Responsabilidad	27	540	Maquinaria y equipo	4	80
			Supervisión	14	280
			calidad	9	180
Esfuerzo	18	360	Mental	6	120
			Físico	9	180
			Visual	3	60
Condiciones de trabajo	17	340	Ambiente laboral	7	140
			Condiciones ambientales	10	200
Total	100	2000		100	2000

Fuente: elaboración propia sobre la base de: VELANDIA HERRERA, Néstor Fernando, y MORALES ARRIETA, Juan Antonio. Salarios estrategia y sistema salarial o de compensaciones. Bogotá D.C, (Consultado el 27/10/2019)

3.4.4.4 Determinación de grados de los factores. Luego de haber determinado el puntaje por número de cargos y de haberles asignado a cada subfactor, el grado de ponderación, se determinará la regresión aritmética, a través de, el puntaje mínimo que es 100 y su puntaje máximo que es 2000 subdividido en grados según la magnitud del factor. Para poder determinar los valores de la regresión aritmética para cada factor se utiliza la *Ecuación 23*.

Ecuación 23. Progresión aritmética

$$R_p = \frac{P_{m\ x} - P_{m\ n}}{n - 1}$$

Fuente: elaboración propia en base a: VELANDIA HERRERA, Néstor Fernando, y MORALES ARRIETA, Juan Antonio. Salarios estrategia y sistema salarial o de compensaciones. Bogotá D.C, (Consultado el 27/10/2019)

Pmax: Puntuación máxima

Min: Puntuación mínima

N: Numero de grados

En relación a lo anterior se determinara la regresión aritmética y posteriormente se analizará la puntuación para cada grado *Tabla 138.*, razón de progresión aritmética.

Tabla 138. Razón de progresión aritmética

Grado	Factor(%)	Subfactor	Puntaje mínimo (100)	Puntaje máximo (2000)	Progresión aritmética	r_1	r_2	r_3	r_4
4	F1 (38%)	Experiencia	17	340	108	17	125	232	340
4		Educación	13	260	82	13	95	178	260
4		Capacidad	8	160	51	8	59	109	160
4	F2 (27%)	Maquinaria	4	80	25	4	29	55	80
4		Supervisión	14	280	89	14	103	191	280
4		Calidad	9	180	57	9	66	123	180
3	F3 (18%)	Mental	6	120	57	6	63	120	
3		Físico	9	180	86	9	95	180	
3		Visual	3	60	29	3	32	60	
3	F4 (17%)	Ambiente laboral	7	140	67	7	74	140	
3		Condiciones ambiental	10	200	95	10	105	200	
Total			100	2000		100			

Fuente: elaboración propia sobre la base de: VELANDIA HERRERA, Néstor Fernando, y MORALES ARRIETA, Juan Antonio. Salarios estrategia y sistema salarial o de compensaciones. Bogotá D.C, (Consultado el 27/10/2019)

3.4.4.5 Elaboración de la tabla de muestra. Se definió la determinación de los grados por factores y subfactores, se procede a dar una valoración en cada cargo para determinar si es necesario un ajuste salarial en la *Tabla 139.*, evaluaremos la calificación por puntos en cada cargo.

Tabla 139. Calificación por puntos

Cargo	Experiencia	Educación	Capacidad	Maquinaria	Supervisión	Calidad	Mental	Físico	Visual	Ambiente	Condiciones	Total
Gerente general	340	260	160	70	280	180	120	120	50	90	130	1800
Jefe de operaciones	260	200	100	60	150	130	70	60	40	60	100	1230
Auxiliar producción	230	180	80	55	70	100	60	50	30	60	100	1015
Auxiliar administrativo	230	180	90	43	60	80	50	50	60	60	100	1003
Operarios técnicos	90	60	40	60	30	30	20	180	40	120	200	870

Fuente: elaboración propia.

3.4.4.6 Ajuste de salarios. Luego de haber realizado la calificación para cada cargo y sumar en su totalidad el puntaje de cada factor, se elabora el ajuste salarial por medio de regresiones ilustradas en la *Tabla 140.*, por lo cual se toma el coeficiente de correlación lineal ya que su R es el más cercano a 1.

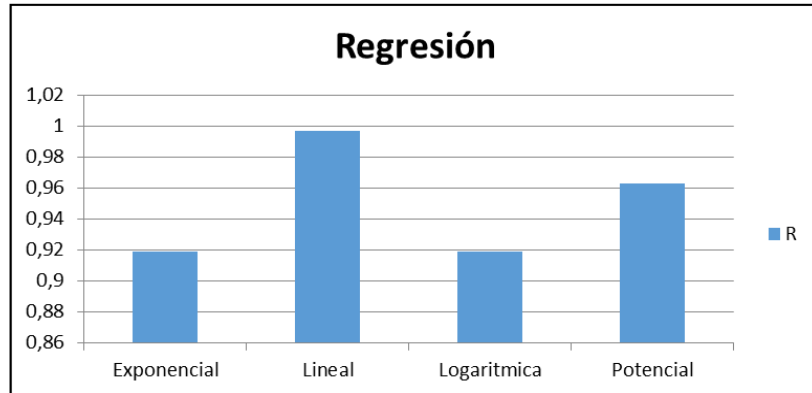
Tabla 140. Resumen de regresiones

Regresión	R
Exponencial	0,9188
Lineal	0,9972
Logarítmica	0,9188
Potencial	0,9634

Fuente: elaboración propia

En el *Gráfico 60.*, podremos revisar de mejor manera porcentual los diferentes coeficientes de correlación que se manejaron en búsqueda del mejor ajuste salarial en cada cargo.

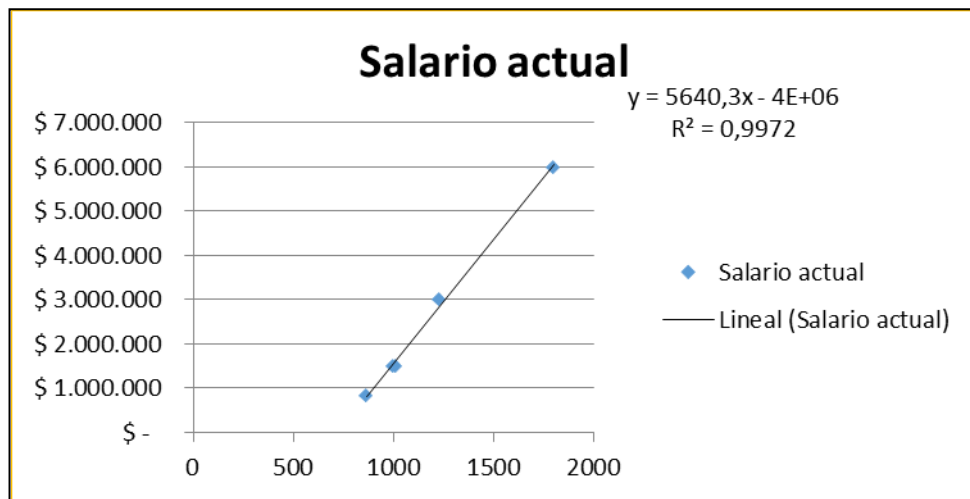
Gráfico 60. Regresiones



Fuente: elaboración propia

Por medio de la *Grafica 61.*, podemos observar la línea de tendencia del coeficiente de correlación lineal basado en la total puntuación de cada cargo y el salario actual.

Gráfico 61. Regresión lineal para salarios



Fuente: elaboración propia.

Conforme al valor de la regresión lineal se estima el salario ajustado y el salario propuesto con la finalidad de remunerar de acuerdo con cada puesto de trabajo. Ver *Tabla 141.*

Tabla 141. Salario propuesto (COP)

Cargo	Total puntos	Salario actual	Salarioajustado	Salariopropuesto
Gerente general	1800	\$ 6.000.000	\$ 6.262.880	\$ 6.262.000
Jefe de operaciones	1230	\$ 3.000.000	\$ 3.012.968	\$ 3.012.000
Auxiliar produccion	1015	\$ 1.500.000	\$ 1.787.124	\$ 1.787.000
Auxiliar administrativo	1003	\$ 1.500.000	\$ 1.718.705	\$ 1.718.000
Operarios técnicos	870	\$ 828.000	\$ 960.392	\$ 960.000

Fuente: elaboración propia

Es de considerar que MADERPEÑA S.A., analizará los salarios propuestos según la carga laboral partiendo de igual manera de los nuevos cargos dentro del organigrama.

3.4.4.7 Proyección de los salarios. En relación al salario propuesto se elabora una proyección salarial para los años futuros tomando el IPC como base. Ver *Tabla 142*.

Tabla 142. Pronostico (IPC)

Año	2016	2017	2018	2019
Inflacion	5,75%	4,09%	3,18%	3,82%

Fuente: Proyecciones económica del banco de la república. [En línea]. [5 noviembre de 2019]. Disponible en: <http://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/inflacion-total-y-meta>

Partiendo de que se cuenta con el IPC hallamos los salarios propuestos hasta el año 2024.

Tabla 143. Pronostico salarial

Cargo	Salario 2019	Salario 2020	Salario 2021	Salario 2022	Salario 2023	Salario 2024
Gerentegeneral	\$ 6.262.000	6499956	6746954	7003339	7269465	7545705
Jefe de operaciones	\$ 3.012.000	3126456	3245261	3368581	3496587	3629458
Auxiliar producción	\$ 1.787.000	1854906	1925392	1998557	2074503	2153334
Auxiliar administrativo	\$ 1.718.000	1783284	1851049	1921389	1994401	2070189
Operarios técnicos	\$ 960.000	996480	1034346	1073651	1114450	1156799
Total	13739000	14261082	14803003	15365517	15949407	16555484

Fuente: elaboración propia

3.4.5 Nómina. Con referencia al salario actual se determina la nómina para los cargos actuales como para los cargos que se van a formalizar, tanto para el

empleado como los aportes por el empleador, como lo son el auxilio de transporte, aportes a seguridad social, aportes parafiscales y prestaciones. En la *Tabla 145.*, y *Tabla 146.*, se encuentra la nómina salarial por parte del empleado y los aportes por parte del empleador.

3.4.6 Costos y gastos del estudio administrativo. Los costos y los gastos que debe asumir MADERPEÑA S.A., si implementa este estudio administrativo los podemos ver en la *Tabla 144.*

Tabla 144. Costos y gastos administrativos

ITEMS	Valor
Inversion en capacitacion	3.500.000
Inversion publicidad	600.000
Tinta impresora	200.000
Resmas de hojas	170.000
Incentivos	1.900.000
Total	6.370.000
cargo a formalizar por nomina	1.787.000
Total costos administrativos	8.157.000

Fuente: elaboración propia

Tabla 145. Nómina salarial por parte del empleado

Cargo	Numerodecargo	Salario mensual	Salario anual	Auxilio transporte	Total	Salud(4%)	Pension(4%)	Total deduciones pagar mensual	total por numero de cargo
Gerente general	1	\$ 6.262.000	\$ 75.144.000		\$75.144.000	\$ 3.005.760	\$ 3.005.760	\$ 6.011.520	\$ 69.132.480
Jefe de operaciones	1	\$ 3.012.000	\$ 36.144.000		\$36.144.000	\$ 1.445.760	\$ 1.445.760	\$ 2.891.520	\$ 33.252.480
Auxiliar produccion	1	\$ 1.787.000	\$ 21.444.000	\$ 1.164.384	\$ 22.608.384	\$ 904.335	\$ 904.335	\$ 1.808.671	\$ 20.799.713
Auxiliar administrativo	1	\$ 1.718.000	\$ 20.616.000	\$ 1.164.384	\$ 21.780.384	\$ 871.215	\$ 871.215	\$ 1.742.431	\$ 20.037.953
Operarios técnicos	35	\$ 960.000	\$ 11.520.000	\$ 1.164.384	\$ 12.684.384	\$ 507.375	\$ 507.375	\$ 1.014.751	\$ 11.669.633
Total	39	\$ 13.739.000	\$ 164.868.000	\$ 1.164.384	\$168.361.152	\$ 6.734.446	\$ 6.734.446	\$ 13.468.892	\$ 154.892.260

Fuente: elaboración propia**Tabla 146. Aportes por parte del empleador**

Cargo	N.cargos	Salario anual	Salud(8,5%)	Pension(12%)	Caja compensacion(4%)	Prestaciones Sociales(21,83%)	Total	Total por numero cargos
Gerente general	1	\$ 75.144.000	\$6.387.240	\$9.017.280	\$3.005.760	\$ 16.403.935	\$34.814.215	\$34.814.215
Jefe de operaciones	1	\$ 36.144.000	\$3.072.240	\$4.337.280	\$1.445.760	\$7.890.235	\$16.745.515	\$ 16.745.515
Auxiliar produccion	1	\$ 21.444.000	\$1.822.740	\$2.573.280	\$857.760	\$4.681.225	\$9.935.005	\$9.935.005
Auxiliar administrativo	1	\$ 20.616.000	\$1.752.360	\$2.473.920	\$824.640	\$4.500.473	\$9.551.393	\$9.551.393
Operarios técnicos	35	\$11.520.000	\$979.200	\$1.382.400	\$460.800	\$2.514.816	\$5.337.216	\$ 186.802.560
Total	39	\$ 164.868.000	\$14.013.780	\$19.784.160	\$6.594.720	\$ 35.990.684	\$76.383.344	\$ 257.848.688

Fuente: elaboración propia

3.4.7 Resultados del estudio administrativo. Una vez realizado el estudio administrativo por medio de la metodología planteada se determina lo siguiente:

- En cuanto a la planeación estratégica se planteó la misión, la visión, los objetivos, las metas, los valores y políticas corporativas de la empresa ya que la empresa no contaba con ninguno de estos componentes para una correcta planeación estratégica.
- Otro componente que se tuvo en cuenta fue establecer indicadores de gestión en la planeación estratégica con el fin de realizar planes de acción en el logro de los objetivos y las metas de la empresa. Ver *Cuadro 60*.

Cuadro 60. Indicadores planteados

Indicadores
Indicador de ventas
Indicador capacitación
Indicador productividad

Fuente: Elaboración propia

- La estructura organizacional de la empresa, no contaba con ninguna, por tal motivo, se elaboró el organigrama para la empresa jerarquizando según el nivel del cargo y estableciendo el manual de funciones para cada cargo incluyendo los cargos propuestos. Ver *Cuadro 61*.

Cuadro 61. Códigos del manual de funciones

Cargo	Manual de funciones
Gerente general	MFH 001
Jefe de operaciones	MFH 002
Auxiliar operaciones	MFH 003
Auxiliar administrativo	MFH 004
Operarios	MFH 005

Fuente: elaboración propia

- En cuanto la administración de recursos humanos se plantea realizar los adecuados procedimientos en reclutamiento, selección, contratación y capacitación ya que la empresa no contaba con estos procedimientos y son necesarios para conseguir un personal eficiente.
- Finalmente se realizó un ajuste de salario para todos los cargos incluyendo los cargos propuestos asignándoles una puntuación y así determinado una remuneración adecuada para cada cargo. Ver *Cuadro 62*.

Cuadro 62. Ajuste salarial por puntuación

Cargo	Puntos	Salario propuesto(COP)
Gerente general	1800	6.262.000
Jefe operaciones	1230	3.012.000
Auxiliar operaciones	950	1.416.000
Auxiliar administrativo	948	1.405.000
operarios	870	960.000

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con el planteamiento de la pregunta problema, el estudio administrativo permitió responder una parte de esta, teniendo en cuenta que, la empresa no tenía una administración optima, por lo tanto, al momento de recibir pedidos de lotes de altas cantidades la gestión administrativa y las distribución jerárquica de las áreas principales presentaban inconsistencias, por lo tanto, se generaban retrasos en compras de materias primas y no habían respuestas lógicas a los clientes; de este modo, se utilizaron herramientas para gestionar debidamente los procesos administrativos, eliminando estas inconsistencias.

4. ESTUDIO FINANCIERO

La finalidad del proyecto es conocer la viabilidad, de acuerdo con diferentes indicadores financieros, que muestran, la rentabilidad que genera a la empresa en periodos futuros, por esta razón el estudio financiero se convierte en la etapa final de la formulación total del proyecto; también se puede evidenciar la inversión necesaria y la tasa de retorno, los valores se presentaran en pesos colombianos. Ver ANEXO I.

4.1 OBJETIVO

Realizar un estudio financiero para establecer las condiciones de viabilidad y factibilidad del proyecto.

4.2 DELIMITACIÓN

La empresa apoyara con la información necesaria para cada uno de los estudios a realizar en el proyecto, facilitando la documentación para implementación de mejoras administrativas y técnicas suministradas por medio del Sr. Orlando Peña (Gerente general).

Los autores del proyecto se comprometen a desarrollar en el tiempo establecido los estudios e implementación de procesos que se ejecuten eficientemente, de manera ética y responsable.

4.3 METODOLOGÍA

Para conocer los aspectos relevantes que pueden afectar o en su defecto ayudar a que la empresa evolucione, se determinó como pertinente la utilización de la siguiente metodología:

1. Se analizaron los costos que incurren en la inversión inicial.
2. Se identificaron los ingresos costos y gastos que incurren en el estado de resultados actual y propuesto.
3. Se analizaron los indicadores financieros, con el fin de, conocer la factibilidad, rentabilidad y viabilidad del proyecto propuesto.

4.4 DESARROLLO

Para la elaboración del presente diagnostico se utilizaron las herramientas anteriormente mencionadas, con el objetivo de conocer el estado actual de la empresa.

4.4.1 Inversión inicial. Es el monto en términos monetarios necesario para dar inicio al proyecto de reestructuración técnico – administrativa de la empresa, se determina de acuerdo con, el total de inversión en maquinaria y equipo; los costos indirectos de fabricación y el capital de trabajo, esto se puede observar en la

Tabla 147. Inversión inicial

Concepto	Valor
Maquinaria y equipo	\$ 17.852.640
Costos indirectos	\$ 35.750.000
Capital de trabajo	\$ 627.330.449
TOTAL	\$ 680.933.089

Fuente: elaboración propia

Tabla 148. Costos indirectos

Costos indirectos de fabricación			
Concepto	Cantidad	Valor unitario	Valo total
Distribución en planta	1	\$ 25.000.000	\$ 25.000.000
Construcción baño	1	\$ 4.500.000	\$ 4.500.000
Ampliamiento cocina	1	\$ 5.250.000	\$ 5.250.000
Publicidad	4	\$ 250.000	\$ 1.000.000
TOTAL	\$		35.750.000

Fuente: elaboración propia

En *Tabla 147.*, se relacionan los costos indirectos de fabricación que incurren en la inversión inicial. En el estudio técnico, se estimó un costo de distribución en planta, al igual que la construcción del baño y el proceso de ampliar la cocina.

En la *Tabla 148.*, se observa el capital de trabajo necesario para comenzar el proyecto, en este caso, se requiere la compra de materia prima e insumos, en suma, la mano de obra es necesaria, ya que, se propone la contratación de 23 operarios técnicos, para poder cumplir con la demanda pronosticada.

Tabla 149. Capital de trabajo

Concepto	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Madera (metros)	8268	\$ 15.000	\$ 124.020.000
Pintura (litro)	5447	\$ 43.350	\$ 236.141.900
Herrajes (unidades)	7099	\$ 32.900	\$ 233.568.067
Tornillos (unidades)	14199	\$ 0,034	\$ 483
Mano de obra directa	35	\$ 960.000	\$ 33.600.000
TOTAL	\$		627.330.449

Fuente: elaboración propia

Tabla 150. Maquinaria y equipo

Maquinaria y equipo			
Concepto	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Ruteadora	5	\$ 799.900	\$ 3.999.500
Lijadora eléctrica	3	\$ 117.900	\$ 353.700
PC	5	\$ 2.699.888	\$ 13.499.440
TOTAL	13		\$ 17.852.640

Fuente: elaboración propia

En *Tabla 150.*, se evidencian los precios de venta cotizados por maquinaria. Se presenta una necesidad de compra de 13 máquinas con diferentes especificaciones para los puestos de trabajo. Es necesario invertir \$ 17.852.640.

4.4.2 Ingresos, costos y gastos. En la *Tabla 151.*, se muestran los ingresos proyectados, de acuerdo con el pronóstico de la demanda que se realizó en el estudio técnico. El crecimiento que se estima en las ventas es del 5,35% anual, sin embargo, durante el año las ventas fluctúan, lo que quiere decir que no hay un crecimiento positivo constante; este varía de acuerdo con los periodos trimestrales del año.

Los costos son los desembolsos que se realizan para producir un determinado producto, en este caso, se estiman los costos necesarios para producir una estructura de mueble y los gastos son las erogaciones que no incurren directamente en el producto, estos gastos pueden ser administrativos, de distribución o de ventas.

Tabla 151. Ingresos anuales por estructura

2019				
Producto	I	II	III	IV
Camas	950	1069	835	1420
Valor unidad	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 800.000
Mesa	103	174	116	498
Valor unidad	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000
Somier	14	51	40	196
Valor unidad	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 250.000
Semanario	140	362	190	466
Valor unidad	\$ 280.000	\$ 280.000	\$ 280.000	\$ 280.000
Otras estructuras (prom.)	32	32	32	32
Valor unidad (prom.)	\$ 30.980	\$ 30.980	\$ 30.980	\$ 30.980
TOTAL (Trimestral)	\$ 824.255.327	\$ 1.005.729.539	\$ 755.342.385	\$ 1.416.405.374
TOTAL ANUAL	\$			4.001.732.625
2020				
Producto	I	II	III	IV
Camas	959	1086	864	1439
Valor unidad	\$ 830.400	\$ 830.400	\$ 830.400	\$ 830.400
Mesa	104	181	125	499
Valor unidad	\$ 207.600	\$ 207.600	\$ 207.600	\$ 207.600
Somier	14	54	43	195
Valor unidad	\$ 259.500	\$ 259.500	\$ 259.500	\$ 259.500
Semanario	146	367	212	465
Valor unidad	\$ 290.640	\$ 290.640	\$ 290.640	\$ 290.640
Otras estructuras (prom.)	32	32	32	32
Valor unidad (prom.)	\$ 30.980	\$ 30.980	\$ 30.980	\$ 30.980
TOTAL (Trimestral)	\$ 864.905.935	\$ 1.060.883.520	\$ 817.533.384	\$ 1.484.780.723
TOTAL ANUAL	\$			4.228.103.562
2021				
Producto	I	II	III	IV
Camas	978	1105	889	1447
Valor unidad	\$ 861.955	\$ 861.955	\$ 861.955	\$ 861.955
Mesa	106	185	130	505
Valor unidad	\$ 215.489	\$ 215.489	\$ 215.489	\$ 215.489
Somier	14	55	45	197
Valor unidad	\$ 269.361	\$ 269.361	\$ 269.361	\$ 269.361
Semanario	155	380	218	469
Valor unidad	\$ 301.684	\$ 301.684	\$ 301.684	\$ 301.684
Otras estructuras (prom.)	32	32	32	32
Valor unidad (prom.)	\$ 30.980	\$ 30.980	\$ 30.980	\$ 30.980
TOTAL (Trimestral)	\$ 917.788.104	\$ 1.123.157.845	\$ 873.181.533	\$ 1.551.652.885
TOTAL ANUAL	\$			4.465.780.367

Tabla 151. (Continuación)

2022					
Producto	I	II	III	IV	
Camas	998	1124	912	1458	
Valor unidad	\$ 894.709	\$ 894.709	\$ 894.709	\$ 894.709	
Mesa	109	190	133	513	
Valor unidad	\$ 223.677	\$ 223.677	\$ 223.677	\$ 223.677	
Somier	15	57	46	199	
Valor unidad	\$ 279.597	\$ 279.597	\$ 279.597	\$ 279.597	
Semanario	165	395	224	471	
Valor unidad	\$ 313.148	\$ 313.148	\$ 313.148	\$ 313.148	
Otras estructuras (prom.)	32	32	32	32	
Valor unidad (prom.)	\$ 30.980	\$ 30.980	\$ 30.980	\$ 30.980	
TOTAL (Trimestral)	\$ 973.734.169	\$ 1.188.769.215	\$ 929.479.223	\$ 1.623.442.676	
TOTAL ANUAL	\$			4.715.425.284	
2023					
Producto	I	II	III	IV	
Camas	1016	1143	933	1472	
Valor unidad	\$ 928.708	\$ 928.708	\$ 928.708	\$ 928.708	
Mesa	111	194	135	521	
Valor unidad	\$ 232.177	\$ 232.177	\$ 232.177	\$ 232.177	
Somier	15	58	47	202	
Valor unidad	\$ 290.221	\$ 290.221	\$ 290.221	\$ 290.221	
Semanario	170	405	230	483	
Valor unidad	\$ 325.048	\$ 325.048	\$ 325.048	\$ 325.048	
Otras estructuras (prom.)	32	32	32	32	
Valor unidad (prom.)	\$ 30.980	\$ 30.980	\$ 30.980	\$ 30.980	
TOTAL (Trimestral)	\$ 1.029.907.013	\$ 1.256.073.035	\$ 987.137.266	\$ 1.704.559.157	
TOTAL ANUAL	\$			4.977.676.470	
2024					
Producto	I	II	III	IV	
Camas	1032	1161	953	1489	
Valor unidad	\$ 963.999	\$ 963.999	\$ 963.999	\$ 963.999	
Mesa	114	198	138	530	
Valor unidad	\$ 241.000	\$ 241.000	\$ 241.000	\$ 241.000	
Somier	15	59	47	205	
Valor unidad	\$ 301.250	\$ 301.250	\$ 301.250	\$ 301.250	
Semanario	172	414	235	498	
Valor unidad	\$ 337.400	\$ 337.400	\$ 337.400	\$ 337.400	
Otras estructuras (prom.)	32	32	32	32	
Valor unidad (prom.)	\$ 30.980	\$ 30.980	\$ 30.980	\$ 30.980	
TOTAL (Trimestral)	\$ 1.086.260.511	\$ 1.325.689.843	\$ 1.046.843.188	\$ 1.794.316.174	
TOTAL ANUAL	\$			5.253.109.715	

Fuente: elaboración propia

Tabla 152. Costos y gastos administrativos – propuestos

Concepto	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Gerente general	\$ 75.144.000	\$ 77.999.472	\$ 80.963.452	\$ 84.040.063	\$ 87.233.586	\$ 90.548.462
Jefe de operaciones	\$ 36.144.000	\$ 37.517.472	\$ 38.943.136	\$ 40.422.975	\$ 41.959.048	\$ 43.553.492
Auxiliar de operaciones	\$ 16.992.000	\$ 17.637.696	\$ 18.307.928	\$ 19.003.630	\$ 19.725.768	\$ 20.475.347
Auxiliar administrativo	\$ 16.860.000	\$ 17.500.680	\$ 18.165.706	\$ 18.856.003	\$ 19.572.531	\$ 20.316.287
Software de diseño (licencia)	\$ 350.000	\$ 363.300	\$ 377.105	\$ 391.435	\$ 406.310	\$ 421.750
Capacitación	\$ 3.500.000	\$ 3.633.000	\$ 3.771.054	\$ 3.914.354	\$ 4.063.100	\$ 4.217.497
Papelería	\$ 4.500.000	\$ 4.671.000	\$ 4.848.498	\$ 5.032.741	\$ 5.223.985	\$ 5.422.497
Servicios públicos (10%)	\$ 9.200.000	\$ 10.120.000	\$ 11.132.000	\$ 12.245.200	\$ 13.469.720	\$ 14.816.692
GASTOS TOTALES ADMINISTRATIVOS	\$ 162.690.000	\$ 169.442.620	\$ 176.508.880	\$ 183.906.401	\$ 191.654.047	\$ 199.772.023

Fuente: elaboración propia

En la *Tabla 152.*, se observan los costos y gastos administrativos propuestos. En el año 2019 se estiman costos por \$ 52.415.000; para el año 2020, se estima que el gasto administrativo aumentara en 4,6%.

Concepto/anual	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Compra de materia prima	\$ 579.913.274,22	\$ 532.321.436,23	\$ 520.973.943,86	\$ 568.226.362,74	\$ 573.132.550,94	\$ 519.010.154,19
Mano de obra directa	\$ 403.200.000,00	\$ 418.521.600,00	\$ 434.425.420,80	\$ 450.933.586,79	\$ 468.069.063,09	\$ 485.855.687,49
Costos directos de fabricación	\$ 2.189.958.140,79	\$ 1.998.796.438,82	\$ 1.960.993.149,01	\$ 2.124.101.208,03	\$ 2.143.119.442,33	\$ 1.923.493.349,76
TOTAL (Propuesto)	\$ 3.173.071.415	\$ 2.949.639.475	\$ 2.916.392.514	\$ 3.143.261.158	\$ 3.184.321.056	\$ 2.928.359.191
TOTAL (Actual)	\$ 3.807.685.698	\$ 3.539.567.370	\$ 3.499.671.016	\$ 3.771.913.389	\$ 3.821.185.268	\$ 3.514.031.030

4.4.3 Depreciación en línea recta. Para calcular la depreciación de las maquinas, se utilizó el método de depreciación en línea recta, teniendo en cuenta que, es una técnica que supone una invariabilidad en función de la vida útil del activo, asimismo, se supone un desgaste constante a medida que pasa el tiempo, esto quiere decir que, a mayor tiempo de uso, mayor tasa de desgaste. La técnica se utilizó, para conocer la depreciación anual de la maquina ruteadora, maquina lijadora y el computador portátil.

$$DLR \text{ Ruteadora} = \frac{\$ 799.900}{0} = \$ 79.900$$

$$DLR \text{ Lijadora eléctrica} = \frac{\$ 7.900}{0} = \$.790$$

$$DLR \text{ PC} = \frac{\$.699.888}{0} = \$ 69.989$$

4.4.4 Estado de resultados actual. Se presentan los resultados financieros que la empresa puede llegar a obtener, utilizando los procesos que actualmente se manejan; en la *Tabla 153.*, se observa el estado de resultados actual proyectado a 5 años con los respectivos márgenes de utilidad; finalizando el año 2019 se obtendrá una utilidad proyectada de 4,85% sobre los ingresos totales; para el año 2020, se proyecta un incremento del 11,43% de utilidad bruta; el aumento en la utilidad bruta para el año 2021 se desacelera, debido al aumento en costos con relación a los ingresos, el incremento para este año es del 5,35%; para el año 2022,

la utilidad disminuye en casi 2%,sin embargo, para años posteriores, se estima un incremento considerable.

Tabla 153. Estado de resultados actual

Concepto	AÑO					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ingresos	\$ 4.001.732.625	\$ 4.228.103.562	\$ 4.465.780.367	\$ 4.715.425.284	\$ 4.977.676.470	\$ 5.253.109.715
Costo de ventas	\$ 3.807.685.698	\$ 3.539.567.370	\$ 3.499.671.016	\$ 3.771.913.389	\$ 3.821.185.268	\$ 3.514.031.030
Utilidad bruta	\$ 194.046.927	\$ 688.536.191	\$ 966.109.351	\$ 943.511.895	\$ 1.156.491.202	\$ 1.739.078.686
% Margen de utilidad	4,85%	16,28%	21,63%	20,01%	23,23%	33,11%
Gastos administrativos	\$ 145.698.000	\$ 151.804.924	\$ 158.200.951	\$ 164.902.771	\$ 171.928.279	\$ 179.296.676
Gastos de ventas	\$ 134.407.106	\$ 134.408.356	\$ 134.409.481	\$ 134.411.664	\$ 134.410.913	\$ 134.408.881
Utilidad operativa	-\$ 86.058.179	\$ 402.322.912	\$ 673.498.918	\$ 644.197.459	\$ 850.152.010	\$ 1.425.373.128
% Margen de utilidad operativa	-2,15%	9,52%	15,08%	13,66%	17,08%	27,13%
Gastos financieros	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad antes de impuest	-\$ 86.058.179	\$ 402.322.912	\$ 673.498.918	\$ 644.197.459	\$ 850.152.010	\$ 1.425.373.128
Impuestos (33%)	-\$ 28.399.199	\$ 132.766.561	\$ 222.254.643	\$ 212.585.161	\$ 280.550.163	\$ 470.373.132
Utilidad neta	-\$ 57.658.980	\$ 269.556.351	\$ 451.244.275	\$ 431.612.297	\$ 569.601.847	\$ 954.999.996
% Margen de utilidad neta	-1,44%	6,38%	10,10%	9,15%	11,44%	18,18%

Fuente: elaboración propia

El estado de resultados actual, presenta un incremento considerable, sin embargo, se desacelera de año a año. En el año 2020, el margen de utilidad neta es del 6,38% sobre los ingresos totales; para el año 2021, se presentara un incremento de 36,8%, sin embargo, se observa una pérdida de utilidad en el año 2022, debido a incremento en los costos de producción y la perdida de ventas en comparación al año inmediatamente anterior, por otro lado, en el año 2023 incrementa y se observa una utilidad neta de 64,9% sobre las ventas totales. Específicamente, después del año 4 de la proyección, el modelo aumentara la utilidad constantemente.

4.4.5 Estado de resultados propuesto. El resultado final que se proyecta con la reestructuración técnico administrativa es considerable, en comparación al flujo de dinero actual, en la *Tabla 154.*, se evidencian las consecuencias positivas de la eliminación de los costos de subcontratación en los periodos en donde se dificulta la elaboración total del producto terminado pedido, en este caso, se tuvieron en cuenta las unidades proyectas para futuras ventas, también, se observa que la utilidad neta año a año incrementa.

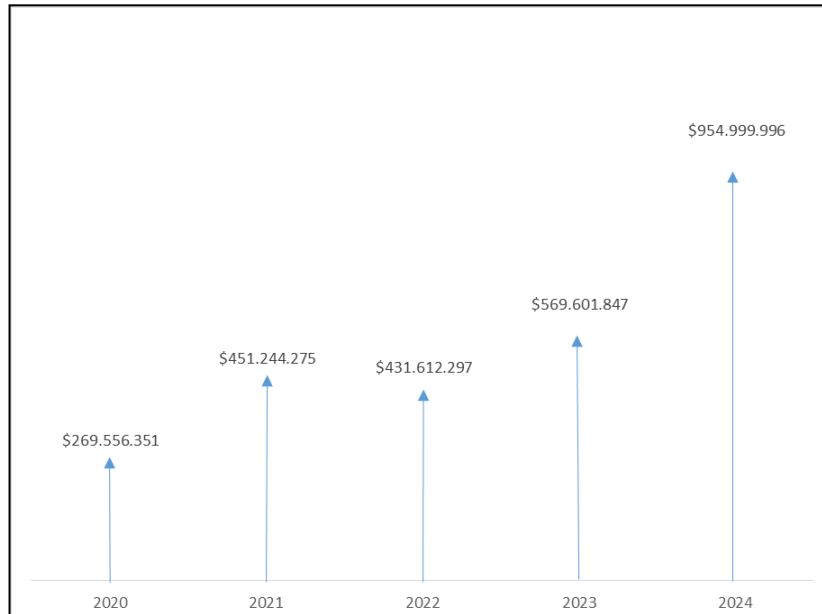
Tabla 154. Estado de resultados propuesto

Concepto	2019-IV	AÑO				
		2020	2021	2022	2023	2024
Ingresos		\$ 4.228.103.562	\$ 4.465.780.367	\$ 4.715.425.284	\$ 4.977.676.470	\$ 5.253.109.715
Costo de ventas		\$ 2.949.639.475	\$ 2.916.392.514	\$ 3.143.261.158	\$ 3.184.321.056	\$ 2.928.359.191
Utilidad bruta		\$ 1.278.464.086	\$ 1.549.387.853	\$ 1.572.164.126	\$ 1.793.355.414	\$ 2.324.750.524
% Margen de utilidad		30,24%	34,69%	33,34%	36,03%	44,25%
Gastos administrativos		\$ 169.442.620	\$ 176.508.880	\$ 183.906.401	\$ 191.654.047	\$ 199.772.023
Gastos de ventas		\$ 134.408.356	\$ 134.409.481	\$ 134.411.664	\$ 134.410.913	\$ 134.408.881
Utilidad operativa		\$ 974.613.111	\$ 1.238.469.492	\$ 1.253.846.061	\$ 1.467.290.454	\$ 1.990.569.620
% Margen de utilidad operativa		23,05%	27,73%	26,59%	29,48%	37,89%
Gastos financieros		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad antes de impuestos		\$ 974.613.111	\$ 1.238.469.492	\$ 1.253.846.061	\$ 1.467.290.454	\$ 1.990.569.620
Impuestos (33%)		\$ 321.622.327	\$ 408.694.932	\$ 413.769.200	\$ 484.205.850	\$ 656.887.975
Utilidad neta		\$ 652.990.784	\$ 829.774.560	\$ 840.076.861	\$ 983.084.604	\$ 1.333.681.645
% Margen de utilidad neta		15,44%	18,58%	17,82%	19,75%	25,39%
Inversión	\$	680.933.089				

Fuente: elaboración propia

4.4.6 Flujo de caja. Hace referencia a las entradas y salidas de dinero en un periodo de tiempo determinado, también ayudan a tener la información clara y precisa de la capacidad actual y propuesta de la empresa para pagar las deudas o inversiones, en este caso, la inversión inicial es de \$ 680.933.089.

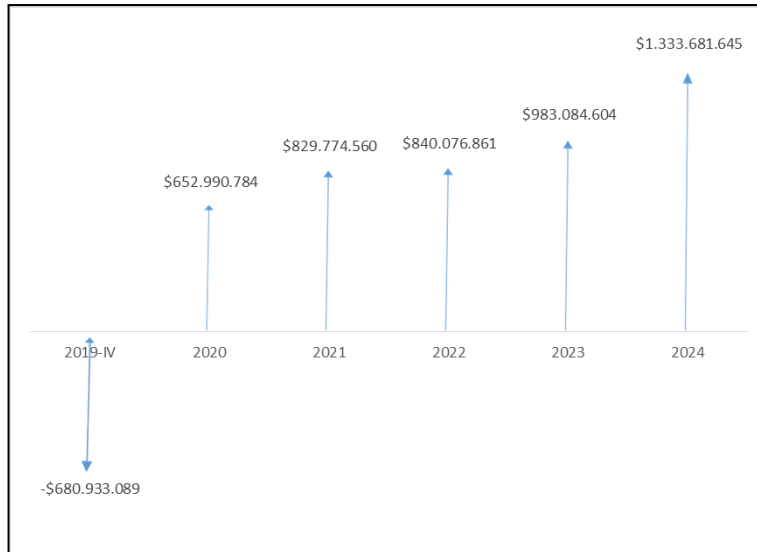
Gráfico 62. Flujo de caja actual



Fuente: elaboración propia

En el *Gráfico 62.*, se denota el flujo de caja actual, desde el año 2019 hasta el año 2024, con la respectiva proyección.

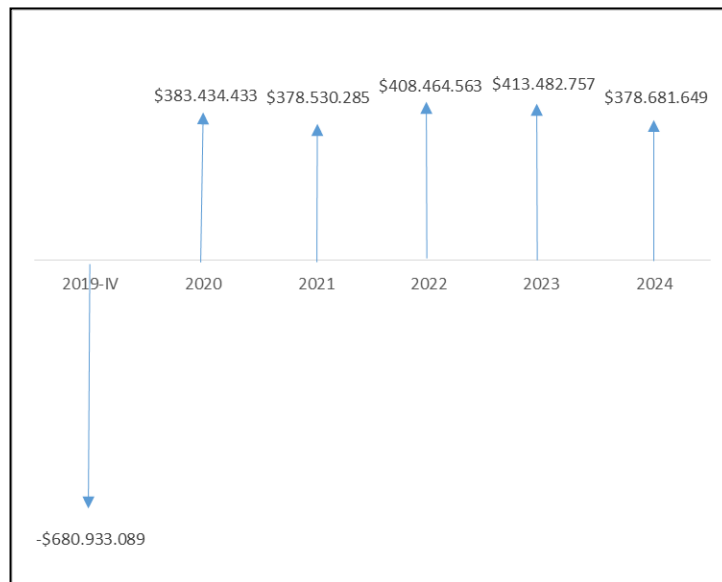
Gráfico 63. Flujo de caja propuesto



Fuente: elaboración propia

En el *Gráfico 63.*, se muestra la inversión inicial, como una salida de dinero; para los años posteriores al IV periodo del 2019, se presentan entradas monetarias constantes, finalizando con \$1.333.681.645, según la proyección.

Gráfico 64. Flujo de caja diferencial



Fuente: elaboración propia

En el *Gráfico 64.*, se observa el flujo de caja diferencial, permitiendo de esta manera conocer las ganancias que se pueden generar con la reestructuración técnico administrativa, adicionando los procesos propuestos.

4.4.7 Indicadores financieros. La rentabilidad, viabilidad y factibilidad del proyecto dependen de la información financiera, que resulta de las propuestas administrativas y técnicas; los indicadores, permiten conocer a la empresa el estado actual y futuro en términos financieros y si se considera pertinente realizar inversiones a largo plazo.

4.4.7.1 Tasa interna de oportunidad (TIO). Es la media de los rendimientos futuros, con el fin de recuperar la inversión y conocer la rentabilidad del proyecto.

Ecuación 24. Tasa interna de retorno

$$TIO = (((1 + DTFp) * (1 + Inflación) * (1 + Tasa esperada inversionistas)) - 1) * 100$$

Fuente: CHAIN, Nassir y CHAIN, Reinaldo. Preparación y evaluación proyectos. Quinta edición. Mc Graw Hill, 2008. Pg 318.

Tabla 155. Tasa de captación mensual – depósito a término fijo (DTF)

AÑO 2019	
Mes	DTF
Enero	4,56%
Febrero	4,57%
Marzo	4,55%
Abril	4,54%
Mayo	4,50%
Junio	4,52%
Julio	4,47%
Agosto	4,43%
Septiembre	4,48%
Octubre	4,41%
Promedio	4,50%

Fuente: Banco de la República – Gerencia Técnica – información extraída de la bodega de datos – el 12/11/2019 09:21:44

$$TIO = (((+ 0,0 5) * (+ 0,0 8) * (+ 0, 0)) -) * 00$$

$$TIO = 19, 77\%$$

La tasa interna de retorno se conoce con la *Ecuación 21.*, siendo necesario utilizar variables como, la tasa promedio de depósito a término fijo en el año 2019, hasta el mes en estudio; la inflación del año inmediato y la tasa que el inversionista espera, que este caso es del 10%. La tasa interna de oportunidad es de 19,77%.

4.4.7.2 Valor presente neto (VPN). Permite conocer el valor presente, después de realizar una inversión, dependiendo de los flujos de caja en un periodo de tiempo futuro. Para calcular el valor presente neto, se utilizó la *Ecuación 25.*

Ecuación 25. Valor presente neto

$$VPN = -Inversión + \sum_{k=1}^n \frac{Fk}{(1+i)^k}$$

Fuente: CHAIN, Nassir y CHAIN, Reinaldo. Preparación y evaluación de proyectos. Quinta edición. Mc Graw Hill, 2008. Pg 321.

Cuadro 63. Criterios VPN

Resultado	Conclusión
VPN>0	Factible
VPN=0	Indiferencia
VPN<0	No es Factible

Fuente: CHAIN, Nassir y CHAIN, Reinado. Preparación y evaluación de proyectos. Quinta edición. Mc Graw hill, 2008. Pg 321

$$VPN = (-680.9089) + \frac{(8.085)}{(1+9,77\%)^1} + \frac{(78.5085)}{(1+9,77\%)^2} + \frac{(08.656)}{(1+9,77\%)^3} + \frac{(8.757)}{(1+9,77\%)^4} + \frac{(78.6869)}{(1+9,77\%)^5}$$

$$VPN = 59.96.80$$

Se obtuvo un valor presente neto de \$ 459.296.280, significando que el proyecto propuesto es factible, ya que, es mayor a 0.

4.4.7.3 Tasa interna de retorno (TIR). La tasa considera el riesgo de inversión en el proyecto, asimismo, se conoce el porcentaje en donde la inversión no representara pérdidas o en su defecto utilidades.

Cuadro 64. Criterios TIR

Resultado	Conclusión
TIR>TIO	Rentable
TIR=TIO	Indiferencia
TIR<TIO	No es rentable

Fuente: CHAIN, Nassir y CHAIN, Reinaldo. Preparación y evaluación de proyectos. Quinta edición. Mc Graw Hill, 2008. Pg 273.

$$\begin{aligned}
 VPN = 0 = & (-977.789.463) + \frac{(8. . .)}{(+ \%)} + \frac{(78.50.85)}{(+ \%)^2} + \frac{(08.6 .56)}{(+ \%)^3} \\
 & + \frac{(.8 .757)}{(+ \%)^4} + \frac{(78.68 .69)}{(+ \%)^5}
 \end{aligned}$$

$$TIR = 49,6\%$$

La tasa interna de retorno que se obtuvo es mayor a la tasa interna de oportunidad, significando que el proyecto propuesto es rentable, con un 49,6%.

4.4.7.4 Relación beneficio costo (B/C). De acuerdo con el flujo de caja y el VPN diferencial, se obtiene la relación beneficio costo, teniendo en cuenta la inversión inicial necesaria. La relación permite conocer cuál es benéfico por cada peso invertido. En la Ecuación 26., se evidencia la relación pertinente para determinar la viabilidad del proyecto.

Ecuación 26. Beneficio/costo

$$\text{Relación B/C} = \frac{VPN_{\text{Diferencial}}}{\text{Inversión}}$$

Fuente: CHAIN, Nassir y CHAIN, Reinaldo. Preparación y evaluación de proyectos. Quinta edición. Mc Graw Hill, 2008. Pg 332.

Cuadro 65. Criterios B/C

Resultado	Conclusión
B/C>1	Viable
B/C=1	Indiferencia
B/C<1	No es viable

Fuente: CHAIN, Nassir y CHAIN, Reinaldo. Preparación y evaluación de proyectos. Quinta edición. Mc Graw Hill, 2008. Pg 332.

$$\text{Relación } \frac{B}{C} = \frac{1.281.660.598}{680.933.089}$$

$$\text{Relación } \frac{B}{C} = 1,88$$

La relación beneficio y costo que se obtuvo es de 1,88, siendo un valor mayor a 1; de acuerdo con el *Cuadro 65.*, la viabilidad del proyecto es positiva. También se deduce que los ingresos netos son superiores a los egresos netos, por lo tanto, por cada peso invertido, se genera una ganancia del 88%.

El estudio financiero permitió conocer la viabilidad, factibilidad y los beneficios a corto y largo plazo de los procesos reestructurados técnicos y administrativos. Los resultados se generaron a partir de indicadores financieros, en donde, incurrieron variables económicas previstas en el diagnóstico inicial, de esta forma, se conoció el estado actual de la empresa en temas financieros y la posibilidad de realizar el proyecto.

5. CONCLUSIONES

- El análisis externo e interno de la empresa MADERPEÑA S.A. permitió conocer los factores relevantes que pueden afectar a largo plazo el proceso de elaboración de muebles de madera; asimismo, se analizaron las diferentes variables económicas a nivel nacional y local, con el fin de, proponer estrategias que mitiguen o en su defecto eliminen las amenazas y las debilidades a nivel de la organización, utilizando las oportunidades y las fortalezas, para contrarrestar los efectos negativos y permitir a la empresa establecer nuevos rumbos competitivos.
- Las variables determinantes del estudio técnico, permitieron elaborar una estructura organizada y sistematizada de los procesos, conllevando a disminuir los tiempos por procesos en cada uno de los puestos de trabajo, también, se estableció la distribución de planta, para disminuir las distancias recorridas entre punto y punto, asimismo, se demostró teóricamente las posibilidades de mejora, con el uso de métodos cuantitativos para evaluar el estado actual de la producción de la empresa, estableciendo de esta manera, la proyección de la demanda, las capacidades de producción y la programación de la producción que realmente puede generar la empresa.
- En el estudio administrativo, se estructuró la planeación estratégica, ya que, no se contaba con una misión y visión determinada para el logro de sus objetivos y metas, aparte de esto, la empresa no tenía claridad sobre políticas y valores corporativos fundamentales para el crecimiento en la organización, justamente de esta misma manera se planteó una estructura organizacional proponiendo un organigrama y manuales de funciones para cada cargo con el propósito de jerarquizar los cargos y dar esclarecer las líneas de mando.
- Los indicadores financieros mostraron específicamente la posibilidad de invertir, teniendo en cuenta que, los resultados en cuanto a la factibilidad, rentabilidad y viabilidad fueron los esperados para los inversionistas de la empresa. En el valor presente neto se obtuvo un valor mayor a 0, significando una factibilidad de inversión positiva, en suma, la tasa interna de retorno fue de 49,6%, superior a la tasa interna de oportunidad, significando que es una inversión totalmente rentable y finalmente se demostró que los beneficios son de 88% sobre la inversión.

6. RECOMENDACIONES

- Estar actualizados sobre la fluctuación de las principales variables económicas y utilizarlas a favor, generando estrategias, para mayor competitividad.
- Generar una base de datos con mayor especificidad de los procesos que se manejen para la elaboración de un producto.
- Realizar incentivos sociales, mínimo dos veces al año, con el fin de, potencializar los lazos laborales.
- Conocer con mayor exactitud las variables de producción que pueden llegar a generar desabastecimiento de la demanda, de acuerdo con la proyección.
- Implementar planes ambientales para mitigar los impactos inherentes al proceso de elaboración de muebles.
- Formalizar los estados financieros, con el fin de conocer el margen de utilidad anual.

BIBLIOGRAFÍA

ANÁLISIS Y SOLUCIONES DE GESTIÓN. Cálculo del personal necesario. Enero 22, 2012. [Consultado en Octubre 25, 2019]. Disponible en: <https://www.asgestion.com/calculo-del-personal-necesario/>

ARBOS CUATRECASAS, Lluís. Organización de producción y dirección de operaciones. Editorial Diaz De Santos. 2011. 776p. [Consultado el 2 de Octubre de 2019].

ANAYA ORTIZ, Hector. Análisis financiero aplicado y principios de la administración financiera. Catorceava Edición. Universidad Externado de Colombia. {En línea}. {Consultado el 2 de Agosto de 2019}. Disponible en: http://www.academia.edu/26760979/Analisis_Financiero_Aplicado.pdf.

Banco de la república. Tasas de captación semanales y mensuales. [Consultado el Julio 16, 2019]. Disponible en: <http://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/tasas-captacion-semanales-y-mensuales>

CHIAVENATO, Idalberto. Planificación estratégica. Tercera edición. Editorial Mc Garw Hill. 372p. [Consultado el 6 de Octubre de 2019].

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico. Producto Interno Bruto (PIB). Primer trimestre de 2019. [Consultado el Julio 25, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol_PIB_ltrim19_produccion.pdf

DANE. Boletín Técnico. Índice de Precios al Consumidor (IPC). Comportamiento de la variación año corrido del IPC según divisiones y subclases. Julio 5,. [Consultado el Julio 13, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipc/bol_ipc_jun19.pdf

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico. Producto Interno Bruto (PIB). Primer trimestre de 2019. [Consultado el Julio 25, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol_PIB_ltrim19_produccion.pdf

DANE. Producto Interno Bruto. Enfoque de la producción. Tasa de crecimiento anual (%) en volumen 2019-2017 Primer trimestre. Mayo 15,. [Consultado el Julio 13, 2019] Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/presen_PIB_ltrim19.pdf

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Gran encuesta integrada de hogares (GEIH) Mercado laboral. Julio 31,. [Consultado el Julio 16, 2019]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico del mercado laboral. Población ocupada por ramas de actividad. Mayo 2019,. [Consulto el Julio 16, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo_may_19.pdf

DANE. Encuesta de Calidad de Vida (ECV). Julio 2019,. [Consultado el Julio 22, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2018/presentacion_pobreza_multidimensional_18_departamento.pdf

DANE. Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV). 2018,. [Consultado el Julio 22, 2019]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/cnpv-2018-presentacion-3ra-entrega.pdf>

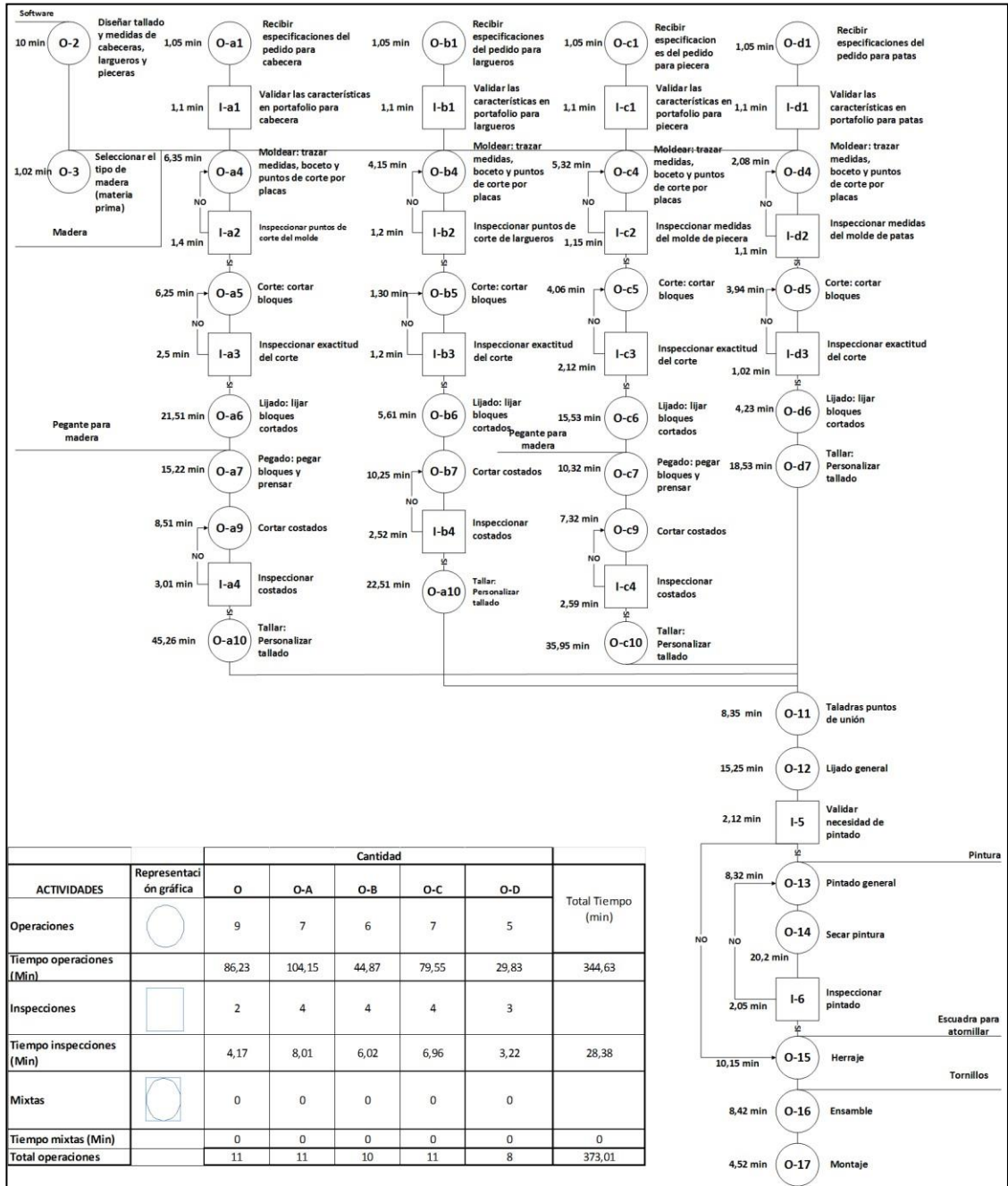
Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín Técnico. Estadísticas Vitales (EEVV). Primer trimestre 2019pr. Junio 27,. [Consultado el Julio 22, 2019]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/bt_estadisticasvitales_ltrim_2019pr-27-junio-2019.pdf

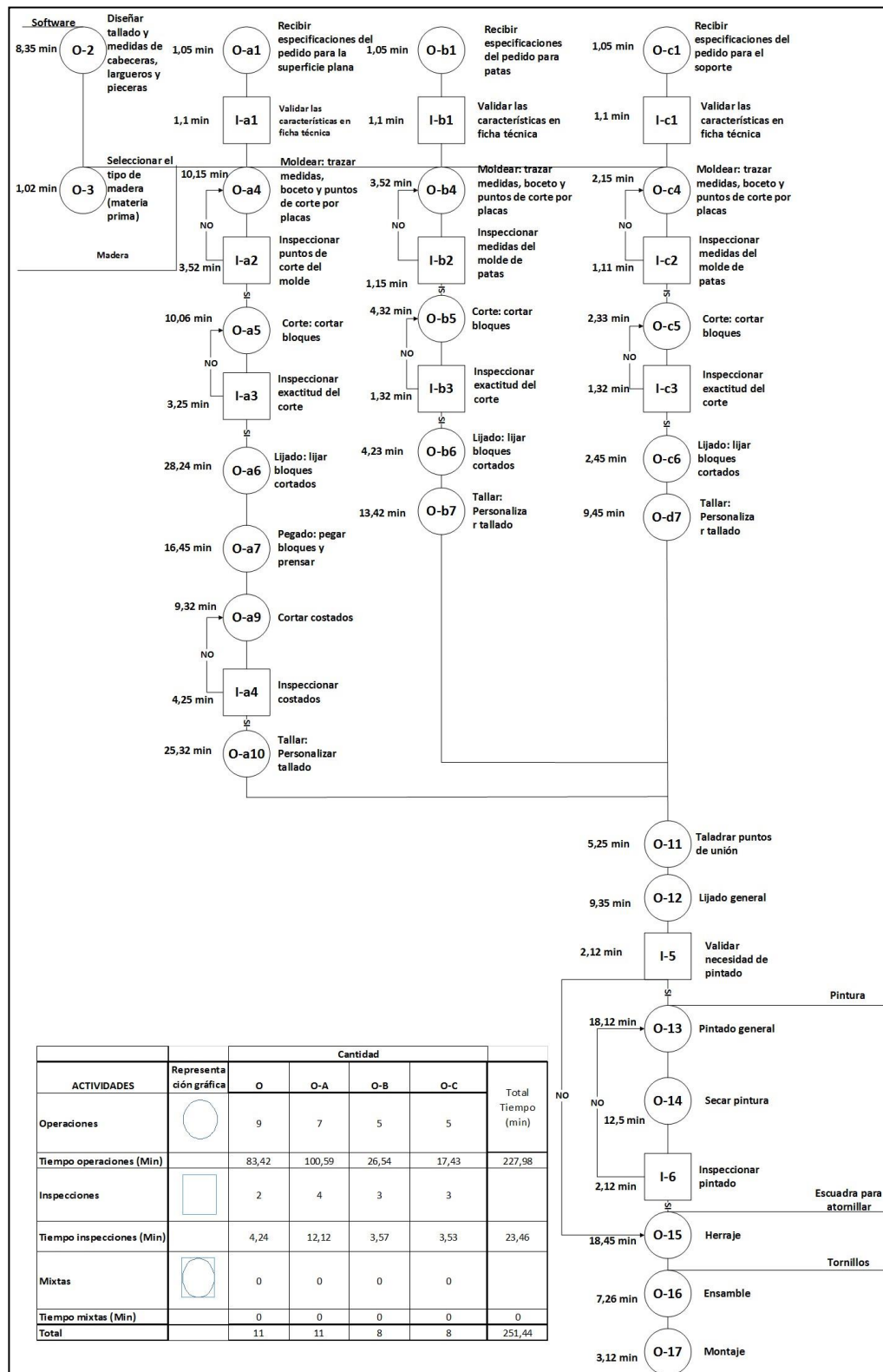
INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Compendio de normas para trabajo escritos. NTC-1486-6166. Bogotá D.C.: El instituto, 2018. ISBN 9789588585673 153 p.

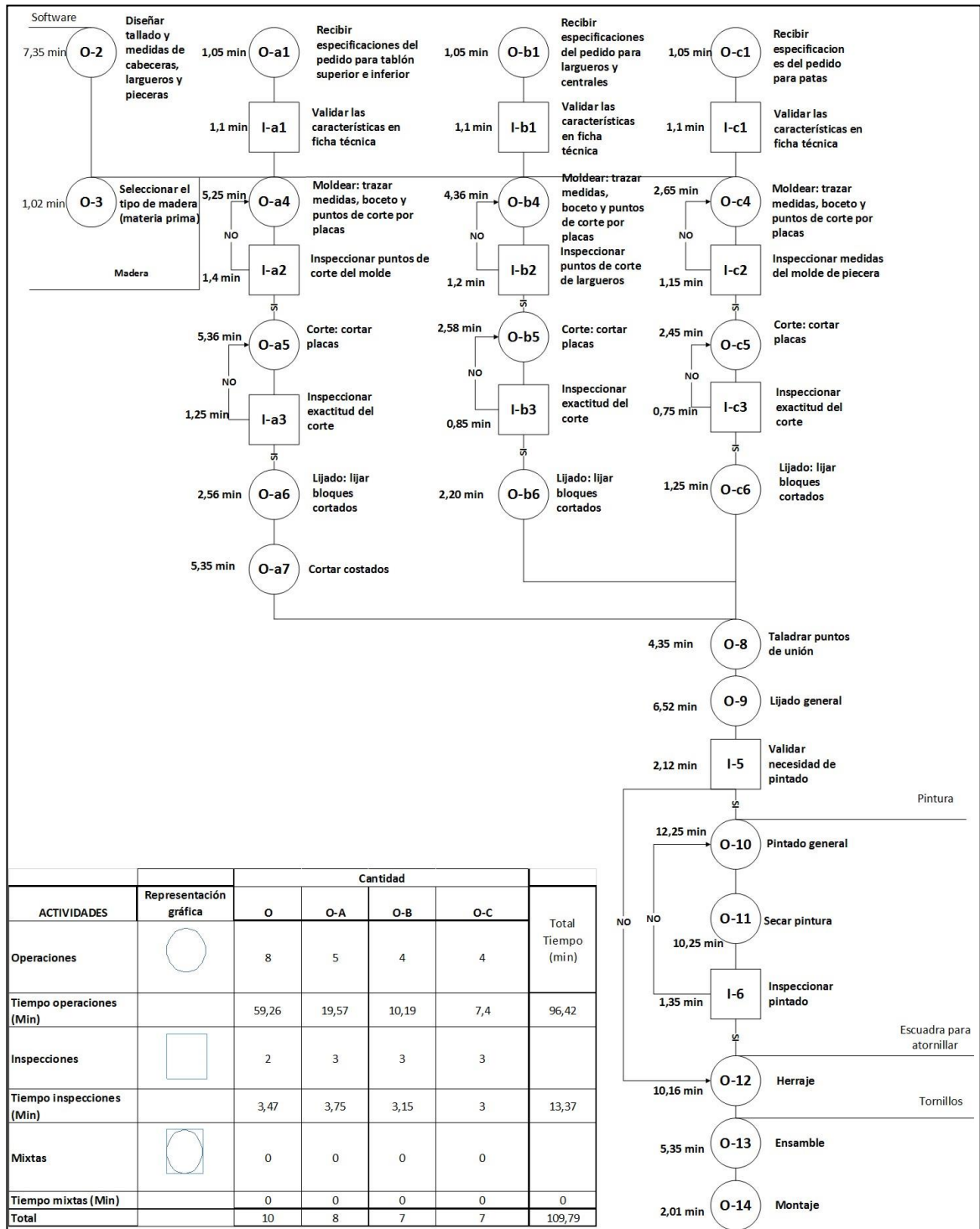
Ministerio de Relaciones Exteriores – Migración. Boletín migratorio de diciembre 2017. Viajeros nacionales y extranjeros. [Consultado el Julio 23, 2019]. Disponible en: <http://migracioncolombia.gov.co/phocadownload/boletines/2017/Tabla%20Estad%20C3%ADstica%20de%20Salida%20Diciembre%202017.xlsx>

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). Caracterización de las MiPyME colombianas y conocimiento de su relación con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – TIC, indicadores comparativos, Penetración de conectividad. Enero 26,. [Consultado el julio 23, 2019]. Disponible en: https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-56356_recurso_1.pdf

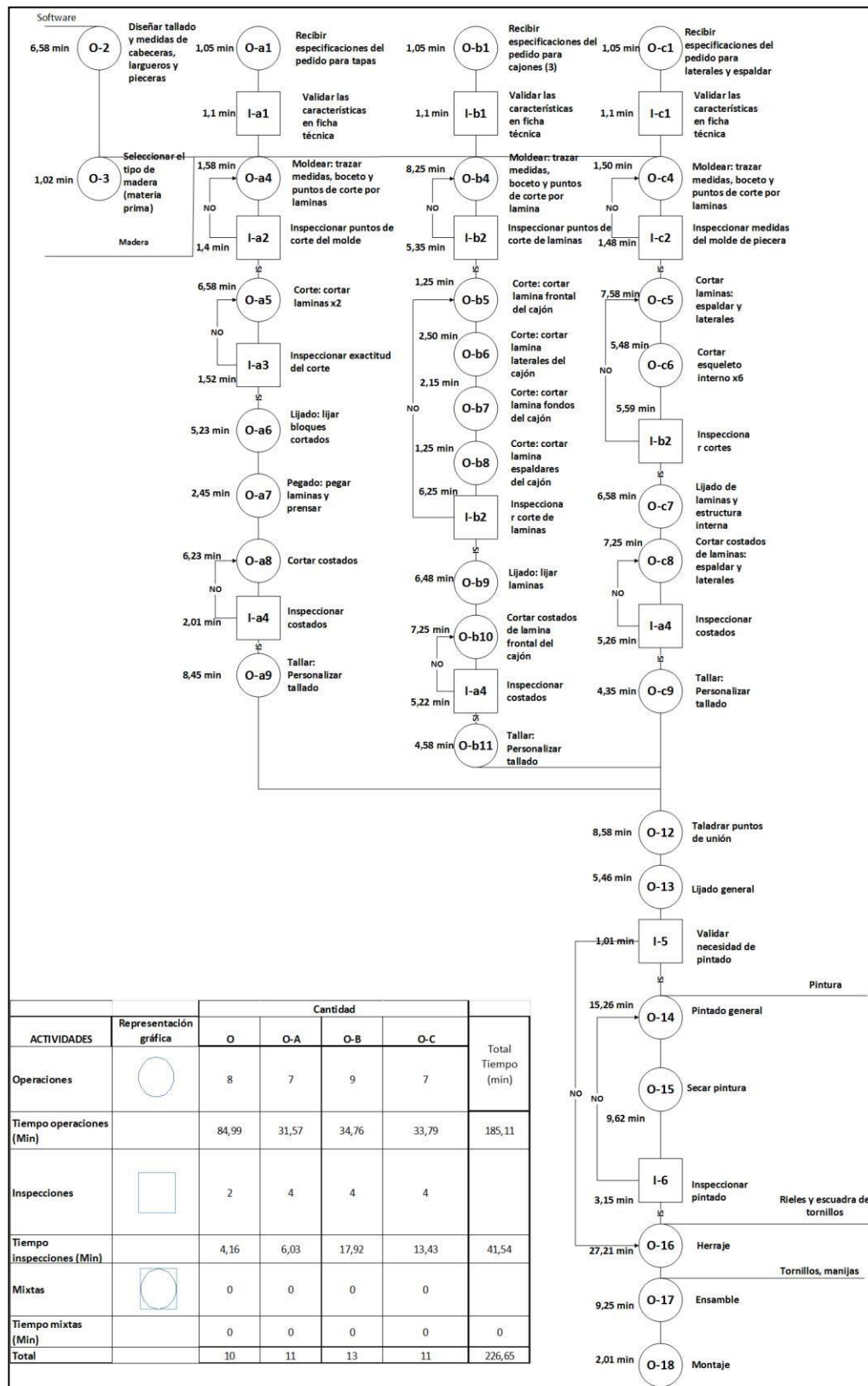
**ANEXO A.
DIAGRAMA DE PROCESO ACTUAL**







ACTIVIDADES	Representación gráfica	Cantidad				Total Tiempo (min)
		O	O-A	O-B	O-C	
Operaciones		8	5	4	4	96,42
Tiempo operaciones (Min)		59,26	19,57	10,19	7,4	
Inspecciones		2	3	3	3	13,37
Tiempo inspecciones (Min)		3,47	3,75	3,15	3	
Mixtas		0	0	0	0	0
Tiempo mixtas (Min)		0	0	0	0	
Total		10	8	7	7	109,79



ACTIVIDADES	Representación gráfica	Cantidad				Total Tiempo (min)
		O	O-A	O-B	O-C	
Operaciones		8	7	9	7	185,11
Tiempo operaciones (Min)		84,99	31,57	34,76	33,79	
Inspecciones		2	4	4	4	41,54
Tiempo inspecciones (Min)		4,16	6,03	17,92	13,43	
Mixtas		0	0	0	0	0
Tiempo mixtas (Min)		0	0	0	0	
Total		10	11	13	11	226,65

ANEXO B
DIAGRAMAS DE FLUJO DE PROCESO ACTUAL

Diagrama de flujo de proceso Camas actual (cabecera)

Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1		Resumen						
Producto: Cabecera		Actividad					Actual			
Actividad: Elaboración de camas		Operación					16			
Método: Actual/Propuesto		Transporte					16			
Lugar: MADERPENA S.A		Espera					0			
Operario (s): 6 personas		Inspección					5			
Ficha núm: 1		Almacenamiento					1			
		Operación combinada					0			
		Distancia (metros)		198,8						
		Tiempo (min-hombre)		144,4						
Compuesto por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay - Bryan Steven Peña Rubio		Fecha: 20/09/2019		Costo						
Aprobado por: Ingeniero de producción		- Mano de obra								
		- Material								
		Total								
Descripción		Cantidad	Tiempo(min)	Distancia(m)	Símbolo					
Recibir especificaciones		1	1,05	0	●	□	▷	▽		
Validar las características en portafolio para cabecera		1	1,1	0	■					
Ir al área de diseño (software)		1	1,05	15			1			
Diseñar cama		1	2,5	0	1					
Ir a bodega de materia prima		1	2,20	31,4			1			
Escoger madera (especificaciones)		1	0,255	0	1					
Ir a la mesa de moldeo		1	2,42	34,5			1			
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)		1	6,35	0	1					
Inspeccionar moldeo (especificaciones)		1	1,4	0	■					
Ir a la mesa de corte		1	0,49	7			1			
Cortar bloques de madera		1	6,25	0	1					
Inspeccionar corte		6	2,5	0	■					
Ir a mesa de lijado		6	0,46	6,5			1			
Lijar protuberancias		6	21,51	0	1					
Ir a la mesa de pegado		6	0,49	7			1			
Pegar bloques		6	15,22	0	1					
Ir a la mesa de corte de costados		1	0,51	7,3			1			
cortar costados		1	8,51	0	1					
inspeccionar corte de costados		1	3,01	0	■					
Ir a la mesa de tallado		1	0,27	3,9			1			
Tallar diseño (especificaciones)		1	45,26	0	1					
Ir a la mesa de taladrado		1	0,36	5,1			1			
Taladrar puntos de unión		1	2,0875	0	1					
Ir a la mesa de lijado general		1	0,14	8			1			
Lijar		1	3,8125	0	1					
Ir a la mesa de pintado		1	0,28	16			▷			
Pintar pieza		1	2,08	0	1					
Ir al cuarto de secado		1	0,15	8,3			▷			
Secar pintura		1	5,05	0	1					
Inspeccionar pintado general		1	0,5125	0	■					
Ir a la mesa de herraje		1	0,08	4,5			▷			
Ensamblar herraje		1	2,5375	0	●					
Ir a la mesa de ensamble		1	0,079	4,5			1			
Ensamblar piezas		1	2,105	0	1					
Ir a la mesa de montaje		1	0,08	4,5			1			
Realizar montaje final		1	1,13	0	●					
Llevar a bodega de producto terminado		1	0,62	35,3			▷			
Almacenar producto terminado		1	0,56	0			1			
Total		63	144,4	198,8	16	5	0	16		
					1		0			

Diagrama de flujo de proceso Camas actual (largueros) (x2)

Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1		Resumen									
Producto: Cabecera Actividad: Elaboración de camas Método: Actual/Propuesto Lugar: MADERPENA S.A Operario (s): 6 personas		Ficha núm: 1		Actividad			Actual						
				Operación			15						
				Transporte			15						
				Espera			0						
				Inspección			5						
Almacenamiento			1										
Operación combinada			0										
				Distancia (metros)		191,8							
				Tiempo (min-hombre)		82,7							
Compuesto por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay - Bryan Steven Peña Rubio Aprobado por: Ingeniero de producción		Fecha: 20/09/2019		Costo									
				- Mano de obra									
				- Material									
Total													
Descripción				Cantidad	Tiempo(min)	Distancia(m)	Símbolo						
Recibir especificaciones				1	1,05	0	●						
Validar las características en portafolio para largueros				1	1,1	0	■						
ir al área de diseño (software)				1	1,05	15						1	
Diseñar cama				1	2,5	0	1						
Ir a bodega de materia prima				1	2,20	31,4						1	
Escoger madera (especificaciones)				1	0,26	0	1						
Ir a la mesa de moldeo				1	2,42	34,5						1	
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)				2	4,15	0	1						
Inspeccionar moldeo (especificaciones)				2	1,20	0	■						
ir a la mesa de corte				2	0,49	7						1	
Cortar bloques de madera				2	1,3	0	1						
Inspeccionar corte				2	1,2	0	■						
ir a mesa de lijado				2	0,46	6,5						1	
Lijar protuberancias				2	5,61	0	1						
ir a la mesa de corte de costados				2	0,51	7,3						1	
cortar costados				2	10,25	0	1						
inspeccionar corte de costados				2	2,52	0	■						
Ir a la mesa de tallado				2	0,27	3,9						1	
Tallar diseño (especificaciones)				2	22,51	0	1						
Ir a la mesa de taladrado				2	0,36	5,1						1	
Taladrar puntos de unión				2	2,0875	0	1						
Ir a la mesa de lijado general				2	0,14	8						1	
Lijar				2	3,8125	0	1						
Ir a la mesa de pintado				2	0,28	16						1	
Pintar pieza				2	2,08	0	1						
Ir al cuarto de secado				2	0,15	8,3						→	
Secar pintura				2	5,05	0	1						
Inspeccionar pintado general				2	0,5125	0	■						
Ir a la mesa de herraje				2	0,08	4,5						→	1
Ensamblar herraje				2	2,5375	0	●						
ir a la mesa de ensamble				2	0,079	4,5						1	
Ensamblar piezas				2	2,105	0	1						
Ir a la mesa de montaje				1	0,08	4,5						1	
Realizar montaje final				1	1,13	0	●						
Llevar a bodega de producto terminado				1	0,62	35,3						→	1
Almacenar producto terminado				1	0,56	0							1
Total				61	82,7	191,8	15	5	0	15	1	0	

Diagrama de flujo de proceso Camas actual(piecera)						
Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1		Resumen		
Producto: Cabecera		Actividad			Actual	
Actividad: Elaboración de camas		Operación			16	
Método: Actual/Propuesto		Transporte			16	
Lugar: MADERPENA S.A		Espera			0	
Operario (s): 6 personas		Inspección			5	
Ficha núm: 1		Almacenamiento			1	
		Operación combinada			0	
		Distancia (metros)			198,8	
		Tiempo (min-hombre)			116,7	
Compuesto por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay - Bryan Steven Peña Rubio		Fecha: 20/09/2019		Costo		
Aprobado por: Ingeniero de producción				- Mano de obra		
				- Material		
				Total		
Descripción		Cantidad	Tiempo(min)	Distancia(m)	Símbolo	
Recibir especificaciones		1	1,05	0	●	
Validar las características en portafolio para piecera		1	1,1	0	■	
Ir al área de diseño (software)		1	1,05	15		1
Diseñar cama		1	2,5	0	1	
Ir a bodega de materia prima		1	2,198	31,4		1
Escoger madera (especificaciones)		1	0,255	0	1	
Ir a la mesa de moldeo		1	2,415	34,5		1
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)		1	5,32	0	1	
Inspeccionar moldeo (especificaciones)		1	1,15	0	■	
Ir a la mesa de corte		1	0,49	7		1
Cortar bloques de madera		1	4,06	0	1	
Inspeccionar corte		6	2,12	0	■	
Ir a mesa de lijado		6	0,46	6,5		1
Lijar protuberancias		6	15,53	0	1	
Ir a la mesa de pegado		6	0,49	7		1
Pegar bloques		6	10,32	0	1	
Ir a la mesa de corte de costados		1	0,51	7,3		1
cortar costados		1	7,32	0	1	
inspeccionar corte de costados		1	2,59	0	■	
Ir a la mesa de tallado		1	0,27	3,9		1
Tallar diseño (especificaciones)		1	35,95	0	1	
Ir a la mesa de taladrado		1	0,36	5,1		1
Taladrar puntos de unión		1	2,0875	0	1	
Ir a la mesa de lijado general		1	0,14	8		1
Lijar		1	3,8125	0	1	
Ir a la mesa de pintado		1	0,28	16		➔
Pintar pieza		1	2,08	0	1	
Ir al cuarto de secado		1	0,15	8,3		➔
Secar pintura		1	5,05	0	1	
Inspeccionar pintado general		1	0,5125	0	■	
Ir a la mesa de herraje		1	0,08	4,5		➔
Ensamblar herraje		1	2,5375	0	●	
Ir a la mesa de ensamble		1	0,079	4,5		1
Ensamblar piezas		1	2,105	0	1	
Ir a la mesa de montaje		1	0,08	4,5		1
Realizar montaje final		1	1,13	0	●	
Llevar a bodega de producto terminado		1	0,62	35,3		➔
Almacenar producto terminado		1	0,56	0		1
Total		63	116,7	198,8	16 5 0 16	1 0

Diagrama de flujo de proceso Camas actual (patas) (x4)

Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1		Resumen						
Producto: Cabecera		Actividad					Actual			
Actividad: Elaboración de camas		Operación					14			
Método: Actual/Propuesto		Transporte					14			
Lugar: MADERPENA S.A		Espera					0			
Operario (s): 6 personas		Inspección					4			
Ficha núm: 1		Almacenamiento					1			
		Operación combinada					0			
		Distancia (metros)		184,5						
		Tiempo (min-hombre)		64,3						
Compuesto por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay - Bryan Steven Peña Rubio		Fecha: 20/09/2019		Costo						
Aprobado por: Ingeniero de producción		- Mano de obra								
		- Material								
		Total								
Descripción		Cantidad	Tiempo(min)	Distancia(m)	Símbolo					
Recibir especificaciones		1	1,05	0	●	□	▷	◁	▽	○
Validar las características en portafolio para patas		1	1,1	0	■					
Ir al área de diseño (software)		1	1,05	15					1	
Diseñar cama		1	2,5	0	1					
Ir a bodega de materia prima		1	2,20	31,4					1	
Escoger madera (especificaciones)		1	0,255	0	1					
Ir a la mesa de moldeo		1	2,42	34,5					1	
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)		4	2,08	0	1					
Inspeccionar moldeo (especificaciones)		4	1,1	0	■					
Ir a la mesa de corte		4	0,49	7					1	
Cortar bloques de madera		4	3,94	0	1					
Inspeccionar corte		4	1,02	0	■					
Ir a mesa de lijado		4	0,46	6,5					1	
Lijar protuberancias		4	4,23	0	1					
Ir a la mesa de tallado		4	0,27	3,9					1	
Tallar diseño (especificaciones)		4	18,53	0	1					
Ir a la mesa de taladrado		4	0,36	5,1					1	
Taladrar puntos de unión		4	2,0875	0	1					
Ir a la mesa de lijado general		4	0,14	8					1	
Lijar		4	3,8125	0	1					
Ir a la mesa de pintado		4	0,28	16					1	
Pintar pieza		4	2,08	0	1					
Ir al cuarto de secado		1	0,15	8,3					1	
Secar pintura		1	5,05	0	1					
Inspeccionar pintado general		4	0,5125	0	■					
Ir a la mesa de herraje		4	0,08	4,5					1	
Ensamblar herraje		4	2,5375	0	●					
Ir a la mesa de ensamble		4	0,079	4,5					1	
Ensamblar piezas		4	2,105	0	1					
Ir a la mesa de montaje		1	0,08	4,5					1	
Realizar montaje final		1	1,13	0	●					
Llevar a bodega de producto terminado		1	0,62	35,3					1	
Almacenar producto terminado		1	0,56	0						1
Total		93	64,3	184,5	14	4	0	14	1	0

Diagrama de flujo de proceso Mesa actual (superficie plana)


Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1		Resumen			
Producto: Superficie plana		Actividad			Actual		
		Operación			16		
Actividad: Elaboración de mesas		Transporte			16		
Método: Actual/Propuesto		Espera			0		
Lugar: MADERPENA S.A		Inspección			5		
Operario (s): 6 personas		Almacenamiento			1		
		Operación combinada			0		
Fecha: 20/09/2019		Distancia (metros)	198,8				
		Tiempo (min-hombre)	152,3				
Compuesto por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay - Bryan Steven Peña Rubio		Aprobado por: Ingeniero de producción		Costo			
				- Mano de obra			
				- Material			
				Total			
Descripción		Cantidad	Tiempo(min)	Distancia(m)	Símbolo		
							
Recibir especificaciones		1	1,05	0	●		
Validar las características en portafolio para cabecera		1	1,1	0	■		
Ir al área de diseño (software)		1	1,05	15		1	
Diseñar cama		1	2,78	0	1		
Ir a bodega de materia prima		1	2,20	31,4		1	
Escoger madera (especificaciones)		1	0,34	0	1		
Ir a la mesa de moldeo		1	2,42	34,5		1	
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)		1	10,35	0	1		
Inspeccionar moldeo (especificaciones)		1	3,52	0	■		
Ir a la mesa de corte		1	0,490	7		1	
Cortar bloques de madera		1	10,06	0	1		
Inspeccionar corte		6	3,25	0	■		
Ir a mesa de lijado		6	0,46	6,5		1	
Lijar protuberancias		6	28,24	0	1		
Ir a la mesa de pegado		6	0,49	7		1	
Pegar bloques		6	16,45	0	1		
Ir a la mesa de corte de costados		1	0,51	7,3		1	
cortar costados		1	9,32	0	1		
inspeccionar corte de costados		1	4,25	0	■		
Ir a la mesa de tallado		1	0,27	3,9		1	
Tallar diseño (especificaciones)		1	25,32	0	1		
Ir a la mesa de taladrado		1	0,36	5,1		1	
Taladrar puntos de unión		1	1,75	0	1		
Ir a la mesa de lijado general		1	0,19	8		1	
Lijar		1	3,12	0	1		
Ir a la mesa de pintado		1	0,37	16		➔	
Pintar pieza		1	6,04	0	1		
Ir al cuarto de secado		1	0,19	8,3		➔	
Secar pintura		1	4,17	0	1		
Inspeccionar pintado general		1	0,71	0	■		
Ir a la mesa de herraje		1	0,11	4,5		➔	
Ensamblar herraje		1	6,15	0	●		
Ir a la mesa de ensamble		1	0,105	4,5		1	
Ensamblar piezas		1	2,42	0	1		
Ir a la mesa de montaje		1	0,11	4,5		1	
Realizar montaje final		1	1,04	0	●		
Llevar a bodega de producto terminado		1	0,82	35,3		➔	
Almacenar producto terminado		1	0,75	0		1	
Total		63	152,3	198,8	16 5 0	16 1 0	

Diagrama de flujo de proceso Mesa actual (patas)

Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1		Resumen			
Producto: Superficie plana		Actividad			Actual		
Actividad: Elaboración de mesas		Operación			14		
Método: Actual/Propuesto		Transporte			14		
Lugar: MADERPENSA S.A		Espera			0		
Operario (s): 6 personas		Inspección			4		
Fecha: 20/09/2019		Almacenamiento			1		
Aprobado por: Ingeniero de producción		Operación combinada			0		
		Distancia (metros)		184,5			
		Tiempo (min-hombre)		68,5			
		Costo					
		- Mano de obra					
		- Material					
		Total					
Descripción		Cantidad	Tiempo(min)	Distancia(m)	Símbolo		
Recibir especificaciones		1	1,05	0	●		
Validar las características en portafolio para cabecera		1	1,1	0	■		
Ir al área de diseño (software)		1	1,05	15		→	1
Diseñar cama		1	2,78	0	1		
Ir a bodega de materia prima		1	2,20	31,4			1
Escoger madera (especificaciones)		1	0,34	0	1		
Ir a la mesa de moldeo		1	2,42	34,5			1
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)		1	3,52	0	1		
Inspeccionar moldeo (especificaciones)		1	1,15	0	■		
Ir a la mesa de corte		1	0,490	7			1
Cortar bloques de madera		1	4,32	0	1		
Inspeccionar corte		4	1,32	0	■		
Ir a mesa de lijado		4	0,46	6,5			1
Lijar protuberancias		4	4,23	0	1		
Ir a la mesa de tallado		1	0,27	3,9			1
Tallar diseño (especificaciones)		1	13,42	0	1		
Ir a la mesa de taladrado		1	0,36	5,1			1
Taladrar puntos de unión		1	1,75	0	1		
Ir a la mesa de lijado general		1	0,19	8			1
Lijar		1	3,12	0	1		
Ir a la mesa de pintado		1	0,37	16			1
Pintar pieza		1	6,04	0	1		
Ir al cuarto de secado		1	0,19	8,3		→	
Secar pintura		1	4,17	0	1		
Inspeccionar pintado general		1	0,71	0	■		
Ir a la mesa de herraje		1	0,11	4,5		→	
Ensamblar herraje		1	6,15	0	●		
Ir a la mesa de ensamble		1	0,105	4,5			1
Ensamblar piezas		1	2,42	0	1		
Ir a la mesa de montaje		1	0,11	4,5			1
Realizar montaje final		1	1,04	0	●		
Llevar a bodega de producto terminado		1	0,82	35,3		→	
Almacenar producto terminado		1	0,75	0			1
Total		42	68,5	184,5	14	4	0
					14	1	0

Diagrama de flujo de proceso Mesa actual (soporte)

Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1		Resumen			
Producto: Superficie plana		Actividad			Actual		
Actividad: Elaboración de mesas		Operación			14		
Método: Actual/Propuesto		Transporte			14		
Lugar: MADERPENA S.A		Espera			0		
Operario (s): 6 personas		Inspección			4		
Ficha núm: 1		Almacenamiento			1		
		Operación combinada			0		
		Distancia (metros)		184,5			
		Tiempo (min-hombre)		59,4			
Compuesto por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay - Bryan Steven Peña Rubio		Fecha: 20/09/2019		Costo			
Aprobado por: Ingeniero de producción					- Mano de obra		
					- Material		
					Total		
Descripción		Cantidad	Tiempo(min)	Distancia(m)	Símbolo		
					○	□	▷
Recibir especificaciones		1	1,05	0	●		
Validar las características en portafolio para cabecera		1	1,1	0	■		
Ir al área de diseño (software)		1	1,05	15			1
Diseñar cama		1	2,78	0	1		
Ir a bodega de materia prima		1	2,20	31,4			1
Escoger madera (especificaciones)		1	0,34	0	1		
Ir a la mesa de moldeo		1	2,42	34,5			1
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)		1	2,15	0	1		
Inspeccionar moldeo (especificaciones)		1	1,11	0	■		
Ir a la mesa de corte		1	0,490	7			1
Cortar bloques de madera		1	2,33	0	1		
Inspeccionar corte		4	1,32	0	■		
Ir a mesa de lijado		4	0,46	6,5			1
Lijar protuberancias		4	2,45	0	1		
Ir a la mesa de tallado		1	0,27	3,9			1
Tallar diseño (especificaciones)		1	9,45	0	1		
Ir a la mesa de taladrado		1	0,36	5,1			1
Taladrar puntos de unión		1	1,75	0	1		
Ir a la mesa de lijado general		1	0,19	8			1
Lijar		1	3,12	0	1		
Ir a la mesa de pintado		1	0,37	16			1
Pintar pieza		1	6,04	0	1		
Ir al cuarto de secado		1	0,19	8,3			1
Secar pintura		1	4,17	0	1		
Inspeccionar pintado general		1	0,71	0	■		
Ir a la mesa de herraje		1	0,11	4,5			1
Ensamblar herraje		1	6,15	0	●		
Ir a la mesa de ensamble		1	0,105	4,5			1
Ensamblar piezas		1	2,42	0	1		
Ir a la mesa de montaje		1	0,11	4,5			1
Realizar montaje final		1	1,04	0	●		
Llevar a bodega de producto terminado		1	0,82	35,3			1
Almacenar producto terminado		1	0,75	0			1
Total		42	59,4	184,5	14	4	0
					14	1	0

Diagrama de flujo de proceso somier actual (superior e inferior)

Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1		Resumen				
Producto: Superficie plana		Actividad			Actual			
Actividad: Elaboración de mesas		Operación			14			
Método: Actual/Propuesto		Transporte			14			
Lugar: MADERPENA S.A		Espera			0			
Operario (s): 6 personas		Inspección			4			
Ficha núm: 1		Almacenamiento			1			
		Operación combinada			0			
		Distancia (metros)		187,9				
		Tiempo (min-hombre)		53,6				
Compuesto por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay - Bryan Steven Peña Rubio		Fecha: 20/09/2019		Costo				
Aprobado por: Ingeniero de producción								
				- Mano de obra				
				- Material				
				Total				
Descripción		Cantidad	Tiempo(min)	Distancia(m)	Símbolo			
					○	□	▷	
Recibir especificaciones		1	1,05	0	●			
Validar las características en portafolio para cabecera		1	1,1	0	■			
Ir al área de diseño (software)		1	1,05	15			1	
Diseñar cama		1	2,45	0	1			
Ir a bodega de materia prima		1	2,20	31,4			1	
Escoger madera (especificaciones)		1	0,34	0	1			
Ir a la mesa de moldeo		1	2,42	34,5			1	
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)		1	5,25	0	1			
Inspeccionar moldeo (especificaciones)		1	1,4	0	■			
Ir a la mesa de corte		1	0,490	7			1	
Cortar bloques de madera		1	5,36	0	1			
Inspeccionar corte		6	1,25	0	■			
Ir a mesa de lijado		6	0,46	6,5			1	
Lijar protuberancias		6	2,56	0	1			
Ir a la mesa de corte de costados		1	0,51	7,3			1	
cortar costados		1	5,35	0	1			
Ir a la mesa de taladrado		1	0,36	5,1			1	
Taladrar puntos de unión		1	1,45	0	1			
Ir a la mesa de lijado general		1	0,19	8			1	
Lijar		1	2,17	0	1			
Ir a la mesa de pintado		1	0,37	16			1	
Pintar pieza		1	4,08	0	1			
Ir al cuarto de secado		1	0,19	8,3			1	
Secar pintura		1	3,42	0	1			
Inspeccionar pintado general		1	0,45	0	■			
Ir a la mesa de herraje		1	0,11	4,5			1	
Ensamblar herraje		1	3,39	0	●			
Ir a la mesa de ensamble		1	0,11	4,5			1	
Ensamblar piezas		1	1,78	0	1			
Ir a la mesa de montaje		1	0,11	4,5			1	
Realizar montaje final		1	0,67	0	●			
Llevar a bodega de producto terminado		1	0,82	35,3			1	
Almacenar producto terminado		1	0,75	0			1	
Total		48	53,6	187,9	14	4	0	
					14	1	0	

Diagrama de flujo de proceso Somier actual (largueros)

Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1		Resumen						
Producto: Superficie plana		Actividad					Actual			
		Operación					13			
Actividad: Elaboración de mesas		Transporte					13			
Método: Actual/Propuesto		Espera					0			
Lugar: MADERPENSA S.A		Inspección					4			
Operario (s): 6 personas		Almacenamiento					1			
		Operación combinada					0			
Ficha núm: 1		Distancia (metros)			180,6					
		Tiempo (min-hombre)			43,1					
Compuesto por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay - Bryan Steven Peña Rubio Fecha: 20/09/2019 Aprobado por: Ingeniero de producción		Costo								
		- Mano de obra								
					- Material					
					Total					
Descripción		Cantidad	Tiempo(min)	Distancia(m)	Símbolo					
					○	□	D	⇨	▽	○
Recibir especificaciones		1	1,05	0	●					
Validar las características en portafolio para cabecera		1	1,1	0	■					
Ir al área de diseño (software)		1	1,05	15				1		
Diseñar cama		1	2,45	0	1					
Ir a bodega de materia prima		1	2,20	31,4				1		
Escoger madera (especificaciones)		1	0,34	0	1					
Ir a la mesa de moldeo		1	2,42	34,5				1		
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)		1	4,36	0	1					
Inspeccionar moldeo (especificaciones)		1	1,2	0	■					
Ir a la mesa de corte		1	0,490	7				1		
Cortar bloques de madera		1	2,58	0	1					
Inspeccionar corte		6	0,85	0	■					
Ir a mesa de lijado		6	0,46	6,5				1		
Lijar protuberancias		6	2,2	0	1					
Ir a la mesa de taladrado		1	0,36	5,1				1		
Taladrar puntos de unión		1	1,45	0	1					
Ir a la mesa de lijado general		1	0,19	8				1		
Lijar		1	2,17	0	1					
Ir a la mesa de pintado		1	0,37	16				1		
Pintar pieza		1	4,08	0	1					
Ir al cuarto de secado		1	0,19	8,3				⇨	1	
Secar pintura		1	3,42	0	1					
Inspeccionar pintado general		1	0,45	0	■					
Ir a la mesa de herraje		1	0,11	4,5				⇨	1	
Ensamblar herraje		1	3,39	0	●					
Ir a la mesa de ensamble		1	0,11	4,5				1		
Ensamblar piezas		1	1,78	0	1					
Ir a la mesa de montaje		1	0,11	4,5				1		
Realizar montaje final		1	0,67	0	●					
Llevar a bodega de producto terminado		1	0,82	35,3				⇨	1	
Almacenar producto terminado		1	0,75	0					1	
Total		46	43,1	180,6	13	4	0	13	1	0

Diagrama de flujo de proceso Somier actual (patas)

Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1		Resumen						
Producto: Superficie plana		Actividad				Actual				
Actividad: Elaboración de mesas		Operación				13				
Método: Actual/Propuesto		Transporte				13				
Lugar: MADERPENSA S.A		Espera				0				
Operario (s): 6 personas		Inspección				4				
Ficha núm: 1		Almacenamiento				1				
		Operación combinada				0				
		Distancia (metros)		180,6						
		Tiempo (min-hombre)		40,2						
Compuesto por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay - Bryan Steven Peña Rubio		Fecha: 20/09/2019		Costo						
Aprobado por: Ingeniero de producción		- Mano de obra								
		- Material								
		Total								
Descripción		Cantidad	Tiempo(min)	Distancia(m)	Símbolo					
Recibir especificaciones		1	1,05	0	●					
Validar las características en portafolio para cabecera		1	1,1	0	■					
Ir al área de diseño (software)		1	1,05	15					1	
Diseñar cama		1	2,45	0	1					
Ir a bodega de materia prima		1	2,20	31,4					1	
Escoger madera (especificaciones)		1	0,34	0	1					
Ir a la mesa de moldeo		1	2,42	34,5					1	
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)		1	2,65	0	1					
Inspeccionar moldeo (especificaciones)		1	1,15	0	■					
Ir a la mesa de corte		1	0,490	7					1	
Cortar bloques de madera		1	2,45	0	1					
Inspeccionar corte		6	0,75	0	■					
Ir a mesa de lijado		6	0,46	6,5					1	
Lijar protuberancias		6	1,25	0	1					
Ir a la mesa de taladrado		1	0,36	5,1					1	
Taladrar puntos de unión		1	1,45	0	1					
Ir a la mesa de lijado general		1	0,19	8					1	
Lijar		1	2,17	0	1					
Ir a la mesa de pintado		1	0,37	16					1	
Pintar pieza		1	4,08	0	1					
Ir al cuarto de secado		1	0,19	8,3					1	
Secar pintura		1	3,42	0	1					
Inspeccionar pintado general		1	0,45	0	■					
Ir a la mesa de herraje		1	0,11	4,5					1	
Ensamblar herraje		1	3,39	0	●					
Ir a la mesa de ensamble		1	0,11	4,5					1	
Ensamblar piezas		1	1,78	0	1					
Ir a la mesa de montaje		1	0,11	4,5					1	
Realizar montaje final		1	0,67	0	●					
Llevar a bodega de producto terminado		1	0,82	35,3					1	
Almacenar producto terminado		1	0,75	0						1
Total		46	40,2	180,6	13	4	0	13	1	0

Diagrama de flujo de proceso Semanario actual (tapas)

Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1		Resumen						
Producto: Cabecera		Actividad				Actual				
Actividad: Elaboración de camas		Operación Transporte Espera Inspección Almacenamiento Operación combinada				16				
Método: Actual/Propuesto						16				
Lugar: MADERPENA S.A						0				
Operario (s): 6 personas						5				
Ficha núm: 1						1				
		Distancia (metros)		198,8						
		Tiempo (min-hombre)		77,8						
Compuesto por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay - Bryan Steven Peña Rubio		Fecha: 20/09/2019		Costo						
Aprobado por: Ingeniero de producción										
		- Mano de obra								
		- Material								
		Total								
Descripción		Cantidad	Tiempo(min)	Distancia(m)	Símbolo					
					○	□	D	⇨	▽	○
Recibir especificaciones		1	1,05	0	●					
Validar las características en portafolio para cabecera		1	1,1	0	■					
Ir al área de diseño (software)		1	1,05	15					1	
Diseñar cama		1	2,193333333	0	1					
Ir a bodega de materia prima		1	2,20	31,4					1	
Escoger madera (especificaciones)		1	0,255	0	1					
Ir a la mesa de moldeo		1	2,42	34,5					1	
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)		1	1,58	0	1					
Inspeccionar moldeo (especificaciones)		1	1,4	0	■					
Ir a la mesa de corte		1	0,49	7					1	
Cortar bloques de madera		1	6,58	0	1					
Inspeccionar corte		6	1,52	0	■					
Ir a mesa de lijado		6	0,46	6,5					1	
Lijar protuberancias		6	5,23	0	1					
Ir a la mesa de pegado		6	0,49	7					1	
Pegar bloques		6	2,45	0	1					
Ir a la mesa de corte de costados		1	0,51	7,3					1	
cortar costados		1	6,23	0	1					
inspeccionar corte de costados		1	2,01	0	■					
Ir a la mesa de tallado		1	0,27	3,9					1	
Tallar diseño (especificaciones)		1	8,45	0	1					
Ir a la mesa de taladrado		1	0,36	5,1					⇨	1
Taladrar puntos de unión		1	2,86	0	1					
Ir a la mesa de lijado general		1	0,19	8					1	
Lijar		1	1,82	0	1					
Ir a la mesa de pintado		1	0,37	16					⇨	1
Pintar pieza		1	5,09	0	1					
Ir al cuarto de secado		1	0,19	8,3					⇨	1
Secar pintura		1	3,21	0	1					
Inspeccionar pintado general		1	1,05	0	■					
Ir a la mesa de herraje		1	0,11	4,5					⇨	1
Ensamblar herraje		1	9,07	0	●					
Ir a la mesa de ensamble		1	0,11	4,5					1	
Ensamblar piezas		1	3,08	0	1					
Ir a la mesa de montaje		1	0,11	4,5					1	
Realizar montaje final		1	0,67	0	●					
Llevar a bodega de producto terminado		1	0,82	35,3					⇨	1
Almacenar producto terminado		1	0,75	0					1	
Total		63	77,8	198,8	16	5	0	16	1	0

Diagrama de flujo de proceso Semanario actual (cajones)

Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1		Resumen						
Producto: Cabecera		Actividad				Actual				
Actividad: Elaboración de camas		Operación Transporte Espera Inspección Almacenamiento Operación combinada				17				
Método: Actual/Propuesto						15				
Lugar: MADERPENA S.A						0				
Operario (s): 6 personas						5				
Ficha núm: 1						1				
		Distancia (metros)		191,5						
		Tiempo (min-hombre)		86,1						
Compuesto por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay - Bryan Steven Peña Rubio		Fecha: 20/09/2019		Costo						
Aprobado por: Ingeniero de producción										
		Total								
Descripción		Cantidad	Tiempo(min)	Distancia(m)	Símbolo					
					○	□	▷	◁	▽	◊
Recibir especificaciones		1	1,05	0	●					
Validar las características en portafolio para cabecera		1	1,1	0	■					
Ir al área de diseño (software)		1	1,05	15					1	
Diseñar cama		1	2,19	0	1					
Ir a bodega de materia prima		1	2,20	31,4					1	
Escoger madera (especificaciones)		1	0,255	0	1					
Ir a la mesa de moldeo		1	2,42	34,5					1	
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)		1	8,25	0	1					
Inspeccionar moldeo (especificaciones)		1	5,35	0	■					
Ir a la mesa de corte		1	0,49	7					1	
Cortar lamina frontal del cajon		1	1,25	0	●					
Cortar lamina laterales del cajon		1	2,5	0	●					
Cortar laminas fondos de cajon		1	2,15	0	●					
Cortar lamina espaldares del cajon		1	1,25	0	●					
Inspeccionar corte		6	6,25	0	■					
Ir a mesa de lijado		6	0,46	6,5					1	
Lijar protuberancias		6	6,48	0	1					
Ir a la mesa de corte de costados		1	0,49	7					1	
inspeccionar corte de costados		1	6,25	0	■					
Ir a la mesa de tallado		1	0,27	3,9					1	
Tallar diseño (especificaciones)		1	4,58	0	1					
Ir a la mesa de taladrado		1	0,36	5,1					1	
Taladrar puntos de unión		1	2,86	0	1					
Ir a la mesa de lijado general		1	0,19	8					1	
Lijar		1	1,82	0	1					
Ir a la mesa de pintado		1	0,37	16					1	
Pintar pieza		1	5,09	0	1					
Ir al cuarto de secado		1	0,19	8,3					1	
Secar pintura		1	3,21	0	1					
Inspeccionar pintado general		1	1,05	0	■					
Ir a la mesa de herraje		1	0,11	4,5					1	
Ensamblar herraje		1	9,07	0	●					
Ir a la mesa de ensamble		1	0,11	4,5					1	
Ensamblar piezas		1	3,08	0	1					
Ir a la mesa de montaje		1	0,11	4,5					1	
Realizar montaje final		1	0,67	0	●					
Llevar a bodega de producto terminado		1	0,82	35,3					1	
Almacenar producto terminado		1	0,75	0						
Total		53	86,1	191,5	17	5	0	15	1	0

Diagrama de flujo de proceso Semanario actual (espaldar-laterales)

Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1		Resumen						
Producto: Cabecera		Actividad			Actual					
Actividad: Elaboración de camas		Operación			16					
Método: Actual/Propuesto		Transporte			15					
Lugar: MADERPENSA S.A		Espera			0					
Operario (s): 6 personas		Inspección			5					
Fecha: 20/09/2019		Almacenamiento			1					
Aprobado por: Ingeniero de producción		Operación combinada			0					
Compuesto por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay - Bryan Steven Peña Rubio		Distancia (metros)			191,8					
Fecha: 20/09/2019		Tiempo (min-hombre)			86,9					
Aprobado por: Ingeniero de producción		Costo								
		- Mano de obra								
		- Material								
		Total								
Descripción		Cantidad	Tiempo(min)	Distancia(m)	Símbolo					
					○	□	▷	▽		
Recibir especificaciones		1	1,05	0	●					
Validar las características en portafolio para cabecera		1	1,1	0	■					
Ir al área de diseño (software)		1	1,05	15			1			
Diseñar cama		1	2,19	0	1					
Ir a bodega de materia prima		1	2,20	31,4			1			
Escoger madera (especificaciones)		1	0,255	0	1					
Ir a la mesa de moldeo		1	2,42	34,5			1			
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)		1	1,5	0	1					
Inspeccionar moldeo (especificaciones)		1	1,48	0	■					
Ir a la mesa de corte		1	0,49	7			1			
Cortar espaldar y laterales		1	7,58	0	1					
Cortar esqueleto interno x6		6	5,48	0	1					
Inspeccionar corte		6	5,59	0	■					
Ir a mesa de lijado		6	0,46	6,5			1			
Lijar protuberancias		6	6,58	0	1					
Ir a la mesa de corte de costados		1	0,51	7,3			1			
cortar costados		1	7,25	0	1					
inspeccionar corte de costados		1	5,26	0	■					
Ir a la mesa de tallado		1	0,27	3,9			1			
Tallar diseño (especificaciones)		1	4,35	0	1					
Ir a la mesa de taladrado		1	0,36	5,1			1			
Taladrar puntos de unión		1	2,86	0	1					
Ir a la mesa de lijado general		1	0,19	8			1			
Lijar		1	1,82	0	1					
Ir a la mesa de pintado		1	0,37	16			1			
Pintar pieza		1	5,09	0	1					
Ir al cuarto de secado		1	0,19	8,3			▷			
Secar pintura		1	3,21	0	1					
Inspeccionar pintado general		1	1,05	0	■					
Ir a la mesa de herraje		1	0,11	4,5			▷			
Ensamblar herraje		1	9,07	0	●					
Ir a la mesa de ensamble		1	0,11	4,5			1			
Ensamblar piezas		1	3,08	0	1					
Ir a la mesa de montaje		1	0,11	4,5			1			
Realizar montaje final		1	0,67	0	●					
Llevar a bodega de producto terminado		1	0,82	35,3			▷			
Almacenar producto terminado		1	0,75	0				1		
Total		57	86,9	191,8	16	5	0	15	1	0

ANEXO C
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PROPUESTO

Diagrama de flujo de proceso Camas propuesto (cabecera)

Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1		Resumen							
Producto: Cabecera		Actividad				Propuesta					
Actividad: Elaboración de camas		Operación				12					
Método: Actual/Propuesto		Transporte				16					
Lugar: MADERPENA S.A		Espera				0					
Operario (s): 6 personas		Inspección				1					
Ficha núm: 1		Almacenamiento				1					
		Operación combinada				4					
		Distancia (metros)		55,22							
		Tiempo (min-hombre)		131,8							
Compuesto por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay - Bryan Steven Peña Rubio		Fecha: 20/09/2019		Costo							
Aprobado por: Ingeniero de producción		- Mano de obra									
		- Material									
		Total									
Descripción		Cantidad	Tiempo(min)	Distancia(m)	Símbolo						
					○	□	▭	▷	▽	○	
Recibir especificaciones		1	1,05	0	●						
Validar las características en portafolio para cabecera		1	1,1	0	■						
Ir al área de diseño (software)		1	1,05	15						1	
Diseñar cama		1	2,5	0	1						
Ir a bodega de materia prima		1	0,28	4,02						1	
Escoger madera (especificaciones)		1	0,255	0	1						
Ir a la mesa de moldeo		1	0,16	2,3						1	
Moldear en plantilla e inspeccionar		1	6,5	0							○
Ir a la mesa de corte		1	0,11	1,5						1	
Cortar bloques de madera e inspeccionar		1	6,35	0							○
Ir a mesa de lijado		6	0,11	1,5						1	
Lijar protuberancias		6	21,51	0	1						
Ir a la mesa de pegado		6	0,11	1,5						1	
Pegar bloques		6	15,22	0	1						
Ir a la mesa de corte de costados		1	0,11	1,5						1	
Cortar costados e inspeccionar		1	8,6	0							○
Ir a la mesa de tallado		1	0,08	1,2						1	
Tallar diseño (especificaciones)		1	45,26	0	1						
Ir a la mesa de taladrado		1	0,06	0,9						1	
Taladrar puntos de unión		1	2,0875	0	1						
Ir a la mesa de lijado general		1	0,10	1,4						1	
Lijar		1	3,8125	0	1						
Ir a la mesa de pintado		1	0,22	3,2						1	
Pintar pieza e inspeccionar		1	2,3125	0							○
Ir al cuarto de secado		1	0,56	8						1	
Secar pintura		1	5,05	0	1						
Ir a la mesa de herraje		1	0,35	5						1	
Ensamblar herraje		1	2,5375	0	●						
Ir a la mesa de ensamble		1	0,105	1,5						1	
Ensamblar piezas		1	2,105	0	1						
Ir a la mesa de montaje		1	0,29	4,2						1	
Realizar montaje final		1	1,13	0	●						
Llevar a bodega de producto terminado		1	0,18	2,5						1	
Almacenar producto terminado		1	0,56	0							1
Total		54	131,8	55,22	12	1	0	16	1	4	

Diagrama de flujo de proceso Camas propuesto (largueros) (x2)

Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1		Resumen						
Producto: Cabecera Actividad: Elaboración de camas Método: Actual/Propuesto Lugar: MADERPENSA S.A Operario (s): 6 personas Ficha núm: 1		Actividad			Propuesto					
		Operación Transporte Espera Inspección Almacenamiento Operación combinada			11 15 0 1 1 4					
		Distancia (metros)		53,72						
		Tiempo (min-hombre)		73,3						
Compuesto por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay - Bryan Steven Peña Rubio Aprobado por: Ingeniero de producción				Fecha: 20/09/2019		Costo - Mano de obra - Material Total				
Descripción		Cantidad	Tiempo(min)	Distancia(m)	Símbolo					
Recibir especificaciones		1	1,05	0	●					
Validar las características en portafolio para largueros		1	1,1	0	■					
Ir al área de diseño (software)		1	1,05	15					→	
Diseñar cama		1	2,5	0	●					
Ir a bodega de materia prima		1	0,28	4,02					→	
Escoger madera (especificaciones)		1	0,26	0	●					
Ir a la mesa de moldeo		1	0,16	2,3					→	
Moldear en plantilla de madera e inspeccionar		2	4,25	0						○
Ir a la mesa de corte		2	0,11	1,5					→	
Cortar bloques de madera e inspeccionar		2	1,5	0						○
Ir a mesa de lijado		2	0,11	1,5					→	
Lijar protuberancias		2	5,61	0	●					
Ir a la mesa de corte de costados		2	0,11	1,5					→	
cortar costados e inspeccionar		2	11,15	0						○
Ir a la mesa de tallado		2	0,08	1,2					→	
Tallar diseño (especificaciones)		2	22,51	0	●					
Ir a la mesa de taladrado		2	0,06	0,9					→	
Taladrar puntos de unión		2	2,0875	0	●					
Ir a la mesa de lijado general		2	0,10	1,4					→	
Lijar		2	3,8125	0	●					
Ir a la mesa de pintado		2	0,22	3,2					→	
Pintar pieza e inspeccionar		2	2,3125	0						○
Ir al cuarto de secado		1	0,56	8					→	
Secar pintura		1	5,05	0	●					
Ir a la mesa de herraje		2	0,35	5					→	
Ensamblar herraje		2	2,5375	0	●					
Ir a la mesa de ensamble		2	0,105	1,5					→	
Ensamblar piezas		2	2,105	0	●					
Ir a la mesa de montaje		1	0,29	4,2					→	
Realizar montaje final		1	1,13	0	●					
Llevar a bodega de producto terminado		1	0,18	2,5					→	
Almacenar producto terminado		1	0,56	0						▼
Total		51	73,3	53,72	11	1	0	15	1	4

Diagrama de flujo de proceso Camas propuesto (piecera)

Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1		Resumen						
Producto: Cabecera		Actividad				Propuesto				
Actividad: Elaboración de camas		Operación				12				
Método: Actual/Propuesto		Transporte				16				
Lugar: MADERPENA S.A		Espera				0				
Operario (s): 6 personas		Inspección				1				
Ficha núm: 1		Almacenamiento				1				
		Operación combinada				4				
		Distancia (metros)		55,22						
		Tiempo (min-hombre)		109,0						
Compuesto por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay - Bryan Steven Peña Rubio		Fecha: 20/09/2019		Costo						
Aprobado por: Ingeniero de producción		- Mano de obra								
		- Material								
		Total								
Descripción		Cantidad	Tiempo(min)	Distancia(m)	Símbolo					
Recibir especificaciones		1	1,05	0	●	□	▷	◁	▽	○
Validar las características en portafolio para piecera		1	1,1	0	■					
Ir al área de diseño (software)		1	1,05	15					1	
Diseñar cama		1	2,50	0	1					
Ir a bodega de materia prima		1	0,28	4,02					1	
Escoger madera (especificaciones)		1	0,26	0	1					
Ir a la mesa de moldeo		1	0,16	2,3					1	
Moldear en plantilla e inspeccionar		1	5,48	0						○
Ir a la mesa de corte		1	0,11	1,5					1	
Cortar bloques de madera e inspeccionar		1	5,15	0						○
Ir a mesa de lijado		6	0,11	1,5					1	
Lijar protuberancias		6	15,53	0	1					
Ir a la mesa de pegado		6	0,11	1,5					1	
Pegar bloques		6	10,32	0	1					
Ir a la mesa de corte de costados		1	0,11	1,5					1	
cortar costados e inspeccionar		1	8,2	0						○
Ir a la mesa de tallado		1	0,08	1,2					1	
Tallar diseño (especificaciones)		1	35,95	0	1					
Ir a la mesa de taladrado		1	0,06	0,9					1	
Taladrar puntos de unión		1	2,0875	0	1					
Ir a la mesa de lijado general		1	0,10	1,4					1	
Lijar		1	3,8125	0	1					
Ir a la mesa de pintado		1	0,22	3,2					1	
Pintar pieza e inspeccionar		1	2,3125	0						○
Ir al cuarto de secado		1	0,56	8					1	
Secar pintura		1	5,05	0	1					
Ir a la mesa de herraje		1	0,35	5					1	
Ensamblar herraje		1	2,5375	0	●					
Ir a la mesa de ensamble		1	0,105	1,5					1	
Ensamblar piezas		1	2,105	0	1					
Ir a la mesa de montaje		1	0,29	4,2					1	
Realizar montaje final		1	1,13	0	●					
Llevar a bodega de producto terminado		1	0,18	2,5					1	
Almacenar producto terminado		1	0,56	0						1
Total		54	109,0	55,22	12	1	0	16	1	4

Diagrama de flujo de proceso Camas propuesto (patas) (x4)

Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1		Resumen							
Producto: Cabecera		Actividad				Propuesto					
Actividad: Elaboración de camas Método: Actual/Propuesto Lugar: MADERPENA S.A Operario (s): 6 personas Ficha núm: 1		Operación Transporte Espera Inspección Almacenamiento Operación combinada				11 14 0 1 1 3					
Compuesto por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay - Bryan Steven Peña Rubio Fecha: 20/09/2019 Aprobado por: Ingeniero de producción		Costo - Mano de obra - Material		Distancia (metros) 52,22 Tiempo (min-hombre) 57,3							
Descripción		Cantidad	Tiempo(min)	Distancia(m)	Símbolo						
					○	□	▭	▷	◁	▽	○
Recibir especificaciones		1	1,05	0	●						
Validar las características en portafolio para patas		1	1,1	0	■						
Ir al área de diseño (software)		1	1,05	15				→	1		
Diseñar cama		1	2,5	0	●						
Ir a bodega de materia prima		1	0,28	4,02				→	1		
Escoger madera (especificaciones)		1	0,26	0	●						
Ir a la mesa de moldeo		1	0,16	2,3				→	1		
Moldear en plantilla e inspeccionar		4	2,38	0							○
Ir a la mesa de corte		4	0,11	1,5				→	1		
Cortar bloques de madera e inspeccionar		4	4,05	0							○
Ir a mesa de lijado		4	0,11	1,5				→	1		
Lijar protuberancias		4	4,23	0	●						
Ir a la mesa de tallado		4	0,08	1,2				→	1		
Tallar diseño (especificaciones)		4	18,53	0	●						
Ir a la mesa de taladrado		4	0,06	0,9				→	1		
Taladrar puntos de unión		8	2,0875	0	●						
Ir a la mesa de lijado general		8	0,10	1,4				→	1		
Lijar		8	3,8125	0	●						
Ir a la mesa de pintado		8	0,22	3,2				→	1		
Pintar pieza e inspeccionar		8	2,3125	0							○
Ir al cuarto de secado		8	0,56	8				→	1		
Secar pintura		8	5,05	0	●						
Ir a la mesa de herraje		8	0,35	5				→	1		
Ensamblar herraje		8	2,5375	0	●						
Ir a la mesa de ensamble		8	0,105	1,5				→	1		
Ensamblar piezas		8	2,105	0	●						
Ir a la mesa de montaje		1	0,29	4,2				→	1		
Realizar montaje final		1	1,13	0	●						
Llevar a bodega de producto terminado		1	0,18	2,5				→	1		
Almacenar producto terminado		1	0,56	0						▽	1
Total		131	57,3	52,22	11	1	0	14	1	3	

Diagrama de flujo de proceso Mesa propuesta (superficie plana)

Diagrama Num: 1		Hoja Num 1		Resumen							
Producto: Superficie plana		Actividad					Propuesto				
		Actividad: Elaboración de mesas		Operación					12		
Método: Actual/Propuesto		Transporte					16				
Lugar: MADERPENA S.A		Espera					0				
Operario (s): 6 personas		Inspección					1				
Ficha núm: 1		Almacenamiento					1				
		Operación combinada					4				
		Distancia (metros)		54,95							
		Tiempo (min-hombre)		136,7							
Compuesto por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay - Bryan Steven Peña Rubio		Fecha: 20/09/2019		Costo							
Aprobado por: Ingeniero de producción		- Mano de obra									
		- Material									
		Total									
Descripción		Cantidad	Tiempo(min)	Distancia(m)	Símbolo						
Recibir especificaciones		1	1,05	0	●	□	□	□	□	□	□
Validar las características en portafolio para cabecera		1	1,1	0	■						
Ir al área de diseño (software)		1	1,05	15						1	
Diseñar cama		1	2,78	0	1						
Ir a bodega de materia prima		1	0,28	4,02						1	
Escoger madera (especificaciones)		1	0,34	0	1						
Ir a la mesa de moldeo		1	0,14	2,03						1	
Moldear e inspeccionar		1	10,35	0							○
Ir a la mesa de corte		1	0,105	1,5						1	
Cortar e inspeccionar		1	11,3	0							○
Ir a mesa de lijado		6	0,11	1,5						1	
Lijar protuberancias		6	28,24	0	1						
Ir a la mesa de pegado		6	0,11	1,5						1	
Pegar bloques		6	16,45	0	1						
Ir a la mesa de corte de costados		1	0,11	1,5						1	
Cortar costados e inspeccionar		1	11,32	0							○
Ir a la mesa de tallado		1	0,08	1,2						1	
Tallar diseño (especificaciones)		1	25,32	0	1						
Ir a la mesa de taladrado		1	0,06	0,9						1	
Taladrar puntos de unión		1	1,75	0	1						
Ir a la mesa de lijado general		1	0,03	1,4						1	
Lijar		1	3,12	0	1						
Ir a la mesa de pintado		1	0,07	3,2						➔	
Pintar pieza e inspeccionar		1	6,38	0							○
Ir al cuarto de secado		1	0,19	8						➔	
Secar pintura		1	4,17	0	1						
Ir a la mesa de herraje		1	0,12	5						➔	
Ensamblar herraje		1	6,15	0	●						
Ir a la mesa de ensamble		1	0,035	1,5						1	
Ensamblar piezas		1	2,42	0	1						
Ir a la mesa de montaje		1	0,10	4,2						1	
Realizar montaje final		1	1,04	0	●						
Llevar a bodega de producto terminado		1	0,06	2,5						➔	
Almacenar producto terminado		1	0,75	0							1
Total		54	136,7	54,95	12	1	0	16	1	4	

Diagrama de flujo de proceso Mesa propuesta (patas)

Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1		Resumen						
Producto: Superficie plana		Actividad				Propuesto				
Actividad: Elaboración de mesas		Operación Transporte Espera Inspección Almacenamiento Operación combinada				11				
Método: Actual/Propuesto						14				
Lugar: MADERPENA S.A						0				
Operario (s): 6 personas						1				
Ficha núm: 1						1				
		Distancia (metros)		52,22						
		Tiempo (min-hombre)		60,3						
Compuesto por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay - Bryan Steven Peña Rubio		Fecha: 20/09/2019		Costo - Mano de obra - Material						
Aprobado por: Ingeniero de producción										
Descripción		Cantidad	Tiempo(min)	Distancia(m)	Símbolo					
Recibir especificaciones		1	1,05	0	●					
Validar las características en portafolio para cabecera		1	1,1	0	■					
Ir al área de diseño (software)		1	1,05	15					1	
Diseñar cama		1	2,78	0	1					
Ir a bodega de materia prima		1	0,28	4,02					1	
Escoger madera (especificaciones)		1	0,34	0	1					
Ir a la mesa de moldeo		1	0,16	2,3					1	
Moldear e inspeccionar		1	4,11	0						○
Ir a la mesa de corte		1	0,105	1,5					1	
Cortar bloques e inspeccionar		1	5,02	0						○
Ir a mesa de lijado		4	0,11	1,5					1	
Lijar protuberancias		4	4,23	0	1					
Ir a la mesa de tallado		1	0,08	1,2					1	
Tallar diseño (especificaciones)		1	13,42	0	1					
Ir a la mesa de taladrado		1	0,06	0,9					1	
Taladrar puntos de unión		1	1,75	0	1					
Ir a la mesa de lijado general		1	0,03	1,4					1	
Lijar		1	3,12	0	1					
Ir a la mesa de pintado		1	0,07	3,2					1	
Pintar pieza e inspeccionar		1	6,38	0						○
Ir al cuarto de secado		1	0,19	8					➔	
Secar pintura		1	4,17	0	1					
Ir a la mesa de herraje		1	0,12	5					➔	
Ensamblar herraje		1	6,15	0	●					
Ir a la mesa de ensamble		1	0,035	1,5					1	
Ensamblar piezas		1	2,42	0	1					
Ir a la mesa de montaje		1	0,10	4,2					1	
Realizar montaje final		1	1,04	0	●					
Llevar a bodega de producto terminado		1	0,06	2,5					➔	
Almacenar producto terminado		1	0,75	0						1
Total		36	60,3	52,22	11	1	0	14	1	3

Diagrama de flujo de proceso Mesa propuesta (soporte)

Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1		Resumen							
Producto: Superficie plana Actividad: Elaboración de mesas Método: Actual/Propuesto Lugar: MADERPENA S.A Operario (s): 6 personas		Ficha núm: 1		Actividad			Propuesto				
				Operación			11				
				Transporte			14				
				Espera			0				
				Inspección			1				
				Almacenamiento			1				
Operación combinada			3								
		Distancia (metros)		52,22							
		Tiempo (min-hombre)		50,4							
Compuesto por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay - Bryan Steven Peña Rubio Aprobado por: Ingeniero de producción		Fecha: 20/09/2019		Costo							
				- Mano de obra							
				- Material							
				Total							
Descripción		Cantidad	Tiempo(min)	Distancia(m)	Símbolo						
Recibir especificaciones		1	1,05	0	●						
Validar las características en portafolio para cabecera		1	1,1	0	■						
Ir al área de diseño (software)		1	1,05	15							
Diseñar cama		1	2,78	0	1						
Ir a bodega de materia prima		1	0,28	4,02							
Escoger madera (especificaciones)		1	0,34	0	1						
Ir a la mesa de moldeo		1	0,16	2,3							
Moldear e inspeccionar		1	2,45	0							○
Ir a la mesa de corte		1	0,105	1,5							
Cortar bloques e inspeccionar		1	2,58	0							○
Ir a mesa de lijado		4	0,11	1,5							1
Lijar protuberancias		4	2,45	0	1						
Ir a la mesa de tallado		1	0,08	1,2							1
Tallar diseño (especificaciones)		1	9,45	0	1						
Ir a la mesa de taladrado		1	0,06	0,9							1
Taladrar puntos de unión		1	1,75	0	1						
Ir a la mesa de lijado general		1	0,03	1,4							1
Lijar		1	3,12	0	1						
Ir a la mesa de pintado		1	0,07	3,2							1
Pintar pieza e inspeccionar		1	6,38	0							○
Ir al cuarto de secado		1	0,19	8							→
Secar pintura		1	4,17	0	1						
Ir a la mesa de herraje		1	0,12	5							→
Ensamblar herraje		1	6,15	0	●						
Ir a la mesa de ensamble		1	0,035	1,5							1
Ensamblar piezas		1	2,42	0	1						
Ir a la mesa de montaje		1	0,10	4,2							1
Realizar montaje final		1	1,04	0	●						
Llevar a bodega de producto terminado		1	0,06	2,5							→
Almacenar producto terminado		1	0,75	0							1
Total		36	50,4	52,22	11	1	0	14	1	3	

Diagrama de flujo de proceso Somier propuesto (superficie plana)

Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1		Resumen						
Producto: Superficie plana		Actividad				Propuesta				
Actividad: Elaboración de mesas		Operación				11				
Método: Actual/Propuesto		Transporte				14				
Lugar: MADERPENA S.A		Espera				0				
Operario (s): 6 personas		Inspección				1				
Ficha núm: 1		Almacenamiento				1				
		Operación combinada				3				
		Distancia (metros)		52,52						
		Tiempo (min-hombre)		44,1						
Compuesto por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay - Bryan Steven Peña Rubio		Fecha: 20/09/2019		Costo						
Aprobado por: Ingeniero de producción		- Mano de obra								
		- Material								
		Total								
Descripción		Cantidad	Tiempo(min)	Distancia(m)	Símbolo					
Recibir especificaciones		1	1,05	0	●					
Validar las características en portafolio para cabecera		1	1,1	0	■					
Ir al área de diseño (software)		1	1,05	15						1
Diseñar cama		1	2,45	0	1					
Ir a bodega de materia prima		1	0,28	4,02						1
Escoger madera (especificaciones)		1	0,34	0	1					
Ir a la mesa de moldeo		1	0,16	2,3						1
Moldear e inspeccionar		1	5,46	0						○
Ir a la mesa de corte		1	0,105	1,5						1
Cortar e inspeccionar		1	5,46	0						○
Ir a mesa de lijado		6	0,11	1,5						1
Lijar protuberancias		6	2,56	0	1					
Ir a la mesa de corte de costados		1	0,11	1,5						1
cortar costados		1	5,35	0	1					
Ir a la mesa de taladrado		1	0,06	0,9						1
Taladrar puntos de unión		1	1,45	0	1					
Ir a la mesa de lijado general		1	0,03	1,4						1
Lijar		1	2,17	0	1					
Ir a la mesa de pintado		1	0,07	3,2						1
Pintar pieza e inspeccionar		1	4,19	0						○
Ir al cuarto de secado		1	0,19	8						➔
Secar pintura		1	3,42	0	1					
Ir a la mesa de herraje		1	0,12	5						➔
Ensamblar herraje		1	3,39	0	●					
Ir a la mesa de ensamble		1	0,04	1,5						1
Ensamblar piezas		1	1,78	0	1					
Ir a la mesa de montaje		1	0,10	4,2						1
Realizar montaje final		1	0,67	0	●					
Llevar a bodega de producto terminado		1	0,06	2,5						➔
Almacenar producto terminado		1	0,75	0						1
Total		40	44,1	52,52	11	1	0	14	1	3

Diagrama de flujo de proceso Somier propuesto (largueros)

Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1		Resumen						
Producto: Superficie plana		Actividad				Propuesta				
Actividad: Elaboración de mesas		Operación Transporte Espera Inspección Almacenamiento Operación combinada				10				
Método: Actual/Propuesto						13				
Lugar: MADERPENA S.A						0				
Operario (s): 6 personas						1				
Ficha núm: 1						1				
		Distancia (metros)		51,02						
		Tiempo (min-hombre)		34,9						
Compuesto por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay - Bryan Steven Peña Rubio		Fecha: 20/09/2019		Costo						
Aprobado por: Ingeniero de producción										
						- Mano de obra				
						- Material				
						Total				
Descripción		Cantidad	Tiempo(min)	Distancia(m)	Símbolo					
					○	□	D	⇨	▽	○
Recibir especificaciones		1	1,05	0	●					
Validar las características en portafolio para cabecera		1	1,1	0		■				
Ir al área de diseño (software)		1	1,05	15					1	
Diseñar cama		1	2,45	0	1					
Ir a bodega de materia prima		1	0,28	4,02					1	
Escoger madera (especificaciones)		1	0,34	0	1					
Ir a la mesa de moldeo		1	0,16	2,3					1	
Moldear e inspección		1	4,53	0						○
Ir a la mesa de corte		1	0,105	1,5					1	
Cortar bloques e inspeccionar		1	3,01	0						○
Ir a mesa de lijado		6	0,11	1,5					1	
Lijar protuberancias		6	2,2	0	1					
Ir a la mesa de taladrado		1	0,06	0,9					1	
Taladrar puntos de unión		1	1,45	0	1					
Ir a la mesa de lijado general		1	0,03	1,4					1	
Lijar		1	2,17	0	1					
Ir a la mesa de pintado		1	0,07	3,2					1	
Pintar pieza e inspeccionar		1	4,19	0						○
Ir al cuarto de secado		1	0,19	8					⇨	1
Secar pintura		1	3,42	0	1					
Ir a la mesa de herraje		1	0,12	5					⇨	1
Ensamblar herraje		1	3,39	0	●					
Ir a la mesa de ensamble		1	0,04	1,5					1	
Ensamblar piezas		1	1,78	0	1					
Ir a la mesa de montaje		1	0,10	4,2					1	
Realizar montaje final		1	0,67	0	●					
Llevar a bodega de producto terminado		1	0,06	2,5					⇨	1
Almacenar producto terminado		1	0,75	0						1
Total		38	34,9	51,02	10	1	0	13	1	2

Diagrama de flujo de proceso Somier propuesto (patas)

Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1		Resumen						
Producto: Superficie plana		Actividad				Propuesta				
Actividad: Elaboración de mesas		Operación Transporte Espera Inspección Almacenamiento Operación combinada				10				
Método: Actual/Propuesto						13				
Lugar: MADERPENA S.A						0				
Operario (s): 6 personas						1				
Ficha núm: 1						1				
		Distancia (metros)		51,02						
		Tiempo (min-hombre)		31,9						
Compuesto por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay - Bryan Steven Peña Rubio		Fecha: 20/09/2019		Costo						
Aprobado por: Ingeniero de producción										
						- Mano de obra				
						- Material				
						Total				
Descripción		Cantidad	Tiempo(min)	Distancia(m)	Símbolo					
					○	□	D	⇨	▽	○
Recibir especificaciones		1	1,05	0	●					
Validar las características en portafolio para cabecera		1	1,1	0		■				
Ir al área de diseño (software)		1	1,05	15					1	
Diseñar cama		1	2,45	0	1					
Ir a bodega de materia prima		1	0,28	4,02					1	
Escoger madera (especificaciones)		1	0,34	0	1					
Ir a la mesa de moldeo		1	0,16	2,3					1	
Moldear e inspeccionar		1	2,85	0						○
Ir a la mesa de corte		1	0,105	1,5					1	
Cortar bloques e inspeccionar		1	2,68	0						○
Ir a mesa de lijado		6	0,11	1,5					1	
Lijar protuberancias		6	1,25	0	1					
Ir a la mesa de taladrado		1	0,06	0,9					1	
Taladrar puntos de unión		1	1,45	0	1					
Ir a la mesa de lijado general		1	0,03	1,4					1	
Lijar		1	2,17	0	1					
Ir a la mesa de pintado		1	0,07	3,2					1	
Pintar pieza e inspeccionar		1	4,19	0						○
Ir al cuarto de secado		1	0,19	8					⇨	
Secar pintura		1	3,42	0	1					
Ir a la mesa de herraje		1	0,12	5					⇨	
Ensamblar herraje		1	3,39	0	●					
Ir a la mesa de ensamble		1	0,04	1,5					1	
Ensamblar piezas		1	1,78	0	1					
Ir a la mesa de montaje		1	0,10	4,2					1	
Realizar montaje final		1	0,67	0	●					
Llevar a bodega de producto terminado		1	0,06	2,5					⇨	
Almacenar producto terminado		1	0,75	0						1
Total		38	31,9	51,02	10	1	0	13	1	3

Diagrama de flujo de proceso Semanario propuesto (tapas)

Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1		Resumen						
Producto: Cabecera		Actividad				Propuesto				
Actividad: Elaboración de camas		Operación Transporte Espera Inspección Almacenamiento Operación combinada				12				
Método: Actual/Propuesto						16				
Lugar: MADERPENA S.A						0				
Operario (s): 6 personas						1				
Ficha núm: 1						1				
		Distancia (metros)				55,22				
		Tiempo (min-hombre)				65,8				
Compuesto por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay - Bryan Steven Peña Rubio		Fecha: 20/09/2019				Costo				
Aprobado por: Ingeniero de producción									- Mano de obra	
						- Material				
						Total				
Descripción		Cantidad	Tiempo(min)	Distancia(m)	Símbolo					
					○	□	▷	▽	○	○
Recibir especificaciones		1	1,05	0	●					
Validar las características en portafolio para cabecera		1	1,1	0	■					
Ir al área de diseño (software)		1	1,05	15					1	
Diseñar cama		1	2,19	0	1					
Ir a bodega de materia prima		1	0,28	4,02					1	
Escoger madera (especificaciones)		1	0,255	0	1					
Ir a la mesa de moldeo		1	0,16	2,3					1	
Moldear e inspeccionar		1	2,05	0						○
Ir a la mesa de corte		1	0,11	1,5					1	
Cortar bloques e inspeccionar		1	7,12	0						○
Ir a mesa de lijado		6	0,11	1,5					1	
Lijar protuberancias		6	5,23	0	1					
Ir a la mesa de pegado		6	0,11	1,5					1	
Pegar bloques		6	2,45	0	1					
Ir a la mesa de corte de costados		1	0,11	1,5					1	
Cortar costados e inspeccionar		1	6,45	0						○
Ir a la mesa de tallado		1	0,08	1,2					1	
Tallar diseño (especificaciones)		1	8,45	0	1					
Ir a la mesa de taladrado		1	0,06	0,9					1	
Taladrar puntos de unión		1	2,86	0	1					
Ir a la mesa de lijado general		1	0,03	1,4					1	
Lijar		1	1,82	0	1					
Ir a la mesa de pintado		1	0,07	3,2					1	
Pintar pieza e inspeccionar		1	5,38	0						○
Ir al cuarto de secado		1	0,19	8					1	
Secar pintura		1	3,21	0	1					
Ir a la mesa de herraje		1	0,12	5					1	
Ensamblar herraje		1	9,07	0	●					
Ir a la mesa de ensamble		1	0,04	1,5					1	
Ensamblar piezas		1	3,08	0	1					
Ir a la mesa de montaje		1	0,10	4,2					1	
Realizar montaje final		1	0,67	0	●					
Llevar a bodega de producto terminado		1	0,06	2,5					1	
Almacenar producto terminado		1	0,75	0						1
Total		54	65,8	55,22	12	1	0	16	1	4

Diagrama de flujo de proceso Semanario propuesto (cajones)

Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1		Resumen						
Producto: Cabecera		Actividad				Propuesto				
Actividad: Elaboración de camas		Operación Transporte Espera Inspección Almacenamiento Operación combinada				11				
Método: Actual/Propuesto						15				
Lugar: MADERPENA S.A						0				
Operario (s): 6 personas						1				
Ficha núm: 1						1				
		Distancia (metros)		59,22						
		Tiempo (min-hombre)		72,2						
Compuesto por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay - Bryan Steven Peña Rubio		Fecha: 20/09/2019		Costo						
Aprobado por: Ingeniero de producción										
		Total								
Descripción		Cantidad	Tiempo(min)	Distancia(m)	Símbolo					
					○	□	D	⇨	▽	○
Recibir especificaciones		1	1,05	0	●					
Validar las características en portafolio para cabecera		1	1,1	0	■					
Ir al área de diseño (software)		1	1,05	15					1	
Diseñar cama		1	2,19	0	1					
Ir a bodega de materia prima		1	0,28	4,02					1	
Escoger madera (especificaciones)		1	0,255	0	1					
Ir a la mesa de moldeo		1	0,16	2,3					1	
Moldear e inspeccionar		1	10,35	0						○
Ir a la mesa de corte		1	0,49	7					1	
Cortar lamina frontal del cajon e inspeccionar		1	1,45	0						○
Cortar lamina laterales del cajon e inspeccionar		1	2,68	0						○
Cortar laminas fondos de cajon e inspeccionar		1	2,47	0						○
Cortar lamina espaldares del cajon e inspeccionar		1	1,58	0						○
Ir a mesa de lijado		6	0,11	1,5					1	
Lijar protuberancias		6	6,48	0	1					
Ir a la mesa de corte de costados		1	0,11	1,5					1	
Cortar costados e inspeccionar		1	8,24	0						○
Ir a la mesa de tallado		1	0,08	1,2					1	
Tallar diseño (especificaciones)		1	4,58	0	1					
Ir a la mesa de taladrado		1	0,06	0,9					1	
Taladrar puntos de unión		1	2,86	0	1					
Ir a la mesa de lijado general		1	0,03	1,4					1	
Lijar		1	1,82	0	1					
Ir a la mesa de pintado		1	0,07	3,2					1	
Pintar pieza e inspeccionar		1	5,38	0						○
Ir al cuarto de secado		1	0,19	8					⇨	1
Secar pintura		1	3,21	0	1					
Ir a la mesa de herraje		1	0,12	5					⇨	1
Ensamblar herraje		1	9,07	0	●					
Ir a la mesa de ensamble		1	0,04	1,5					1	
Ensamblar piezas		1	3,08	0	1					
Ir a la mesa de montaje		1	0,10	4,2					1	
Realizar montaje final		1	0,67	0	●					
Llevar a bodega de producto terminado		1	0,06	2,5					⇨	1
Almacenar producto terminado		1	0,75	0						1
Total		45	72,2	59,22	11	1	0	15	1	7

Diagrama de flujo de proceso Semanario propuesto (espaldar y laterales)

Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1		Resumen						
Producto: Cabecera		Actividad					Propuesto			
Actividad: Elaboración de camas		Operación					11			
Método: Actual/Propuesto		Transporte					15			
Lugar: MADERPENA S.A		Espera					0			
Operario (s): 6 personas		Inspección					1			
Fecha: 20/09/2019		Almacenamiento					1			
Aprobado por: Ingeniero de producción		Operación combinada					5			
		Distancia (metros)		53,72						
		Tiempo (min-hombre)		70,6						
Compuesto por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay - Bryan Steven Peña Rubio		Costo								
		- Mano de obra								
		- Material								
		Total								
Descripción		Cantidad	Tiempo(min)	Distancia(m)	Símbolo					
Recibir especificaciones		1	1,05	0	●					
Validar las características en portafolio para cabecera		1	1,1	0	■					
ir al área de diseño (software)		1	1,05	15				1		
Diseñar cama		1	2,19	0	1					
Ir a bodega de materia prima		1	0,28	4,02				1		
Escoger madera (especificaciones)		1	0,255	0	1					
Ir a la mesa de moldeo		1	0,16	2,3				1		
Moldear e inspeccionar		1	2,03	0					○	
ir a la mesa de corte		1	0,11	1,5				1		
Cortar laminas e inspeccionar		1	8,15	0					○	
Cortar esquelo interno x6 e inspeccionar		1	6,26	0					○	
ir a mesa de lijado		6	0,11	1,5				1		
Lijar protuberancias		6	6,58	0	1					
ir a la mesa de corte de costados		1	0,11	1,5				1		
cortar costados e inspeccionar		1	9,25	0					○	
Ir a la mesa de tallado		1	0,08	1,2				1		
Tallar diseño (especificaciones)		1	4,35	0	1					
Ir a la mesa de taladrado		1	0,06	0,9				1		
Taladrar puntos de unión		1	2,86	0	1					
Ir a la mesa de lijado general		1	0,03	1,4				1		
Lijar		1	1,82	0	1					
Ir a la mesa de pintado		1	0,07	3,2				1		
Pintar pieza e inspeccionar		1	5,38	0					○	
Ir al cuarto de secado		1	0,19	8				1		
Secar pintura		1	3,21	0	1					
Ir a la mesa de herraje		1	0,12	5				➔		
Ensamblar herraje		1	9,07	0	●					
ir a la mesa de ensamble		1	0,04	1,5				1		
Ensamblar piezas		1	3,08	0	1					
Ir a la mesa de montaje		1	0,10	4,2				1		
Realizar montaje final		1	0,67	0	●					
Llevar a bodega de producto terminado		1	0,06	2,5				➔		
Almacenar producto terminado		1	0,75	0					1	
Total		43	70,6	53,72	11	1	0	15	1	5

ANEXO D
OBSERVACIÓN DE TIEMPOS

Observación estudio de tiempos (Camas-Cabecera)

Referencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣT (Minutos)	T ₀ (Minutos)	No. CICLOS	TN (Minutos)	Ts (Minutos)
Recibir especificaciones	1,05	1,01	1,04	1,06	1,04	1,05	1,05	1,01	1,01	1,03	10,35	1,04	20	1,18	1,35
Validar las características en portafolio para cabecera	1,10	1,11	1,09	1,08	1,08	1,12	1,1	1,1	1,09	1,12	10,99	1,10	20	1,27	1,47
Ir al área de diseño (software)	1,05	1,06	1,05	1,06	1,07	1,03	1,03	1,02	1,08	1,06	10,51	1,05	60	1,20	1,35
Diseñar cama	2,50	2,52	2,48	2,47	2,5	2,5	2,52	2,51	2,5	2,5	25,00	2,50	15	3,03	3,57
Ir a bodega de materia prima	2,20	2,23	2,21	2,2	2,24	2,18	2,19	2,18	2,18	2,2	22,01	2,20	40	2,51	2,91
Escoger madera (especificaciones)	0,26	0,29	0,25	0,23	0,23	0,25	0,26	0,06	0,25	0,2	2,28	0,23	60	0,25	0,29
Ir a la mesa de moldeo	2,42	2,43	2,41	2,4	2,43	2,41	2,42	2,39	2,38	2,38	24,07	2,41	60	2,74	3,26
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)	6,35	6,34	6,34	6,33	6,32	6,35	6,35	6,34	6,35	6,33	63,40	6,34	10	7,42	9,35
Inspeccionar moldeo (especificaciones)	1,40	1,39	1,37	1,42	1,42	1,4	1,4	1,42	1,39	1,38	13,99	1,40	20	1,55	1,88
Ir a la mesa de corte	0,49	0,48	0,47	0,52	0,51	0,52	0,49	0,48	0,47	0,46	4,89	0,49	100	0,54	0,65
Cortar bloques de madera	6,25	6,24	6,26	6,24	6,25	6,22	6,2	6,27	6,26	6,26	62,45	6,25	10	7,31	8,91
Inspeccionar corte	2,50	2,49	2,47	2,47	2,5	2,5	2,49	2,51	2,52	2,48	24,93	2,49	15	2,92	3,44
Ir a mesa de lijado	0,46	0,45	0,44	0,5	0,49	0,48	0,47	0,46	0,47	0,47	4,69	0,47	100	0,55	0,63
Lijar protuberancias	21,51	21,5	21,47	21,47	21,5						107,41	21,48	5	25,13	29,16
Ir a la mesa de pegado	0,49	0,49	0,48	0,48	0,49	0,5	0,51	0,47	0,46	0,47	4,84	0,48	100	0,54	0,63
Pegar bloques	15,22	15,2	15,28	15,3	15,2	15,21	15,22	15,21			121,82	15,23	8	17,82	20,84
Ir a la mesa de corte de costados	0,51	0,52	0,49	0,48	0,48	0,47	0,48	0,46	0,53	0,51	4,93	0,49	100	0,55	0,62
cortar costados	8,51	8,49	8,51	8,6	8,59	8,58	8,6	8,51	8,5	8,51	85,40	8,54	10	10,16	12,60
inspeccionar corte de costados	3,01	2,59	2,59	2,58	2,57	3,03	3,1	3,01	3,01	3,03	28,52	2,85	60	3,39	3,80
Ir a la mesa de tallado	0,27	0,28	0,26	0,29	0,27	0,27	0,28	0,28	0,27	0,26	2,73	0,27	100	0,33	0,39
Tallar diseño (especificaciones)	45,26	45,2	45,21								135,68	45,23	3	55,18	72,85
Ir a la mesa de taladrado	0,36	0,37	0,36	0,36	0,35	0,36	0,37	0,38	0,31	0,32	3,54	0,35	200	0,39	0,45
Taladrar puntos de unión	2,09	2,1	2,05	2,04	2,03	2,02	2,09	2,08	2,08	2,01	20,59	2,06	15	2,35	3,00
Ir a la mesa de lijado general	0,14	0,14	0,13	0,12	0,16	0,15	0,14	0,16	0,15	0,15	1,44	0,14	200	0,16	0,18
Lijar	3,81	3,78	3,77	3,78	3,82	3,82	3,81	3,82	3,81	3,85	38,07	3,81	15	4,34	5,43
Ir a la mesa de pintado	0,28	0,29	0,27	0,26	0,26	0,31	0,32	0,3	0,28	0,27	2,84	0,28	200	0,32	0,36
Pintar pieza	2,08	2,07	2,07	2,08	2,08	2,1	2,12	2,11	2,05	2,04	20,80	2,08	15	2,58	3,22
Ir al cuarto de secado	0,15	0,16	0,15	0,14	0,14	0,16	0,13	0,15	0,16	0,17	1,51	0,15	60	0,17	0,20
Secar pintura	5,05	5,01	4,99	5,06	5,08	5,04	5,01	5,05	5,05	4,95	50,29	5,03	10	5,83	6,94
Inspeccionar pintado general	0,51	0,53	0,54	0,54	0,51	0,53	0,52	0,51	0,52	0,52	5,23	0,52	40	0,63	0,73
Ir a la mesa de herraje	0,08	0,07	0,06	0,1	0,11	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,89	0,09	200	0,11	0,13
Ensamblar herraje	2,54	2,51	2,54	2,56	2,57	2,51	2,53	2,54	2,5	2,51	25,31	2,53	15	2,94	3,46
Ir a la mesa de ensamble	0,08	0,07	0,06	0,1	0,11	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,89	0,09	200	0,10	0,12
Ensamblar piezas	2,11	2,09	2,1	2,15	2,16	2,08	2,08	2,15	2,1	2,11	21,13	2,11	15	2,62	3,09
Ir a la mesa de montaje	0,08	0,07	0,06	0,1	0,11	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,89	0,09	200	0,10	0,12
Realizar montaje final	1,13	1,11	1,08	1,08	1,11	1,15	1,19	1,15	1,13	1,13	11,26	1,13	20	1,36	1,58
Llevar a bodega de producto terminado	0,62	0,61	0,62	0,63	0,6	0,62	0,61	0,62	0,6	0,61	6,14	0,61	100	0,71	0,82
Almacenar producto terminado	0,56	0,56	0,54	0,5	0,59	0,59	0,59	0,7	0,58	0,6	5,81	0,58	40	0,69	0,83
TOTAL												66,89	PROM.	4,90	6,06

Observación estudio de tiempos (Camas-Cabecera)																				
Referencia												s	Nivel de confianza	α	z	Intervalo superior	Intervalo inferior	Libertad	t	n
Recibir especificaciones	1,05	1,01	1,04	1,06	1,04	1,05	1,05	1,01	1,01	1,03	0,31	1,04	95%	0,05	1,96	1,229	0,841	9	2,262	186,68
Validar las características en portafolio para cabecera	1,10	1,11	1,09	1,08	1,08	1,12	1,10	1,10	1,09	1,12	0,33	1,10	95%	0,05	1,96	1,305	0,893	9	2,262	186,38
Ir al área de diseño (software)	1,05	1,06	1,05	1,06	1,07	1,03	1,03	1,02	1,08	1,06	0,32	1,05	95%	0,05	1,96	1,248	0,854	9	2,262	186,67
Diseñar cama	2,50	2,52	2,48	2,47	2,50	2,50	2,52	2,51	2,50	2,50	0,75	2,50	95%	0,05	1,96	2,967	2,033	9	2,262	186,13
Ir a bodega de materia prima	2,20	2,23	2,21	2,20	2,24	2,18	2,19	2,18	2,18	2,20	0,66	2,20	95%	0,05	1,96	2,612	1,789	9	2,262	186,22
Escoger madera (especificaciones)	0,26	0,29	0,25	0,23	0,23	0,25	0,26	0,06	0,25	0,20	0,09	0,23	95%	0,05	1,96	0,284	0,171	9	2,262	328,67
Ir a la mesa de moldeo	2,42	2,43	2,41	2,40	2,43	2,41	2,42	2,39	2,38	2,38	0,73	2,41	95%	0,05	1,96	2,856	1,957	9	2,262	186,17
Moldear en planilla de madera (medidas, boceto)	6,35	6,34	6,34	6,33	6,32	6,35	6,35	6,34	6,35	6,33	1,91	6,34	95%	0,05	1,96	7,525	5,155	9	2,262	186,06
Inspeccionar moldeo (especificaciones)	1,40	1,39	1,37	1,42	1,42	1,40	1,40	1,42	1,39	1,38	0,42	1,40	95%	0,05	1,96	1,661	1,137	9	2,262	186,34
Ir a la mesa de corte	0,49	0,48	0,47	0,52	0,51	0,52	0,49	0,48	0,47	0,46	0,15	0,49	95%	0,05	1,96	0,581	0,397	9	2,262	189,56
Cortar bloques de madera	6,25	6,24	6,26	6,24	6,25	6,22	6,20	6,27	6,26	6,26	1,88	6,25	95%	0,05	1,96	7,412	5,078	9	2,262	186,08
Inspeccionar corte	2,50	2,49	2,47	2,47	2,50	2,50	2,49	2,51	2,52	2,48	0,75	2,49	95%	0,05	1,96	2,959	2,027	9	2,262	186,14
Ir a mesa de lijado	0,46	0,45	0,44	0,50	0,49	0,48	0,47	0,46	0,47	0,47	0,14	0,47	95%	0,05	1,96	0,557	0,380	9	2,262	188,86
Lijar protuberancias	21,51	21,48	21,47	####	21,48						0,02	21,48	95%	0,05	1,96	21,496	21,468	4	2,776	0,00
Ir a la mesa de pegado	0,49	0,49	0,48	0,48	0,49	0,50	0,51	0,47	0,46	0,47	0,15	0,48	95%	0,05	1,96	0,575	0,393	9	2,262	187,84
Pegar bloques	15,22	15,18	15,28	####	15,20	####	15,22	15,21	0,00	0,00	7,11	15,23	95%	0,05	1,96	19,636	10,819	9	2,262	446,55
Ir a la mesa de corte de costados	0,51	0,52	0,49	0,48	0,48	0,47	0,48	0,46	0,53	0,51	0,15	0,49	95%	0,05	1,96	0,586	0,400	9	2,262	190,14
cortar costados	8,51	8,49	8,51	8,60	8,59	8,58	8,60	8,51	8,50	8,51	2,58	8,54	95%	0,05	1,96	10,136	6,944	9	2,262	186,11
Inspeccionar corte de costados	3,01	2,99	2,99	2,98	2,97	3,03	3,10	3,01	3,01	3,03	0,89	2,85	95%	0,05	1,96	3,402	2,302	9	2,262	198,40
Ir a la mesa de tallado	0,27	0,28	0,26	0,29	0,27	0,27	0,28	0,28	0,27	0,26	0,08	0,27	95%	0,05	1,96	0,325	0,222	9	2,262	188,25
Tallar diseño (especificaciones)	45,26	45,21	45,21								0,03	45,23	95%	0,05	1,96	45,259	45,194	2	4,303	0,00
Ir a la mesa de taladrado	0,36	0,37	0,36	0,36	0,35	0,36	0,37	0,38	0,31	0,32	0,11	0,35	95%	0,05	1,96	0,421	0,286	9	2,262	193,28
Taladrar puntos de unión	2,09	2,10	2,05	2,04	2,03	2,02	2,09	2,08	2,08	2,01	0,62	2,06	95%	0,05	1,96	2,444	1,674	9	2,262	186,52
Ir a la mesa de lijado general	0,14	0,14	0,13	0,12	0,16	0,15	0,14	0,16	0,15	0,15	0,05	0,14	95%	0,05	1,96	0,172	0,116	9	2,262	200,27
Lijar	3,81	3,78	3,77	3,78	3,82	3,82	3,81	3,82	3,81	3,85	1,15	3,81	95%	0,05	1,96	4,519	3,096	9	2,262	186,13
Ir a la mesa de pintado	0,28	0,29	0,27	0,26	0,26	0,31	0,32	0,30	0,28	0,27	0,09	0,28	95%	0,05	1,96	0,338	0,230	9	2,262	195,80
Pintar pieza	2,08	2,07	2,07	2,08	2,08	2,10	2,12	2,11	2,05	2,04	0,63	2,08	95%	0,05	1,96	2,469	1,691	9	2,262	186,32
Ir al cuarto de secado	0,15	0,16	0,15	0,14	0,14	0,16	0,13	0,15	0,16	0,17	0,05	0,15	95%	0,05	1,96	0,180	0,122	9	2,262	197,98
Secar pintura	5,05	5,01	4,99	5,06	5,08	5,04	5,01	5,05	5,05	4,95	1,52	5,03	95%	0,05	1,96	5,969	4,089	9	2,262	186,17
Inspeccionar pintado general	0,51	0,53	0,54	0,54	0,51	0,53	0,52	0,51	0,52	0,52	0,16	0,52	95%	0,05	1,96	0,621	0,425	9	2,262	186,92
Ir a la mesa de herraje	0,08	0,07	0,06	0,10	0,11	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,03	0,09	95%	0,05	1,96	0,108	0,070	9	2,262	240,83
Ensamblar herraje	2,54	2,51	2,54	2,56	2,57	2,51	2,53	2,54	2,50	2,51	0,76	2,53	95%	0,05	1,96	3,004	2,058	9	2,262	186,21
Ir a la mesa de ensamble	0,08	0,07	0,06	0,10	0,11	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,03	0,09	95%	0,05	1,96	0,108	0,070	9	2,262	240,83
Ensamblar piezas	2,11	2,09	2,10	2,15	2,16	2,08	2,08	2,15	2,10	2,11	0,64	2,11	95%	0,05	1,96	2,508	1,717	9	2,262	186,43
Ir a la mesa de montaje	0,08	0,07	0,06	0,10	0,11	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,03	0,09	95%	0,05	1,96	0,108	0,070	9	2,262	240,83
Realizar montaje final	1,13	1,11	1,08	1,08	1,11	1,15	1,19	1,15	1,13	1,13	0,34	1,13	95%	0,05	1,96	1,337	0,915	9	2,262	187,68
Llevar a bodega de producto terminado	0,62	0,61	0,62	0,63	0,60	0,62	0,61	0,62	0,60	0,61	0,19	0,61	95%	0,05	1,96	0,729	0,499	9	2,262	186,50
Almacenar producto terminado	0,56	0,56	0,54	0,50	0,59	0,59	0,59	0,70	0,58	0,60	0,18	0,58	95%	0,05	1,96	0,694	0,468	9	2,262	200,54

Observación estudio de tiempos (Camas-Largueros)															
Referencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣT (Minutos)	T _o (Minutos)	No. CICLOS	TN (Minutos)	Ts (Minutos)
Recibir especificaciones	1,05	1,01	1,04	1,06	1,04	1,05	1,05	1,01	1,01	1,03	10,35	1,04	20	1,18	1,35
Validar las características en portafolio para largueros	1,10	1,11	1,09	1,08	1,08	1,12	1,1	1,1	1,09	1,12	10,99	1,10	20	1,27	1,47
Ir al área de diseño (software)	1,05	1,06	1,05	1,06	1,07	1,03	1,03	1,02	1,08	1,06	10,51	1,05	60	1,20	1,35
Diseñar cama	2,50	2,52	2,48	2,47	2,5	2,5	2,52	2,51	2,5	2,5	25	2,50	15	3,03	3,57
Ir a bodega de materia prima	2,20	2,23	2,21	2,2	2,24	2,18	2,19	2,18	2,18	2,2	22,008	2,20	40	2,51	2,91
Escoger madera (especificaciones)	0,26	0,29	0,25	0,23	0,23	0,25	0,26	0,06	0,25	0,2	2,275	0,23	60	0,25	0,29
Ir a la mesa de moldeo	2,42	2,43	2,41	2,4	2,43	2,41	2,42	2,39	2,38	2,38	24,065	2,41	60	2,74	3,26
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)	4,15	4,11	4,18	4,12	4,11	4,16	4,17	4,15	4,15	4,09	41,39	4,14	15	4,84	6,10
Inspeccionar moldeo (especificaciones)	1,20	1,19	1,23	1,24	1,17	1,17	1,2	1,2	1,19	1,22	12,01	1,20	20	1,41	1,70
Ir a la mesa de corte	0,49	0,48	0,47	0,52	0,51	0,52	0,49	0,48	0,47	0,46	4,89	0,49	100	0,57	0,69
Cortar bloques de madera	1,30	1,25	1,32	1,33	1,29	1,3	1,32	1,33	1,3	1,28	13,02	1,30	20	1,52	1,86
Inspeccionar corte	1,20	1,19	1,18	1,18	1,23	1,21	1,22	1,23	1,2	1,2	12,04	1,20	20	1,34	1,58
Ir a mesa de lijado	0,46	0,45	0,44	0,5	0,49	0,48	0,47	0,46	0,47	0,47	4,685	0,47	100	0,52	0,60
Lijar protuberancias	5,61	5,62	5,59	5,58	5,58	5,62	5,63	5,58	5,58	5,61	56	5,60	10	6,55	7,60
Ir a la mesa de corte de costados	0,51	0,52	0,49	0,48	0,48	0,47	0,48	0,46	0,53	0,51	4,931	0,49	100	0,55	0,62
cortar costados	10,25	10,2	10,26	10,27	10,3	10,25	10,23	15,21			86,95	10,87	8	12,93	16,04
inspeccionar corte de costados	2,52	2,54	2,54	2,51	2,51	2,48	2,49	2,48	2,47	2,53	25,07	2,51	15	2,78	3,12
Ir a la mesa de tallado	0,27	0,28	0,26	0,29	0,27	0,27	0,28	0,28	0,27	0,26	2,733	0,27	100	0,30	0,37
Tallar diseño (especificaciones)	22,51	22,5	22,53	22,51	22,5						112,54	22,51	5	27,46	36,25
Ir a la mesa de taladrado	0,36	0,37	0,36	0,36	0,35	0,36	0,37	0,38	0,31	0,32	3,537	0,35	200	0,39	0,45
Taladrar puntos de unión	2,09	2,1	2,05	2,04	2,03	2,02	2,09	2,08	2,08	2,01	20,5875	2,06	15	2,35	3,00
Ir a la mesa de lijado general	0,14	0,14	0,13	0,12	0,16	0,15	0,14	0,16	0,15	0,15	1,44	0,14	200	0,16	0,18
Lijar	3,81	3,78	3,77	3,78	3,82	3,82	3,81	3,82	3,81	3,85	38,0725	3,81	15	4,34	5,43
Ir a la mesa de pintado	0,28	0,29	0,27	0,26	0,26	0,31	0,32	0,3	0,28	0,27	2,84	0,28	200	0,32	0,36
Pintar pieza	2,08	2,07	2,07	2,08	2,08	2,1	2,12	2,11	2,05	2,04	20,8	2,08	15	2,58	3,22
Ir al cuarto de secado	0,15	0,16	0,15	0,14	0,14	0,16	0,13	0,15	0,16	0,17	1,50525	0,15	60	0,17	0,20
Secar pintura	5,05	5,01	4,99	5,06	5,08	5,04	5,01	5,05	5,05	4,95	50,29	5,03	10	5,83	6,94
Inspeccionar pintado general	0,51	0,53	0,54	0,54	0,51	0,53	0,52	0,51	0,52	0,52	5,2325	0,52	40	0,63	0,73
Ir a la mesa de herraje	0,08	0,07	0,06	0,1	0,11	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,88875	0,09	200	0,11	0,13
Ensamblar herraje	2,54	2,51	2,54	2,56	2,57	2,51	2,53	2,54	2,5	2,51	25,3075	2,53	15	2,94	3,46
Ir a la mesa de ensamble	0,08	0,07	0,06	0,1	0,11	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,88875	0,09	200	0,10	0,12
Ensamblar piezas	2,11	2,09	2,1	2,15	2,16	2,08	2,08	2,15	2,1	2,11	21,125	2,11	15	2,62	3,09
Ir a la mesa de montaje	0,08	0,07	0,06	0,1	0,11	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,88875	0,09	200	0,10	0,12
Realizar montaje final	1,13	1,11	1,08	1,08	1,11	1,15	1,19	1,15	1,13	1,13	11,26	1,13	20	1,36	1,58
Llevar a bodega de producto terminado	0,62	0,61	0,62	0,63	0,6	0,62	0,61	0,62	0,6	0,61	6,13775	0,61	100	0,71	0,82
Almacenar producto terminado	0,56	0,56	0,54	0,5	0,59	0,59	0,59	0,7	0,58	0,6	5,81	0,58	40	0,69	0,83
											TOTAL	44,17	PROM.	2,87	3,55

Observación estudio de tiempos (Camas-Largueros)																				
Referencia											s	Nivel de confianza	α	z	Intervalo su	Intervalo inf	Libertad	t	n	
Recibir especificaciones	1,05	1,01	1,04	1,06	1,04	1,05	1,05	1,01	1,01	1,03	0,31	1,04	0,95	0,05	1,96	1,23	0,84	9,00	2,26	186,68
Validar las características en portafolio para largueros	1,10	1,11	1,09	1,08	1,08	1,12	1,10	1,10	1,09	1,12	0,33	1,10	0,95	0,05	1,96	1,30	0,89	9,00	2,26	186,38
Ir al área de diseño (software)	1,05	1,06	1,05	1,06	1,07	1,03	1,02	1,02	1,08	1,06	0,32	1,05	0,95	0,05	1,96	1,25	0,85	9,00	2,26	186,67
Diseñar cama	2,50	2,52	2,48	2,47	2,50	2,50	2,52	2,51	2,50	2,50	0,75	2,50	0,95	0,05	1,96	2,97	2,03	9,00	2,26	186,13
Ir a bodega de materia prima	2,20	2,23	2,21	2,20	2,24	2,18	2,19	2,18	2,18	2,20	0,66	2,20	0,95	0,05	1,96	2,61	1,79	9,00	2,26	186,22
Escoger madera (especificaciones)	0,26	0,29	0,25	0,23	0,23	0,25	0,26	0,06	0,25	0,20	0,09	0,23	0,95	0,05	1,96	0,28	0,17	9,00	2,26	328,67
Ir a la mesa de moldeo	2,42	2,43	2,41	2,40	2,43	2,41	2,42	2,39	2,38	2,38	0,73	2,41	0,95	0,05	1,96	2,86	1,96	9,00	2,26	186,17
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)	4,15	4,11	4,18	4,12	4,11	4,16	4,17	4,15	4,15	4,09	1,25	4,14	0,95	0,05	1,96	4,91	3,37	9,00	2,26	186,15
Inspeccionar moldeo (especificaciones)	1,20	1,19	1,23	1,24	1,17	1,17	1,20	1,20	1,19	1,22	0,36	1,20	0,95	0,05	1,96	1,43	0,98	9,00	2,26	186,75
Ir a la mesa de corte	0,49	0,48	0,47	0,52	0,51	0,52	0,49	0,48	0,47	0,46	0,15	0,49	0,95	0,05	1,96	0,58	0,40	9,00	2,26	189,56
Cortar bloques de madera	1,30	1,25	1,32	1,33	1,29	1,30	1,32	1,33	1,30	1,28	0,39	1,30	0,95	0,05	1,96	1,55	1,06	9,00	2,26	186,73
Inspeccionar corte	1,20	1,19	1,18	1,18	1,23	1,21	1,22	1,23	1,20	1,20	0,36	1,20	0,95	0,05	1,96	1,43	0,98	9,00	2,26	186,49
Ir a mesa de lijado	0,46	0,45	0,44	0,50	0,49	0,48	0,47	0,46	0,47	0,47	0,14	0,47	0,95	0,05	1,96	0,56	0,38	9,00	2,26	188,86
Lijar protuberancias	5,61	5,62	5,59	5,58	5,58	5,62	5,63	5,58	5,58	5,61	0,02	5,60	0,95	0,05	1,96	5,61	5,58	9,00	2,26	0,03
Ir a la mesa de corte de costados	0,51	0,52	0,49	0,48	0,48	0,47	0,48	0,46	0,53	0,51	0,15	0,49	0,95	0,05	1,96	0,59	0,40	9,00	2,26	190,14
cortar costados	10,25	10,23	10,26	10,27	10,25	10,25	10,23	15,21			1,75	10,87	0,95	0,05	1,96	12,08	9,65	7,00	2,37	58,28
inspeccionar corte de costados	2,52	2,54	2,54	2,51	2,51	2,48	2,49	2,48	2,47	2,53	0,76	2,51	0,95	0,05	1,96	2,98	2,04	9,00	2,26	186,26
Ir a la mesa de tallado	0,27	0,28	0,26	0,29	0,27	0,27	0,28	0,28	0,27	0,26	0,08	0,27	0,95	0,05	1,96	0,32	0,22	9,00	2,26	188,25
Tallar diseño (especificaciones)	22,51	22,48	22,53	22,51	22,51						0,02	22,51	0,95	0,05	1,96	22,52	22,49	4,00	2,78	0,00
Ir a la mesa de taladrado	0,36	0,37	0,36	0,36	0,35	0,36	0,37	0,38	0,31	0,32	0,11	0,35	0,95	0,05	1,96	0,42	0,29	9,00	2,26	193,28
Taladrar puntos de unión	2,09	2,10	2,05	2,04	2,03	2,02	2,09	2,08	2,08	2,01	0,03	2,06	0,95	0,05	1,96	2,09	2,04	9,00	4,30	1,18
Ir a la mesa de lijado general	0,14	0,14	0,13	0,12	0,16	0,15	0,14	0,16	0,15	0,15	0,05	0,14	0,95	0,05	1,96	0,17	0,12	9,00	2,26	200,27
Lijar	3,81	3,78	3,77	3,78	3,82	3,82	3,81	3,82	3,81	3,85	1,15	3,81	0,95	0,05	1,96	4,52	3,10	9,00	2,26	186,13
Ir a la mesa de pintado	0,28	0,29	0,27	0,26	0,26	0,31	0,32	0,30	0,28	0,27	0,09	0,28	0,95	0,05	1,96	0,34	0,23	9,00	2,26	195,80
Pintar pieza	2,08	2,07	2,07	2,08	2,08	2,10	2,12	2,11	2,05	2,04	0,63	2,08	0,95	0,05	1,96	2,47	1,69	9,00	2,26	186,32
Ir al cuarto de secado	0,15	0,16	0,15	0,14	0,14	0,16	0,13	0,15	0,16	0,17	0,05	0,15	0,95	0,05	1,96	0,18	0,12	9,00	2,26	197,98
Secar pintura	5,05	5,01	4,99	5,06	5,08	5,04	5,01	5,05	5,05	4,95	1,52	5,03	0,95	0,05	1,96	5,97	4,09	9,00	2,26	186,17
Inspeccionar pintado general	0,51	0,53	0,54	0,54	0,51	0,53	0,52	0,51	0,52	0,52	0,16	0,52	0,95	0,05	1,96	0,62	0,43	9,00	2,26	186,92
Ir a la mesa de herraje	0,08	0,07	0,06	0,10	0,11	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,03	0,09	0,95	0,05	1,96	0,11	0,07	9,00	2,26	240,83
Ensamblar herraje	2,54	2,51	2,54	2,56	2,57	2,51	2,53	2,54	2,50	2,51	0,76	2,53	0,95	0,05	1,96	3,00	2,06	9,00	2,26	186,21
Ir a la mesa de ensamble	0,08	0,07	0,06	0,10	0,11	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,03	0,09	0,95	0,05	1,96	0,11	0,07	9,00	2,26	240,83
Ensamblar piezas	2,11	2,09	2,10	2,15	2,16	2,08	2,08	2,15	2,10	2,11	0,64	2,11	0,95	0,05	1,96	2,51	1,72	9,00	2,26	186,43
Ir a la mesa de montaje	0,08	0,07	0,06	0,10	0,11	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,03	0,09	0,95	0,05	1,96	0,11	0,07	9,00	2,26	240,83
Realizar montaje final	1,13	1,11	1,08	1,08	1,11	1,15	1,19	1,15	1,13	1,13	0,34	1,13	0,95	0,05	1,96	1,34	0,91	9,00	2,26	187,68
Llevar a bodega de producto terminado	0,62	0,61	0,62	0,63	0,60	0,62	0,61	0,62	0,60	0,61	0,19	0,61	0,95	0,05	1,96	0,73	0,50	9,00	2,26	186,50
Almacenar producto terminado	0,56	0,56	0,54	0,50	0,59	0,59	0,59	0,70	0,58	0,60	0,18	0,58	0,95	0,05	1,96	0,69	0,47	9,00	2,26	200,54

Observación estudio de tiempos (Camas-Picera)															
Referencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣT (Minutos)	T _o (Minutos)	No. CICLOS	TN (Minutos)	Ts (Minutos)
Recibir especificaciones	1,05	1,01	1,04	1,06	1,04	1,05	1,05	1,01	1,01	1,03	10,35	1,04	20	1,18	1,35
Validar las características en portafolio para cabecera	1,1	1,11	1,09	1,08	1,08	1,12	1,1	1,1	1,09	1,12	10,99	1,10	20	1,27	1,47
Ir al área de diseño (software)	1,05	1,06	1,05	1,06	1,07	1,03	1,03	1,02	1,08	1,06	10,51	1,05	60	1,20	1,35
Diseñar cama	2,5	2,52	2,48	2,47	2,5	2,5	2,52	2,51	2,5	2,5	25	2,50	15	3,03	3,57
Ir a bodega de materia prima	2,20	2,23	2,21	2,2	2,24	2,18	2,19	2,18	2,18	2,2	22,008	2,20	40	2,51	2,91
Escoger madera (especificaciones)	0,26	0,29	0,25	0,23	0,23	0,25	0,26	0,06	0,25	0,2	2,28	0,23	60	0,26	0,29
Ir a la mesa de moldeo	2,42	2,43	2,41	2,4	2,43	2,41	2,42	2,39	2,38	2,38	24,065	2,41	60	2,74	3,26
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)	5,32	5,33	5,3	5,29	5,29	5,32	5,33	5,32	5,31	5,32	53,13	5,31	10	6,22	7,83
Inspeccionar moldeo (especificaciones)	1,15	1,13	1,13	1,14	1,15	1,1	1,12	1,1	1,15	1,15	11,32	1,13	20	1,26	1,52
Ir a la mesa de corte	0,49	0,48	0,47	0,52	0,51	0,52	0,49	0,48	0,47	0,46	4,89	0,49	100	0,54	0,65
Cortar bloques de madera	4,06	4,05	4,06	4,03	4,01	4,03	4,02	4,07	4,08	4,06	40,47	4,05	15	4,73	5,78
Inspeccionar corte	2,12	2,13	2,12	2,11	2,1	2,09	2,14	2,13	2,12	2,12	21,18	2,12	15	2,35	2,77
Ir a mesa de lijado	0,46	0,45	0,44	0,5	0,49	0,48	0,47	0,46	0,47	0,47	4,685	0,47	60	0,52	0,60
Lijar protuberancias	15,71	15,7	15,78	15,66	15,7	15,71	15,67	15,71			125,61	15,70	8	18,37	21,31
Ir a la mesa de pegado	0,49	0,49	0,48	0,48	0,49	0,5	0,51	0,47	0,46	0,47	4,84	0,48	100	0,54	0,63
Pegar bloques	10,32	10,3	10,27	10,33	10,3	10,28	10,32	10,33			82,44	10,31	8	12,06	14,11
Ir a la mesa de corte de costados	0,51	0,52	0,49	0,48	0,48	0,47	0,48	0,46	0,53	0,51	4,931	0,49	100	0,55	0,62
cortar costados	7,32	7,33	7,31	7,32	7,32	7,33	7,32	7,33	7,32	7,33	73,23	7,32	10	8,71	10,81
inspeccionar corte de costados	2,59	2,59	2,59	2,58	2,57	2,59	2,6	2,49	0,55	2,59	23,74	2,37	15	2,64	2,95
Ir a la mesa de tallado	0,27	0,28	0,26	0,29	0,27	0,27	0,28	0,28	0,27	0,26	2,733	0,27	60	0,30	0,37
Tallar diseño (especificaciones)	35,95	35,9	35,93	35,99	36						179,71	35,94	5	43,85	57,88
Ir a la mesa de taladrado	0,36	0,37	0,36	0,36	0,35	0,36	0,37	0,38	0,31	0,32	3,537	0,35	200	0,39	0,45
Taladrar puntos de unión	2,09	2,1	2,05	2,04	2,03	2,02	2,09	2,08	2,08	2,01	20,5875	2,06	15	2,35	3,00
Ir a la mesa de lijado general	0,14	0,14	0,13	0,12	0,16	0,15	0,14	0,16	0,15	0,15	1,44	0,14	200	0,16	0,18
Lijar	3,81	3,78	3,77	3,78	3,82	3,82	3,81	3,82	3,81	3,85	38,0725	3,81	15	4,34	5,43
Ir a la mesa de pintado	0,28	0,29	0,27	0,26	0,26	0,31	0,32	0,3	0,28	0,27	2,84	0,28	200	0,32	0,36
Pintar pieza	2,08	2,07	2,07	2,08	2,08	2,1	2,12	2,11	2,05	2,04	20,8	2,08	15	2,58	3,22
Ir al cuarto de secado	0,15	0,16	0,15	0,14	0,14	0,16	0,13	0,15	0,16	0,17	1,50525	0,15	60	0,17	0,20
Secar pintura	5,05	5,01	4,99	5,06	5,08	5,04	5,01	5,05	5,05	4,95	50,29	5,03	10	5,83	6,94
Inspeccionar pintado general	0,51	0,53	0,54	0,54	0,51	0,53	0,52	0,51	0,52	0,52	5,2325	0,52	40	0,63	0,73
Ir a la mesa de herraje	0,08	0,07	0,06	0,1	0,11	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,88875	0,09	200	0,11	0,13
Ensamblar herraje	2,54	2,51	2,54	2,56	2,57	2,51	2,53	2,54	2,5	2,51	25,3075	2,53	15	2,94	3,46
Ir a la mesa de ensamble	0,08	0,07	0,06	0,1	0,11	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,88875	0,09	200	0,10	0,12
Ensamblar piezas	2,11	2,09	2,1	2,15	2,16	2,08	2,08	2,15	2,1	2,11	21,125	2,11	15	2,62	3,09
Ir a la mesa de montaje	0,08	0,07	0,06	0,1	0,11	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,88875	0,09	200	0,10	0,12
Realizar montaje final	1,13	1,11	1,08	1,08	1,11	1,15	1,19	1,15	1,13	1,13	11,26	1,13	20	1,36	1,58
Llevar a bodega de producto terminado	0,62	0,61	0,62	0,63	0,6	0,62	0,61	0,62	0,6	0,61	6,13775	0,61	100	0,71	0,82
Almacenar producto terminado	0,56	0,56	0,54	0,5	0,59	0,59	0,59	0,7	0,58	0,6	5,81	0,58	40	0,69	0,83
TOTAL												57,60	PROM.	3,97	4,91

Observación estudio de tiempos (Camas-Picera)																				
Referencia																				
	1,05	1,01	1,04	1,06	1,04	1,05	1,05	1,01	1,01	1,03	0,31	1,04	Nivel de confianza	α	z	Intervalo superior	Intervalo inferior	Libertad	t	n
Recibir especificaciones	1,05	1,01	1,04	1,06	1,04	1,05	1,05	1,01	1,01	1,03	0,31	1,04	0,95	0,05	1,96	1,23	0,84	9,00	2,26	186,68
Validar las características en portafolio para cabecera	1,10	1,11	1,09	1,08	1,08	1,12	1,10	1,10	1,09	1,12	0,33	1,10	0,95	0,05	1,96	1,30	0,89	9,00	2,26	186,38
Ir al área de diseño (software)	1,05	1,06	1,05	1,06	1,07	1,03	1,03	1,02	1,08	1,06	0,32	1,05	0,95	0,05	1,96	1,25	0,85	9,00	2,26	186,67
Diseñar cama	2,50	2,52	2,48	2,47	2,50	2,50	2,52	2,51	2,50	2,50	0,75	2,50	0,95	0,05	1,96	2,97	2,03	9,00	2,26	186,13
Ir a bodega de materia prima	2,20	2,23	2,21	2,20	2,24	2,18	2,19	2,18	2,18	2,20	0,66	2,20	0,95	0,05	1,96	2,61	1,79	9,00	2,26	186,22
Escoger madera (especificaciones)	0,26	0,29	0,25	0,23	0,23	0,25	0,26	0,06	0,25	0,20	0,09	0,23	0,95	0,05	1,96	0,28	0,17	9,00	2,26	329,21
Ir a la mesa de moldeo	2,42	2,43	2,41	2,40	2,43	2,41	2,42	2,39	2,38	2,38	0,73	2,41	0,95	0,05	1,96	2,86	1,96	9,00	2,26	186,17
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)	5,32	5,33	5,30	5,29	5,29	5,32	5,33	5,32	5,31	5,32	1,60	5,31	0,95	0,05	1,96	6,31	4,32	9,00	2,26	186,07
Inspeccionar moldeo (especificaciones)	1,15	1,13	1,13	1,14	1,15	1,10	1,12	1,10	1,15	1,15	0,34	1,13	0,95	0,05	1,96	1,34	0,92	9,00	2,26	186,63
Ir a la mesa de corte	0,49	0,48	0,47	0,52	0,51	0,52	0,49	0,48	0,47	0,46	0,15	0,49	0,95	0,05	1,96	0,58	0,40	9,00	2,26	189,56
Cortar bloques de madera	4,06	4,05	4,06	4,03	4,01	4,03	4,02	4,07	4,08	4,06	1,22	4,05	0,95	0,05	1,96	4,80	3,29	9,00	2,26	186,12
Inspeccionar corte	2,12	2,13	2,12	2,11	2,10	2,09	2,14	2,13	2,12	2,12	0,64	2,12	0,95	0,05	1,96	2,51	1,72	9,00	2,26	186,15
Ir a la mesa de lijado	0,46	0,45	0,44	0,50	0,49	0,48	0,47	0,46	0,47	0,47	0,14	0,47	0,95	0,05	1,96	0,56	0,38	9,00	2,26	188,86
Lijar protuberancias	15,71	15,67	15,78	15,66	15,70	15,71	15,67	15,71			0,04	15,70	0,95	0,05	1,96	15,73	15,67	7,00	2,37	0,01
Ir a la mesa de pegado	0,49	0,49	0,48	0,48	0,49	0,50	0,51	0,47	0,46	0,47	0,15	0,48	0,95	0,05	1,96	0,57	0,38	9,00	2,26	187,84
Pegar bloques	10,32	10,30	10,27	10,33	10,29	10,28	10,32	10,33			0,02	10,31	0,95	0,05	1,96	10,32	10,29	7,00	2,37	0,01
Ir a la mesa de corte de costados	0,51	0,52	0,49	0,48	0,48	0,47	0,48	0,46	0,53	0,51	0,15	0,49	0,95	0,05	1,96	0,59	0,40	9,00	2,26	190,14
cortar costados	7,32	7,33	7,31	7,32	7,32	7,33	7,32	7,33	7,32	7,33	2,21	7,32	0,95	0,05	1,96	8,69	5,95	9,00	2,26	186,06
Inspeccionar corte de costados	2,59	2,59	2,59	2,58	2,57	2,59	2,60	2,49	0,55	2,59	0,94	2,37	0,95	0,05	1,96	2,96	1,79	9,00	2,26	320,63
Ir a la mesa de tallado	0,27	0,28	0,26	0,29	0,27	0,27	0,28	0,28	0,27	0,26	0,08	0,27	0,95	0,05	1,96	0,32	0,22	9,00	2,26	188,25
Tallar diseño (especificaciones)	35,95	35,89	35,93	35,99	35,95						0,04	35,94	0,95	0,05	1,96	35,97	35,91	4,00	2,78	0,00
Ir a la mesa de taladrado	0,36	0,37	0,36	0,36	0,35	0,36	0,37	0,38	0,31	0,32	0,11	0,35	0,95	0,05	1,96	0,42	0,29	9,00	2,26	193,28
Taladrar puntos de unión	2,09	2,10	2,05	2,04	2,03	2,02	2,09	2,08	2,08	2,01	0,62	2,06	0,95	0,05	1,96	2,44	1,67	9,00	2,26	186,52
Ir a la mesa de lijado general	0,14	0,14	0,13	0,12	0,16	0,15	0,14	0,16	0,15	0,15	0,05	0,14	0,95	0,05	1,96	0,17	0,12	9,00	2,26	200,27
Lijar	3,81	3,78	3,77	3,78	3,82	3,82	3,81	3,82	3,81	3,85	1,15	3,81	0,95	0,05	1,96	4,52	3,10	9,00	2,26	186,13
Ir a la mesa de pintado	0,28	0,29	0,27	0,26	0,26	0,31	0,32	0,30	0,28	0,27	0,09	0,28	0,95	0,05	1,96	0,34	0,23	9,00	2,26	195,80
Pintar pieza	2,08	2,07	2,07	2,08	2,08	2,10	2,12	2,11	2,05	2,04	0,63	2,08	0,95	0,05	1,96	2,47	1,69	9,00	2,26	186,32
Ir al cuarto de secado	0,15	0,16	0,15	0,14	0,14	0,16	0,13	0,15	0,16	0,17	0,05	0,15	0,95	0,05	1,96	0,18	0,12	9,00	2,26	197,98
Secar pintura	5,05	5,01	4,99	5,06	5,08	5,04	5,01	5,05	5,05	4,95	1,52	5,03	0,95	0,05	1,96	5,97	4,09	9,00	2,26	186,17
Inspeccionar pintado general	0,51	0,53	0,54	0,54	0,51	0,53	0,52	0,51	0,52	0,52	0,16	0,52	0,95	0,05	1,96	0,62	0,43	9,00	2,26	186,92
Ir a la mesa de herraje	0,08	0,07	0,06	0,10	0,11	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,03	0,09	0,95	0,05	1,96	0,11	0,07	9,00	2,26	240,83
Ensamblar herraje	2,54	2,51	2,54	2,56	2,57	2,51	2,53	2,54	2,50	2,51	0,76	2,53	0,95	0,05	1,96	3,00	2,06	9,00	2,26	186,21
Ir a la mesa de ensamble	0,08	0,07	0,06	0,10	0,11	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,03	0,09	0,95	0,05	1,96	0,11	0,07	9,00	2,26	240,83
Ensamblar piezas	2,11	2,09	2,10	2,15	2,16	2,08	2,08	2,15	2,10	2,11	0,64	2,11	0,95	0,05	1,96	2,51	1,72	9,00	2,26	186,43
Ir a la mesa de montaje	0,08	0,07	0,06	0,10	0,11	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,03	0,09	0,95	0,05	1,96	0,11	0,07	9,00	2,26	240,83
Realizar montaje final	1,13	1,11	1,08	1,08	1,11	1,15	1,19	1,15	1,13	1,13	0,34	1,13	0,95	0,05	1,96	1,34	0,91	9,00	2,26	187,68
Llevar a bodega de producto terminado	0,62	0,61	0,62	0,63	0,60	0,62	0,61	0,62	0,60	0,61	0,19	0,61	0,95	0,05	1,96	0,73	0,50	9,00	2,26	186,50
Almacenar producto terminado	0,56	0,56	0,54	0,50	0,59	0,59	0,59	0,70	0,58	0,60	0,18	0,58	0,95	0,05	1,96	0,69	0,47	9,00	2,26	200,54

Observación estudio de tiempos (Camas-Patas)

Referencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣT (Minutos)	T̄o (Minutos)	No. CICLOS	TN (Minutos)	Ts (Minutos)
Recibir especificaciones	1,05	1,01	1,04	1,06	1,04	1,05	1,05	1,01	1,01	1,03	10,35	1,04	20	1,18	1,35
Validar las características en portafolio para patas	1,1	1,11	1,09	1,08	1,08	1,12	1,1	1,1	1,09	1,12	10,99	1,10	20	1,27	1,47
Ir al área de diseño (software)	1,05	1,06	1,05	1,06	1,07	1,03	1,03	1,02	1,08	1,06	10,51	1,05	60	1,20	1,35
Diseñar cama	2,5	2,52	2,48	2,47	2,5	2,5	2,52	2,51	2,5	2,5	25	2,50	15	3,03	3,57
Ir a bodega de materia prima	2,20	2,23	2,21	2,2	2,24	2,18	2,19	2,18	2,18	2,2	22,008	2,20	40	2,51	2,91
Escoger madera (especificaciones)	0,26	0,29	0,25	0,23	0,23	0,25	0,26	0,06	0,25	0,2	2,28	0,23	60	0,26	0,29
Ir a la mesa de moldeo	2,42	2,43	2,41	2,4	2,43	2,41	2,42	2,39	2,38	2,38	24,065	2,41	60	2,74	3,26
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)	2,08	2,05	2,12	2,08	2,06	2,06	2,05	2,09	2,03	2,08	20,7	2,07	15	0,17	0,21
Inspeccionar moldeo (especificaciones)	1,1	1,13	1,13	1,14	1,15	1,1	1,12	1,1	1,15	1,15	11,27	1,13	20	0,11	0,13
Ir a la mesa de corte	0,49	0,48	0,47	0,52	0,51	0,52	0,49	0,48	0,47	0,46	4,89	0,49	100	0,11	0,13
Cortar bloques de madera	3,94	3,9	3,95	3,94	3,94	3,91	3,92	3,96	3,93	3,91	39,3	3,93	15	4,60	5,61
Inspeccionar corte	1,02	1,03	1,01	1,02	1,02	1,02	1,03	1,09	1,01	0,09	9,34	0,93	20	1,04	1,22
Ir a mesa de lijado	0,46	0,45	0,44	0,5	0,49	0,48	0,47	0,46	0,47	0,47	4,685	0,47	100	0,52	0,60
Lijar protuberancias	4,23	4,25	4,26	4,2	4,2	4,21	4,23	4,21	4,22	4,21	42,22	4,22	15	4,94	5,73
Ir a la mesa de tallado	0,27	0,28	0,26	0,29	0,27	0,27	0,28	0,28	0,27	0,26	2,733	0,27	100	0,30	0,37
Tallar diseño (especificaciones)	18,53	18,5	18,5	18,48	18,5	18,57	18,53	18,53			148,11	18,51	8	22,59	29,81
Ir a la mesa de taladrado	0,36	0,37	0,36	0,36	0,35	0,36	0,37	0,38	0,31	0,32	3,537	0,35	200	0,39	0,45
Taladrar puntos de unión	2,09	2,1	2,05	2,04	2,03	2,02	2,09	2,08	2,08	2,01	20,5875	2,06	15	2,35	3,00
Ir a la mesa de lijado general	0,14	0,14	0,13	0,12	0,16	0,15	0,14	0,16	0,15	0,15	1,44	0,14	200	0,16	0,18
Lijar	3,81	3,78	3,77	3,78	3,82	3,82	3,81	3,82	3,81	3,85	38,0725	3,81	15	4,34	5,43
Ir a la mesa de pintado	0,28	0,29	0,27	0,26	0,26	0,31	0,32	0,3	0,28	0,27	1,36	0,27	200	0,30	0,35
Pintar pieza	2,08	2,07	2,07	2,08	2,08	2,1	2,12	2,11	2,05	2,04	20,8	2,08	15	2,32	2,90
Ir al cuarto de secado	0,15	0,16	0,15	0,14	0,14	0,16	0,13	0,15	0,16	0,17	1,50525	0,15	60	0,31	0,36
Secar pintura	5,05	5,01	4,99	5,06	5,08	5,04	5,01	5,05	5,05	4,95	50,29	5,03	10	5,19	6,17
Inspeccionar pintado general	0,51	0,53	0,54	0,54	0,51	0,53	0,52	0,51	0,52	0,52	5,2325	0,52	40	0,73	0,85
Ir a la mesa de herraje	0,08	0,07	0,06	0,1	0,11	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,88875	0,09	200	0,11	0,13
Ensamblar herraje	2,54	2,51	2,54	2,56	2,57	2,51	2,53	2,54	2,5	2,51	25,3075	2,53	15	2,94	3,46
Ir a la mesa de ensamble	0,08	0,07	0,06	0,1	0,11	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,88875	0,09	200	0,10	0,12
Ensamblar piezas	2,11	2,09	2,1	2,15	2,16	2,08	2,08	2,15	2,1	2,11	21,125	2,11	15	2,62	3,09
Ir a la mesa de montaje	0,08	0,07	0,06	0,1	0,11	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,88875	0,09	200	0,10	0,12
Realizar montaje final	1,13	1,11	1,08	1,08	1,11	1,15	1,19	1,15	1,13	1,13	11,26	1,13	20	1,36	1,58
Llevar a bodega de producto terminado	0,62	0,61	0,62	0,63	0,6	0,62	0,61	0,62	0,6	0,61	6,13775	0,61	100	0,71	0,82
Almacenar producto terminado	0,56	0,56	0,54	0,5	0,59	0,59	0,59	0,7	0,58	0,6	5,81	0,58	40	0,69	0,83
TOTAL												40,16	PROM.	2,16	2,66

Observación estudio de tiempos (Camas-Patas)																				
Referencia																				
	1,05	1,01	1,04	1,06	1,04	1,05	1,05	1,01	1,01	1,03	0,31	1,04	Nivel de confianza	α	z	Intervalo superior	Intervalo inferior	*Libertad	t	n
Recibir especificaciones	1,05	1,01	1,04	1,06	1,04	1,05	1,05	1,01	1,01	1,03	0,31	1,04	0,95	0,05	1,96	1,23	0,84	9,00	2,26	186,68
Validar las características en portafolio para patas	1,10	1,11	1,09	1,08	1,08	1,12	1,10	1,10	1,09	1,12	0,33	1,10	0,95	0,05	1,96	1,30	0,89	9,00	2,26	186,38
Ir al área de diseño (software)	1,05	1,06	1,05	1,06	1,07	1,03	1,03	1,02	1,08	1,06	0,32	1,05	0,95	0,05	1,96	1,25	0,85	9,00	2,26	186,67
Diseñar cama	2,50	2,52	2,48	2,47	2,50	2,50	2,52	2,51	2,50	2,50	0,75	2,50	0,95	0,05	1,96	2,97	2,03	9,00	2,26	186,13
Ir a bodega de materia prima	2,20	2,23	2,21	2,20	2,24	2,18	2,19	2,18	2,20	2,20	0,66	2,20	0,95	0,05	1,96	2,61	1,79	9,00	2,26	186,22
Escoger madera (especificaciones)	0,26	0,29	0,25	0,23	0,23	0,25	0,26	0,06	0,25	0,20	0,09	0,23	0,95	0,05	1,96	0,28	0,17	9,00	2,26	329,21
Ir a la mesa de moldeo	2,42	2,43	2,41	2,40	2,43	2,41	2,42	2,39	2,38	2,38	0,73	2,41	0,95	0,05	1,96	2,86	1,96	9,00	2,26	186,17
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)	2,08	2,05	2,12	2,08	2,06	2,06	2,05	2,09	2,03	2,08	0,62	2,07	0,95	0,05	1,96	2,46	1,68	9,00	2,26	186,34
Inspeccionar moldeo (especificaciones)	1,10	1,13	1,13	1,14	1,15	1,10	1,12	1,10	1,15	1,15	0,34	1,13	0,95	0,05	1,96	1,34	0,92	9,00	2,26	186,71
Ir a la mesa de corte	0,49	0,48	0,47	0,52	0,51	0,52	0,49	0,48	0,47	0,46	0,15	0,49	0,95	0,05	1,96	0,58	0,40	9,00	2,26	189,56
Cortar bloques de madera	3,94	3,90	3,95	3,94	3,94	3,91	3,92	3,96	3,93	3,91	1,19	3,93	0,95	0,05	1,96	4,66	3,20	9,00	2,26	186,10
Inspeccionar corte	1,02	1,03	1,01	1,02	1,02	1,02	1,03	1,09	1,01	0,09	0,40	0,93	0,95	0,05	1,96	1,18	0,69	9,00	2,26	372,87
Ir a mesa de lijado	0,46	0,45	0,44	0,50	0,49	0,48	0,47	0,46	0,47	0,47	0,14	0,47	0,95	0,05	1,96	0,56	0,38	9,00	2,26	188,86
Lijar protuberancias	4,23	4,25	4,26	4,20	4,20	4,21	4,23	4,21	4,22	4,21	0,02	4,22	0,95	0,05	1,96	4,23	4,21	9,00	2,26	0,05
Ir a la mesa de tallado	0,27	0,28	0,26	0,29	0,27	0,27	0,28	0,28	0,27	0,26	0,08	0,27	0,95	0,05	1,96	0,32	0,22	9,00	2,26	188,25
Tallar diseño (especificaciones)	18,53	18,52	18,50	18,48	18,45	18,57	18,53	18,53			0,04	18,51	0,95	0,05	1,96	18,54	18,49	7,00	2,37	0,01
Ir a la mesa de taladrado	0,36	0,37	0,36	0,36	0,35	0,36	0,37	0,38	0,31	0,32	0,11	0,35	0,95	0,05	1,96	0,42	0,29	9,00	2,26	193,28
Taladrar puntos de unión	2,09	2,10	2,05	2,04	2,03	2,02	2,09	2,08	2,08	2,01	0,62	2,06	0,95	0,05	1,96	2,44	1,67	9,00	2,26	186,52
Ir a la mesa de lijado general	0,14	0,14	0,13	0,12	0,16	0,15	0,14	0,16	0,15	0,15	0,05	0,14	0,95	0,05	1,96	0,17	0,12	9,00	2,26	200,27
Lijar	3,81	3,78	3,77	3,78	3,82	3,82	3,81	3,82	3,81	3,85	1,15	3,81	0,95	0,05	1,96	4,52	3,10	9,00	2,26	186,13
Ir a la mesa de pintado	0,28	0,29	0,27	0,26	0,26	0,31	0,32	0,30	0,28	0,27	0,02	0,27	0,95	0,05	1,96	0,28	0,26	9,00	2,26	17,78
Pintar pieza	2,08	2,07	2,07	2,08	2,08	2,10	2,12	2,11	2,05	2,04	0,63	2,08	0,95	0,05	1,96	2,47	1,69	9,00	2,26	186,32
Ir al cuarto de secado	0,15	0,16	0,15	0,14	0,14	0,16	0,13	0,15	0,16	0,17	0,05	0,15	0,95	0,05	1,96	0,18	0,12	9,00	2,26	197,98
Secar pintura	5,05	5,01	4,99	5,06	5,08	5,04	5,01	5,05	5,05	4,95	1,52	5,03	0,95	0,05	1,96	5,97	4,09	9,00	2,26	186,17
Inspeccionar pintado general	0,51	0,53	0,54	0,54	0,51	0,53	0,52	0,51	0,52	0,52	0,16	0,52	0,95	0,05	1,96	0,62	0,43	9,00	2,26	186,92
Ir a la mesa de herraje	0,08	0,07	0,06	0,10	0,11	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,03	0,09	0,95	0,05	1,96	0,11	0,07	9,00	2,26	240,83
Ensamblar herraje	2,54	2,51	2,54	2,56	2,57	2,51	2,53	2,54	2,50	2,51	0,76	2,53	0,95	0,05	1,96	3,00	2,06	9,00	2,26	186,21
Ir a la mesa de ensamble	0,08	0,07	0,06	0,10	0,11	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,03	0,09	0,95	0,05	1,96	0,11	0,07	9,00	2,26	240,83
Ensamblar piezas	2,11	2,09	2,10	2,15	2,16	2,08	2,08	2,15	2,10	2,11	0,64	2,11	0,95	0,05	1,96	2,51	1,72	9,00	2,26	186,43
Ir a la mesa de montaje	0,08	0,07	0,06	0,10	0,11	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,03	0,09	0,95	0,05	1,96	0,11	0,07	9,00	2,26	240,83
Realizar montaje final	1,13	1,11	1,08	1,08	1,11	1,15	1,19	1,15	1,13	1,13	0,34	1,13	0,95	0,05	1,96	1,34	0,91	9,00	2,26	187,68
Llevar a bodega de producto terminado	0,62	0,61	0,62	0,63	0,60	0,62	0,61	0,62	0,60	0,61	0,19	0,61	0,95	0,05	1,96	0,73	0,50	9,00	2,26	186,50
Almacenar producto terminado	0,56	0,56	0,54	0,50	0,59	0,59	0,59	0,70	0,58	0,60	0,18	0,58	0,95	0,05	1,96	0,69	0,47	9,00	2,26	200,54

Observación estudio de tiempos (mesa-superficie plana)

Referencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣT (Minutos)	T _o (Minutos)	No. CICLOS	TN (Minutos)	Ts (Minutos)
Recibir especificaciones	1,05	1,01	1,04	1,06	1,04	1,05	1,05	1,01	1,01	1,03	10,35	1,04	20	1,18	1,35
Validar las características en portafolio para cabecera	1,10	1,11	1,09	1,08	1,08	1,12	1,1	1,1	1,09	1,12	10,99	1,10	20	1,27	1,47
Ir al área de diseño (software)	1,05	1,06	1,05	1,06	1,07	1,03	1,03	1,02	1,08	1,06	10,51	1,05	60	1,20	1,35
Diseñar cama	2,78	2,52	2,48	2,47	2,5	2,5	2,52	2,51	2,5	2,5	25,28	2,53	15	3,06	3,61
Ir a bodega de materia prima	2,20	2,23	2,21	2,2	2,24	2,18	2,19	2,18	2,18	2,2	22,01	2,20	40	2,51	2,91
Escoger madera (especificaciones)	0,34	0,29	0,25	0,23	0,23	0,25	0,26	0,06	0,25	0,2	2,36	0,24	60	0,26	0,30
Ir a la mesa de moldeo	2,42	2,43	2,41	2,4	2,43	2,41	2,42	2,39	2,38	2,38	24,07	2,41	60	2,74	3,26
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)	10,35	10,3	10,33	10,31	10,4	10,36	10,31	10,32			82,71	10,34	10	12,10	15,24
Inspeccionar moldeo (especificaciones)	3,52	3,5	3,47	3,44	3,5	3,43	3,45	3,41	3,42	3,41	34,55	3,46	20	3,84	4,64
Ir a la mesa de corte	0,49	0,48	0,47	0,52	0,51	0,52	0,49	0,48	0,47	0,46	4,89	0,49	100	0,54	0,65
Cortar bloques de madera	10,06	10,01	9,5	9,6	9,4	9,5	10	10,05			78,12	9,77	10	11,43	13,94
Inspeccionar corte	3,25	3,1	3,3	3,25	3,26	3,26	3,27	3,26	3,25	3,24	32,44	3,24	15	3,80	4,48
Ir a mesa de lijado	0,46	0,45	0,44	0,5	0,49	0,48	0,47	0,46	0,47	0,47	4,69	0,47	100	0,55	0,63
Lijar protuberancias	28,24	28,2	28,3	28,1	27,9						140,75	28,15	5	32,94	38,21
Ir a la mesa de pegado	0,49	0,49	0,48	0,48	0,49	0,5	0,51	0,47	0,46	0,47	4,84	0,48	100	0,54	0,63
Pegar bloques	16,45	16,4	16,1	16,09	16,2	16,25	16,21	16,2			129,91	16,24	8	19,00	22,23
Ir a la mesa de corte de costados	0,51	0,52	0,49	0,48	0,48	0,47	0,48	0,46	0,53	0,51	4,93	0,49	100	0,55	0,62
cortar costados	9,32	9,31	9,32	9,35	9,3	9,29	9,27	9,26	9,25	9,26	92,93	9,29	10	11,06	13,71
inspeccionar corte de costados	4,25	4,1	4,02	4,03	4,1	4,01	4,03	4,01	4,2	4,03	40,78	4,08	60	4,85	5,44
Ir a la mesa de tallado	0,27	0,28	0,26	0,29	0,27	0,27	0,28	0,28	0,27	0,26	2,73	0,27	100	0,33	0,39
Tallar diseño (especificaciones)	25,32	25,2	25,1	24,05	24,5						124,17	24,83	3	30,30	39,95
Ir a la mesa de taladrado	0,36	0,37	0,36	0,36	0,35	0,36	0,37	0,38	0,31	0,32	3,54	0,35	200	0,39	0,45
Taladrar puntos de unión	1,75	1,71	1,73	1,702	1,71	1,7	1,69	1,69	1,7	1,72	17,10	1,71	15	1,95	2,50
Ir a la mesa de lijado general	0,19	0,16	0,18	0,19	0,18	0,14	0,13	0,16	0,15	0,15	1,63	0,16	200	0,18	0,21
Lijar	3,12	3,11	3,08	3,05	3,07	3,01	3,08	3,01	3,1	3,11	30,74	3,07	15	3,50	4,38
Ir a la mesa de pintado	0,37	0,38	0,37	0,36	0,36	0,35	0,32	0,33	0,35	0,33	3,52	0,35	200	0,39	0,45
Pintar pieza	6,04	6,03	6,01	5,99	5,84	6,04	6,01	6,01	6,01	6,02	60,00	6,00	15	7,44	9,30
Ir al cuarto de secado	0,19	0,16	0,15	0,14	0,14	0,16	0,13	0,15	0,16	0,17	1,55	0,16	60	0,18	0,21
Secar pintura	4,17	4,1	4,09	4,06	4,05	4,01	4,02	4,03	4,01	4,02	40,55	4,06	10	4,70	5,60
Inspeccionar pintado general	0,71	0,6	0,5	0,65	0,6	0,58	0,54	0,52	0,58	0,7	5,98	0,60	40	0,72	0,84
Ir a la mesa de herraje	0,11	0,07	0,06	0,1	0,11	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,92	0,09	200	0,11	0,13
Ensamblar herraje	6,15	5,99	6,1	6,1	6,01	6,12	6,11	6,1	6,08	6,07	60,83	6,08	15	7,06	8,33
Ir a la mesa de ensamble	0,11	0,07	0,06	0,1	0,11	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,92	0,09	200	0,11	0,12
Ensamblar piezas	2,42	2,35	2,41	2,39	2,4	2,38	2,39	2,41	2,41	2,35	23,91	2,39	15	2,96	3,50
Ir a la mesa de montaje	0,11	0,12	0,09	0,12	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,12	0,93	0,09	200	0,11	0,12
Realizar montaje final	1,04	1,01	1,02	1,01	1,01	0,9	0,8	0,9	1	1,03	9,72	0,97	20	1,18	1,36
Llevar a bodega de producto terminado	0,82	0,8	0,79	0,81	0,8	0,82	0,83	0,81	0,82	0,76	8,06	0,81	100	0,94	1,08
Almacenar producto terminado	0,75	0,56	0,54	0,5	0,59	0,59	0,59	0,7	0,58	0,6	6,00	0,60	40	0,71	0,86
TOTAL												52,42	PROM.	5,07	6,18

Observación estudio de tiempos (mesa-superficie plana)																				
Referencia											s	Nivel de confianza	α	z	Intervalo superior	Intervalo inferior	Libertad	t	n	
Recibir especificaciones	1,05	1,01	1,04	1,06	1,04	1,05	1,05	1,01	1,01	1,03	0,31	1,04	0,95	0,05	1,96	1,23	0,84	9,00	2,26	186,68
Validar las características en portafolio para cabecera	1,10	1,11	1,09	1,08	1,08	1,12	1,10	1,10	1,09	1,12	0,33	1,10	0,95	0,05	1,96	1,30	0,89	9,00	2,26	186,38
Ir al área de diseño (software)	1,05	1,06	1,05	1,06	1,07	1,03	1,03	1,02	1,08	1,06	0,32	1,05	0,95	0,05	1,96	1,25	0,85	9,00	2,26	186,67
Diseñar cama	2,78	2,52	2,48	2,47	2,50	2,50	2,52	2,51	2,50	2,50	0,77	2,53	0,95	0,05	1,96	3,00	2,05	9,00	2,26	188,44
Ir a bodega de materia prima	2,20	2,23	2,21	2,20	2,24	2,18	2,19	2,18	2,18	2,20	0,66	2,20	0,95	0,05	1,96	2,61	1,79	9,00	2,26	186,22
Escoger madera (especificaciones)	0,34	0,29	0,25	0,23	0,23	0,25	0,26	0,06	0,25	0,20	0,10	0,24	0,95	0,05	1,96	0,30	0,17	9,00	2,26	359,65
Ir a la mesa de moldeo	2,42	2,43	2,41	2,40	2,43	2,41	2,42	2,39	2,38	2,38	0,73	2,41	0,95	0,05	1,96	2,86	1,96	9,00	2,26	186,17
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)	10,35	10,33	10,33	10,31	10,40	10,36	10,31	10,32			0,03	10,34	0,95	0,05	1,96	10,36	10,32	7,00	2,37	0,02
Inspeccionar moldeo (especificaciones)	3,52	3,50	3,47	3,44	3,50	3,43	3,45	3,41	3,42	3,41	1,04	3,46	0,95	0,05	1,96	4,10	2,81	9,00	2,26	186,31
Ir a la mesa de corte	0,49	0,48	0,47	0,52	0,51	0,52	0,49	0,48	0,47	0,46	0,15	0,49	0,95	0,05	1,96	0,58	0,40	9,00	2,26	189,56
Cortar bloques de madera	10,06	10,01	9,50	9,60	9,40	9,50	10,00	10,05			0,29	9,77	0,95	0,05	1,96	9,97	9,56	7,00	2,37	1,96
Inspeccionar corte	3,25	3,10	3,30	3,25	3,26	3,26	3,27	3,26	3,25	3,24	0,98	3,24	0,95	0,05	1,96	3,85	2,64	9,00	2,26	186,55
Ir a mesa de lijado	0,46	0,45	0,44	0,50	0,49	0,48	0,47	0,46	0,47	0,47	0,14	0,47	0,95	0,05	1,96	0,56	0,38	9,00	2,26	188,86
Lijar protuberancias	28,24	28,21	28,30	28,10	27,90						0,16	28,15	0,95	0,05	1,96	28,29	28,01	4,00	2,78	0,10
Ir a la mesa de pegado	0,49	0,49	0,48	0,48	0,49	0,50	0,51	0,47	0,46	0,47	0,15	0,48	0,95	0,05	1,96	0,57	0,39	9,00	2,26	187,84
Pegar bloques	16,45	16,41	16,10	16,09	16,20	16,25	16,21	16,20			0,13	16,24	0,95	0,05	1,96	16,33	16,15	7,00	2,37	0,14
Ir a la mesa de corte de costados	0,51	0,52	0,49	0,48	0,48	0,47	0,48	0,46	0,53	0,51	0,15	0,49	0,95	0,05	1,96	0,59	0,40	9,00	2,26	190,14
Cortar costados	9,32	9,31	9,32	9,35	9,30	9,29	9,27	9,26	9,25	9,26	2,80	9,29	0,95	0,05	1,96	11,03	7,56	9,00	2,26	186,08
inspeccionar corte de costados	4,25	4,10	4,02	4,03	4,10	4,01	4,03	4,01	4,20	4,03	1,23	4,08	0,95	0,05	1,96	4,84	3,31	9,00	2,26	186,86
Ir a la mesa de tallado	0,27	0,28	0,26	0,29	0,27	0,27	0,28	0,28	0,27	0,26	0,08	0,27	0,95	0,05	1,96	0,32	0,22	9,00	2,26	188,25
Tallar diseño (especificaciones)	25,32	25,20	25,10	24,05	24,50						0,54	24,83	0,95	0,05	1,96	25,31	24,36	4,00	2,78	1,46
Ir a la mesa de taladrado	0,36	0,37	0,36	0,36	0,35	0,36	0,37	0,38	0,31	0,32	0,11	0,35	0,95	0,05	1,96	0,42	0,29	9,00	2,26	193,28
Taladrar puntos de unión	1,75	1,71	1,73	1,70	1,71	1,70	1,69	1,69	1,70	1,72	0,52	1,71	0,95	0,05	1,96	2,03	1,39	9,00	2,26	186,28
Ir a la mesa de lijdo general	0,19	0,16	0,18	0,19	0,18	0,14	0,13	0,16	0,15	0,15	0,05	0,16	0,95	0,05	1,96	0,20	0,13	9,00	2,26	215,76
Lijar	3,12	3,11	3,08	3,05	3,07	3,01	3,08	3,01	3,10	3,11	0,93	3,07	0,95	0,05	1,96	3,65	2,50	9,00	2,26	186,36
Ir a la mesa de pintado	0,37	0,38	0,37	0,36	0,36	0,35	0,32	0,33	0,35	0,33	0,11	0,35	0,95	0,05	1,96	0,42	0,29	9,00	2,26	192,14
Pintar pieza	6,04	6,03	6,01	5,99	5,84	6,04	6,01	6,01	6,01	6,02	1,81	6,00	0,95	0,05	1,96	7,12	4,88	9,00	2,26	186,23
Ir al cuarto de secado	0,19	0,16	0,15	0,14	0,14	0,16	0,13	0,15	0,16	0,17	0,05	0,16	0,95	0,05	1,96	0,19	0,12	9,00	2,26	210,81
Secar pintura	4,17	4,10	4,09	4,06	4,05	4,01	4,02	4,03	4,01	4,02	1,22	4,06	0,95	0,05	1,96	4,81	3,30	9,00	2,26	186,34
Inspeccionar pintado general	0,71	0,60	0,50	0,65	0,60	0,58	0,54	0,52	0,58	0,70	0,19	0,60	0,95	0,05	1,96	0,72	0,48	9,00	2,26	211,63
Ir a la mesa de herraje	0,11	0,07	0,06	0,10	0,11	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,03	0,09	0,95	0,05	1,96	0,11	0,07	9,00	2,26	239,90
Ensamblar herraje	6,15	5,99	6,10	6,10	6,01	6,12	6,11	6,10	6,08	6,07	1,83	6,08	0,95	0,05	1,96	7,22	4,95	9,00	2,26	186,18
Ir a la mesa de ensamble	0,11	0,07	0,06	0,10	0,11	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,03	0,09	0,95	0,05	1,96	0,11	0,07	9,00	2,26	239,90
Ensamblar piezas	2,42	2,35	2,41	2,39	2,40	2,38	2,39	2,41	2,41	2,35	0,72	2,39	0,95	0,05	1,96	2,84	1,94	9,00	2,26	186,26
Ir a la mesa de montaje	0,11	0,12	0,09	0,12	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,12	0,03	0,09	0,95	0,05	1,96	0,11	0,07	9,00	2,26	288,02
Realizar montaje final	1,04	1,01	1,02	1,01	1,01	0,90	0,80	0,90	1,00	1,03	0,30	0,97	0,95	0,05	1,96	1,16	0,78	9,00	2,26	198,05
Llevar a bodega de producto terminado	0,82	0,80	0,79	0,81	0,80	0,82	0,83	0,81	0,82	0,76	0,24	0,81	0,95	0,05	1,96	0,96	0,66	9,00	2,26	389,39
Almacenar producto terminado	0,75	0,56	0,54	0,50	0,59	0,59	0,59	0,70	0,58	0,60	0,19	0,60	0,95	0,05	1,96	0,72	0,48	9,00	2,26	756,33

Observación estudio de tiempos (Mesa-soporte)															
Referencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣT (Minutos)	T _o (Minutos)	No. CICLOS	TN (Minutos)	Ts (Minutos)
Recibir especificaciones	1,05	1,01	10,1	1,06	1,04	1,05	1,05	1,01	1,01	1,03	19,41	1,94	20	2,21	2,52
Validar las características en portafolio para cabecera	1,10	1,1	1,1	1,08	1,08	1,12	1,1	1,1	1,09	1,12	10,99	1,10	20	1,27	1,47
Ir al área de diseño (software)	1,05	1,06	1,05	1,06	1,07	1,03	1,03	1,02	1,08	1,06	10,51	1,05	60	1,20	1,35
Diseñar cama	2,78	2,52	2,48	2,47	2,5	2,5	2,52	2,51	2,5	2,5	25,28	2,53	15	3,06	3,61
Ir a bodega de materia prima	2,20	2,23	2,21	2,2	2,24	2,18	2,19	2,18	2,18	2,2	22,01	2,20	40	2,51	2,91
Escoger madera (especificaciones)	0,34	0,29	0,25	0,23	0,23	0,25	0,26	0,06	0,25	0,2	2,36	0,24	60	0,26	0,30
Ir a la mesa de moldeo	2,42	2,43	2,41	2,4	2,43	2,41	2,42	2,39	2,38	2,38	24,07	2,41	60	2,74	3,26
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)	10,35	10,3	10,33	10,31	10,4	10,36	10,31	10,32			82,71	10,34	10	12,10	15,24
Inspeccionar moldeo (especificaciones)	1,11	1,2	1	1,09	1,05	1,07	1,2	1,1	1,12	1,3	11,24	1,12	20	1,25	1,51
Ir a la mesa de corte	0,49	0,48	0,47	0,52	0,51	0,52	0,49	0,48	0,47	0,46	4,89	0,49	100	0,54	0,65
Cortar bloques de madera	2,33	2,31	2,31	2,28	2,27	2,27	2,28	2,29	2,3	2,5	23,14	2,31	10	2,71	3,30
Inspeccionar corte	1,32	1,33	1,29	1,28	1,27	1,27	1,27	1,25	1,33	1,25	12,86	1,29	15	1,50	1,78
Ir a mesa de lijado	0,46	0,45	0,44	0,5	0,49	0,48	0,47	0,46	0,47	0,47	4,69	0,47	100	0,55	0,63
Lijar protuberancias	2,45	2,43	2,43	2,41	2,4	2,42	2,43	2,41	2,43	2,41	12,12	1,21	5	1,42	1,64
Ir a la mesa de tallado	0,27	0,28	0,26	0,29	0,27	0,27	0,28	0,28	0,27	0,26	2,73	0,27	100	0,33	0,39
Tallar diseño (especificaciones)	9,45	9,43	9,41	9,4	9,41	9,41	9,35	9,33	9,32	9,31	93,82	9,38	3	11,45	15,11
Ir a la mesa de taladrado	0,36	0,37	0,36	0,36	0,35	0,36	0,37	0,38	0,31	0,32	3,54	0,35	200	0,39	0,49
Taladrar puntos de unión	1,75	1,71	1,73	1,702	1,71	1,7	1,69	1,69	1,7	1,72	17,10	1,71	15	1,95	2,50
Ir a la mesa de lijado general	0,19	0,16	0,18	0,19	0,18	0,14	0,13	0,16	0,15	0,15	1,63	0,16	200	0,18	0,21
Lijar	3,12	3,11	3,08	3,05	3,07	3,01	3,08	3,01	3,1	3,11	30,74	3,07	15	3,50	4,38
Ir a la mesa de pintado	0,37	0,38	0,37	0,36	0,36	0,35	0,32	0,33	0,35	0,33	3,52	0,35	200	0,39	0,45
Pintar pieza	6,04	6,03	6,01	5,99	5,84	6,04	6,01	6,01	6,01	6,02	60,00	6,00	15	7,44	9,30
Ir al cuarto de secado	0,19	0,16	0,15	0,14	0,14	0,16	0,13	0,15	0,16	0,17	1,55	0,16	60	0,18	0,21
Secar pintura	4,17	4,1	4,09	4,06	4,05	4,01	4,02	4,03	4,01	4,02	40,55	4,06	10	4,70	5,60
Inspeccionar pintado general	0,71	0,6	0,5	0,65	0,6	0,58	0,54	0,52	0,58	0,7	5,98	0,60	40	0,72	0,84
Ir a la mesa de herraje	0,11	0,07	0,06	0,1	0,11	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,92	0,09	200	0,11	0,13
Ensamblar herraje	6,15	5,99	6,1	6,1	6,01	6,12	6,11	6,1	6,08	6,07	60,83	6,08	15	7,06	8,33
Ir a la mesa de ensamble	0,11	0,07	0,06	0,1	0,11	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,92	0,09	200	0,11	0,12
Ensamblar piezas	2,42	2,35	2,41	2,39	2,4	2,38	2,39	2,41	2,41	2,35	23,91	2,39	15	2,96	3,50
Ir a la mesa de montaje	0,11	0,12	0,09	0,12	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,12	0,93	0,09	200	0,11	0,12
Realizar montaje final	1,04	1,01	1,02	1,01	1,01	0,9	0,8	0,9	1	1,03	9,72	0,97	20	1,18	1,36
Llevar a bodega de producto terminado	0,82	0,8	0,79	0,81	0,8	0,82	0,83	0,81	0,82	0,76	8,06	0,81	100	0,94	1,08
Almacenar producto terminado	0,75	0,56	0,54	0,5	0,59	0,59	0,59	0,7	0,58	0,6	6,00	0,60	40	0,71	0,86
											TOTAL	36,97	PROM.	2,04	2,52

Observación estudio de tiempos (soporte-mesa)																				
Referencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	s	194	Nivel de confianza	α	z	Intervalo superior	Intervalo inferior	Libertad	t	n
Recibir especificaciones	1,05	1,01	10,10	1,06	1,04	1,05	1,05	1,01	1,01	1,03	2,78	1,94	0,95	0,05	1,96	3,67	0,22	9,00	2,26	4204,38
Validar las características en portafolio para cabecera	1,10	1,10	1,10	1,08	1,08	1,12	1,10	1,10	1,09	1,12	0,33	1,10	0,95	0,05	1,96	1,30	0,89	9,00	2,26	186,35
Ir al área de diseño (software)	1,05	1,06	1,05	1,06	1,07	1,03	1,03	1,02	1,08	1,06	0,32	1,05	0,95	0,05	1,96	1,25	0,85	9,00	2,26	186,67
Diseñar cama	2,78	2,52	2,48	2,47	2,50	2,50	2,52	2,51	2,50	2,50	0,77	2,53	0,95	0,05	1,96	3,00	2,05	9,00	2,26	188,44
Ir a bodega de materia prima	2,20	2,23	2,21	2,20	2,24	2,18	2,19	2,18	2,18	2,20	0,66	2,20	0,95	0,05	1,96	2,61	1,79	9,00	2,26	186,22
Escoger madera (especificaciones)	0,34	0,29	0,25	0,23	0,23	0,25	0,26	0,06	0,25	0,20	0,10	0,24	0,95	0,05	1,96	0,30	0,17	9,00	2,26	359,65
Ir a la mesa de moldeo	2,42	2,43	2,41	2,40	2,43	2,41	2,42	2,39	2,38	2,38	0,73	2,41	0,95	0,05	1,96	2,86	1,96	9,00	2,26	186,17
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)	10,35	10,33	10,33	10,31	10,40	10,36	10,31	10,32			0,03	10,34	0,95	0,05	1,96	10,36	10,32	7,00	2,37	0,02
Inspeccionar moldeo (especificaciones)	1,11	1,20	1,00	1,09	1,05	1,07	1,20	1,10	1,12	1,30	0,35	1,12	0,95	0,05	1,96	1,34	0,91	9,00	2,26	197,11
Ir a la mesa de corte	0,49	0,48	0,47	0,52	0,51	0,52	0,49	0,48	0,47	0,46	0,15	0,49	0,95	0,05	1,96	0,58	0,40	9,00	2,26	189,56
Cortar bloques de madera	2,33	2,31	2,31	2,28	2,27	2,27	2,28	2,29	2,30	2,50	0,07	2,31	0,95	0,05	1,96	2,36	2,27	9,00	2,26	1,78
Inspeccionar corte	1,32	1,33	1,29	1,28	1,27	1,27	1,27	1,25	1,33	1,25	0,39	1,29	0,95	0,05	1,96	1,53	1,05	9,00	2,26	187,10
Ir a la mesa de lijado	0,46	0,45	0,44	0,50	0,49	0,48	0,47	0,46	0,47	0,47	0,14	0,47	0,95	0,05	1,96	0,56	0,38	9,00	2,26	188,86
Lijar protuberancias	2,45	2,43	2,43	2,41	2,40	2,42	2,43	2,41	2,43	2,41	0,01	1,21	0,95	0,05	1,96	1,22	1,20	9,00	2,26	0,30
Ir a la mesa de tallado	0,27	0,28	0,26	0,29	0,27	0,27	0,28	0,28	0,27	0,26	0,08	0,27	0,95	0,05	1,96	0,32	0,22	9,00	2,26	188,25
Tallar diseño (especificaciones)	9,45	9,43	9,41	9,40	9,41	9,41	9,35	9,33	9,32	9,31	0,05	9,38	0,95	0,05	1,96	9,48	9,35	9,00	2,26	0,06
Ir a la mesa de taladrado	0,36	0,37	0,36	0,36	0,35	0,36	0,37	0,38	0,31	0,32	0,11	0,35	0,95	0,05	1,96	0,42	0,29	9,00	2,26	193,28
Taladrar puntos de unión	1,75	1,71	1,73	1,70	1,71	1,70	1,69	1,69	1,70	1,72	0,52	1,71	0,95	0,05	1,96	2,03	1,39	9,00	2,26	186,28
Ir a la mesa de lijado general	0,19	0,16	0,18	0,19	0,18	0,14	0,13	0,16	0,15	0,15	0,05	0,16	0,95	0,05	1,96	0,20	0,13	9,00	2,26	215,76
Lijar	3,12	3,11	3,08	3,05	3,07	3,01	3,08	3,01	3,10	3,11	0,93	3,07	0,95	0,05	1,96	3,65	2,50	9,00	2,26	186,36
Ir a la mesa de pintado	0,37	0,38	0,37	0,36	0,36	0,35	0,32	0,33	0,35	0,33	0,02	0,35	0,95	0,05	1,96	0,36	0,34	9,00	2,26	6,76
Pintar pieza	6,04	6,03	6,01	5,99	5,84	6,04	6,01	6,01	6,01	6,02	1,81	6,00	0,95	0,05	1,96	7,12	4,88	9,00	2,26	186,23
Ir al cuarto de secado	0,19	0,16	0,15	0,14	0,14	0,16	0,13	0,15	0,16	0,17	0,05	0,16	0,95	0,05	1,96	0,19	0,12	9,00	2,26	210,81
Secar pintura	4,17	4,10	4,09	4,06	4,05	4,01	4,02	4,03	4,01	4,02	1,22	4,06	0,95	0,05	1,96	4,81	3,30	9,00	2,26	186,34
Inspeccionar pintado general	0,71	0,60	0,50	0,65	0,60	0,58	0,54	0,52	0,58	0,70	0,19	0,60	0,95	0,05	1,96	0,72	0,48	9,00	2,26	211,63
Ir a la mesa de herraje	0,11	0,07	0,06	0,10	0,11	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,03	0,09	0,95	0,05	1,96	0,11	0,07	9,00	2,26	239,90
Ensamblar herraje	6,15	5,99	6,10	6,10	6,01	6,12	6,11	6,10	6,08	6,07	1,83	6,08	0,95	0,05	1,96	7,22	4,95	9,00	2,26	186,18
Ir a la mesa de ensamble	0,11	0,07	0,06	0,10	0,11	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,03	0,09	0,95	0,05	1,96	0,11	0,07	9,00	2,26	239,90
Ensamblar piezas	2,42	2,35	2,41	2,39	2,40	2,38	2,39	2,41	2,41	2,35	0,72	2,39	0,95	0,05	1,96	2,84	1,94	9,00	2,26	186,26
Ir a la mesa de montaje	0,11	0,12	0,09	0,12	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,12	0,03	0,09	0,95	0,05	1,96	0,11	0,07	9,00	2,26	288,02
Realizar montaje final	1,04	1,01	1,02	1,01	1,01	0,90	0,80	0,90	1,00	1,03	0,30	0,97	0,95	0,05	1,96	1,16	0,78	9,00	2,26	198,05
Llevar a bodega de producto terminado	0,82	0,80	0,79	0,81	0,80	0,82	0,83	0,81	0,82	0,76	0,24	0,81	0,95	0,05	1,96	0,96	0,66	9,00	2,26	187,24
Almacenar producto terminado	0,75	0,56	0,54	0,50	0,59	0,59	0,59	0,70	0,58	0,60	0,19	0,60	0,95	0,05	1,96	0,72	0,48	9,00	2,26	213,04

Observación estudio de tiempos (mesa - patas)															
Referencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣT (Minutos)	T _o (Minutos)	No. CICLOS	T _N (Minutos)	T _s (Minutos)
Recibir especificaciones	1,05	1,01	10,1	1,06	1,04	1,05	1,05	1,01	1,01	1,03	19,41	1,94	20	2,21	2,52
Validar las características en portafolio para cabecera	1,10	1,1	1,1	1,08	1,08	1,12	1,1	1,1	1,09	1,12	10,99	1,10	20	1,27	1,47
Ir al área de diseño (software)	1,05	1,06	1,05	1,06	1,07	1,03	1,03	1,02	1,08	1,06	10,51	1,05	60	1,20	1,35
Diseñar cama	2,78	2,52	2,48	2,47	2,5	2,5	2,52	2,51	2,5	2,5	25,28	2,53	15	3,06	3,61
Ir a bodega de materia prima	2,20	2,23	2,21	2,2	2,24	2,18	2,19	2,18	2,18	2,2	22,01	2,20	40	2,51	2,91
Escoger madera (especificaciones)	0,34	0,29	0,25	0,23	0,23	0,25	0,26	0,06	0,25	0,2	2,36	0,24	60	0,26	0,30
Ir a la mesa de moldeo	2,42	2,43	2,41	2,4	2,43	2,41	2,42	2,39	2,38	2,38	24,07	2,41	60	2,74	3,26
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)	3,52	3,51	3,52	3,5	3,49	3,48	3,42	3,53	3,48	3,41	34,86	3,49	10	4,08	5,14
Inspeccionar moldeo (especificaciones)	1,15	1,2	1	1,09	1,05	1,07	1,2	1,1	1,12	1,3	11,28	1,13	20	1,25	1,52
Ir a la mesa de corte	0,49	0,48	0,47	0,52	0,51	0,52	0,49	0,48	0,47	0,46	4,89	0,49	100	0,54	0,65
Cortar bloques de madera	4,32	4,25	4,27	4,26	4,24	4,23	4,25	4,3	4,21	4,2	42,53	4,25	10	4,98	6,07
Inspeccionar corte	1,32	1,33	1,29	1,28	1,27	1,27	1,27	1,25	1,33	1,25	12,86	1,29	15	1,50	1,78
Ir a mesa de lijado	0,46	0,45	0,44	0,5	0,49	0,48	0,47	0,46	0,47	0,47	4,69	0,47	100	0,55	0,63
Lijar protuberancias	4,23	4,21	4,21	4,18	4,17	4,16	4,16	4,15	4,12	4,16	41,75	4,18	5	4,88	5,67
Ir a la mesa de tallado	0,27	0,28	0,26	0,29	0,27	0,27	0,28	0,28	0,27	0,26	2,73	0,27	100	0,33	0,39
Tallar diseño (especificaciones)	13,42	13,4	13,38	13,35	13,3	13,35	13,41	13,42			107,08	13,39	3	16,33	21,56
Ir a la mesa de taladrado	0,36	0,37	0,36	0,36	0,35	0,36	0,37	0,38	0,31	0,32	3,54	0,35	200	0,39	0,49
Taladrar puntos de unión	1,75	1,71	1,73	1,702	1,71	1,7	1,69	1,69	1,7	1,72	17,10	1,71	15	1,95	2,50
Ir a la mesa de lijado general	0,19	0,16	0,18	0,19	0,18	0,14	0,13	0,16	0,15	0,15	1,63	0,16	200	0,18	0,21
Lijar	3,12	3,11	3,08	3,05	3,07	3,01	3,08	3,01	3,1	3,11	30,74	3,07	15	3,50	4,38
Ir a la mesa de pintado	0,37	0,38	0,37	0,36	0,36	0,35	0,32	0,33	0,35	0,33	3,52	0,35	200	0,39	0,45
Pintar pieza	6,04	6,03	6,01	5,99	5,84	6,04	6,01	6,01	6,01	6,02	60,00	6,00	15	7,44	9,30
Ir al cuarto de secado	0,19	0,16	0,15	0,14	0,14	0,16	0,13	0,15	0,16	0,17	1,55	0,16	60	0,18	0,21
Secar pintura	4,17	4,1	4,09	4,06	4,05	4,01	4,02	4,03	4,01	4,02	40,55	4,06	10	4,70	5,60
Inspeccionar pintado general	0,71	0,6	0,5	0,65	0,6	0,58	0,54	0,52	0,58	0,7	5,98	0,60	40	0,72	0,84
Ir a la mesa de herraje	0,11	0,07	0,06	0,1	0,11	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,92	0,09	200	0,11	0,13
Ensamblar herraje	6,15	5,99	6,1	6,1	6,01	6,12	6,11	6,1	6,08	6,07	60,83	6,08	15	7,06	8,33
Ir a la mesa de ensamble	0,11	0,07	0,06	0,1	0,11	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,92	0,09	200	0,11	0,12
Ensamblar piezas	2,42	2,35	2,41	2,39	2,4	2,38	2,39	2,41	2,41	2,35	23,91	2,39	15	2,96	3,50
Ir a la mesa de montaje	0,11	0,12	0,09	0,12	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,12	0,93	0,09	200	0,11	0,12
Realizar montaje final	1,04	1,01	1,02	1,01	1,01	0,9	0,8	0,9	1	1,03	9,72	0,97	20	1,18	1,36
Llevar a bodega de producto terminado	0,82	0,8	0,79	0,81	0,8	0,82	0,83	0,81	0,82	0,76	8,06	0,81	100	0,94	1,08
Almacenar producto terminado	0,75	0,56	0,54	0,5	0,59	0,59	0,59	0,7	0,58	0,6	6,00	0,60	40	0,71	0,86
											TOTAL	40,97	PROM.	2,12	2,62

Observación estudio de tiempos (Patas - mesa)																					
Referencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	s	2,78	1,94	Nivel de confianza	α	z	Intervalo superior	Intervalo inferior	Libertad	t	n
Recibir especificaciones	1,05	1,01	10,10	1,06	1,04	1,05	1,05	1,01	1,01	1,03	2,78	1,94		0,95	0,05	1,96	3,67	0,22	9,00	2,26	4204,38
Validar las características en portafolio para cabecera	1,10	1,10	1,10	1,08	1,08	1,12	1,10	1,10	1,09	1,12	0,33	1,10		0,95	0,05	1,96	1,30	0,89	9,00	2,26	186,35
Ir al área de diseño (software)	1,05	1,06	1,05	1,06	1,07	1,03	1,03	1,02	1,08	1,06	0,32	1,05		0,95	0,05	1,96	1,25	0,85	9,00	2,26	186,67
Diseñar cama	2,78	2,52	2,48	2,47	2,50	2,50	2,52	2,51	2,50	2,50	0,77	2,53		0,95	0,05	1,96	3,00	2,05	9,00	2,26	188,44
Ir a bodega de materia prima	2,20	2,23	2,21	2,20	2,24	2,18	2,19	2,18	2,18	2,20	0,66	2,20		0,95	0,05	1,96	2,61	1,79	9,00	2,26	186,22
Escoger madera (especificaciones)	0,34	0,29	0,25	0,23	0,23	0,25	0,26	0,06	0,25	0,20	0,10	0,24		0,95	0,05	1,96	0,30	0,17	9,00	2,26	359,65
Ir a la mesa de moldeo	2,42	2,43	2,41	2,40	2,43	2,41	2,42	2,39	2,38	2,38	0,73	2,41		0,95	0,05	1,96	2,86	1,96	9,00	2,26	186,17
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)	3,52	3,51	3,52	3,50	3,49	3,48	3,42	3,53	3,48	3,41	0,04	3,49		0,95	0,05	1,96	3,51	3,46	9,00	2,26	0,29
Inspeccionar moldeo (especificaciones)	1,15	1,20	1,00	1,09	1,05	1,07	1,20	1,10	1,12	1,30	0,35	1,13		0,95	0,05	1,96	1,34	0,91	9,00	2,26	197,09
Ir a la mesa de corte	0,49	0,48	0,47	0,52	0,51	0,52	0,49	0,48	0,47	0,46	0,15	0,49		0,95	0,05	1,96	0,58	0,40	9,00	2,26	189,56
Cortar bloques de madera	4,32	4,25	4,27	4,26	4,24	4,23	4,25	4,30	4,21	4,20	0,04	4,25		0,95	0,05	1,96	4,28	4,23	9,00	2,26	0,16
Inspeccionar corte	1,32	1,33	1,29	1,28	1,27	1,27	1,27	1,25	1,33	1,25	0,39	1,29		0,95	0,05	1,96	1,53	1,05	9,00	2,26	187,10
Ir a mesa de lijado	0,46	0,45	0,44	0,50	0,49	0,48	0,47	0,46	0,47	0,47	0,14	0,47		0,95	0,05	1,96	0,56	0,38	9,00	2,26	188,86
Lijar protuberancias	4,23	4,21	4,21	4,18	4,17	4,16	4,16	4,15	4,12	4,16	0,03	4,18		0,95	0,05	1,96	4,20	4,15	9,00	2,26	0,13
Ir a la mesa de tallado	0,27	0,28	0,26	0,29	0,27	0,27	0,28	0,28	0,27	0,26	0,08	0,27		0,95	0,05	1,96	0,32	0,22	9,00	2,26	188,25
Tallar diseño (especificaciones)	13,42	13,41	13,38	13,35	13,34	13,35	13,41	13,42			0,03	13,39		0,95	0,05	1,96	13,41	13,36	7,00	2,37	0,01
Ir a la mesa de taladrado	0,36	0,37	0,36	0,36	0,35	0,36	0,37	0,38	0,31	0,32	0,11	0,35		0,95	0,05	1,96	0,42	0,29	9,00	2,26	193,28
Taladrar puntos de unión	1,75	1,71	1,73	1,70	1,71	1,70	1,69	1,69	1,70	1,72	0,52	1,71		0,95	0,05	1,96	2,03	1,39	9,00	2,26	186,28
Ir a la mesa de lijado general	0,19	0,16	0,18	0,19	0,18	0,14	0,13	0,16	0,15	0,15	0,05	0,16		0,95	0,05	1,96	0,20	0,13	9,00	2,26	215,76
Lijar	3,12	3,11	3,08	3,05	3,07	3,01	3,08	3,01	3,10	3,11	0,93	3,07		0,95	0,05	1,96	3,65	2,50	9,00	2,26	186,36
Ir a la mesa de pintado	0,37	0,38	0,37	0,36	0,36	0,35	0,32	0,33	0,35	0,33	0,02	0,35		0,95	0,05	1,96	0,36	0,34	9,00	2,26	6,76
Pintar pieza	6,04	6,03	6,01	5,99	5,94	6,04	6,01	6,01	6,01	6,02	1,81	6,00		0,95	0,05	1,96	7,12	4,88	9,00	2,26	186,23
Ir al cuarto de secado	0,19	0,16	0,15	0,14	0,14	0,16	0,13	0,15	0,16	0,17	0,05	0,16		0,95	0,05	1,96	0,19	0,12	9,00	2,26	210,81
Secar pintura	4,17	4,10	4,09	4,06	4,05	4,01	4,02	4,03	4,01	4,02	1,22	4,06		0,95	0,05	1,96	4,81	3,30	9,00	2,26	186,34
Inspeccionar pintado general	0,71	0,60	0,50	0,65	0,60	0,58	0,54	0,52	0,58	0,70	0,19	0,60		0,95	0,05	1,96	0,72	0,48	9,00	2,26	211,63
Ir a la mesa de herraje	0,11	0,07	0,06	0,10	0,11	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,03	0,09		0,95	0,05	1,96	0,11	0,07	9,00	2,26	239,90
Ensamblar herraje	6,15	5,99	6,10	6,10	6,01	6,12	6,11	6,10	6,08	6,07	1,83	6,08		0,95	0,05	1,96	7,22	4,95	9,00	2,26	186,18
Ir a la mesa de ensamble	0,11	0,07	0,06	0,10	0,11	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,03	0,09		0,95	0,05	1,96	0,11	0,07	9,00	2,26	239,90
Ensamblar piezas	2,42	2,35	2,41	2,39	2,40	2,38	2,39	2,41	2,41	2,35	0,72	2,39		0,95	0,05	1,96	2,84	1,94	9,00	2,26	186,26
Ir a la mesa de montaje	0,11	0,12	0,09	0,12	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,12	0,03	0,09		0,95	0,05	1,96	0,11	0,07	9,00	2,26	288,02
Realizar montaje final	1,04	1,01	1,02	1,01	1,01	0,90	0,80	0,90	1,00	1,03	0,30	0,97		0,95	0,05	1,96	1,16	0,78	9,00	2,26	198,05
Llevar a bodega de producto terminado	0,82	0,80	0,79	0,81	0,80	0,82	0,83	0,81	0,82	0,76	0,24	0,81		0,95	0,05	1,96	0,96	0,66	9,00	2,26	187,24
Almacenar producto terminado	0,75	0,56	0,54	0,50	0,59	0,59	0,59	0,70	0,58	0,60	0,19	0,60		0,95	0,05	1,96	0,72	0,48	9,00	2,26	213,04

Observación estudio de tiempos (Somier - superficie)

Referencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣT (Minutos)	T _o (Minutos)	No. CICLOS	T _N (Minutos)	T _s (Minutos)
Recibir especificaciones	1,05	1,01	10,1	1,06	1,04	1,05	1,05	1,01	1,01	1,03	19,41	1,94	20	2,21	2,52
Validar las características en portafolio para cabecera	1,10	1,1	1,1	1,08	1,08	1,12	1,1	1,1	1,09	1,12	10,99	1,10	20	1,27	1,47
Ir al área de diseño (software)	1,05	1,06	1,05	1,06	1,07	1,03	1,03	1,02	1,08	1,06	10,51	1,05	60	1,20	1,35
Diseñar cama	2,45	2,52	2,48	2,47	2,5	2,5	2,52	2,51	2,5	2,5	24,95	2,50	15	3,02	3,56
Ir a bodega de materia prima	2,20	2,23	2,21	2,2	2,24	2,18	2,19	2,18	2,18	2,2	22,01	2,20	40	2,51	2,91
Escoger madera (especificaciones)	0,34	0,29	0,25	0,23	0,23	0,25	0,26	0,06	0,25	0,2	2,36	0,24	60	0,26	0,30
Ir a la mesa de moldeo	2,42	2,43	2,41	2,4	2,43	2,41	2,42	2,39	2,38	2,38	24,07	2,41	60	2,74	3,26
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)	5,25	5,23	5,21	5,19	5,18	5,18	5,17	5,22	5,19	5,2	52,02	5,20	10	6,09	7,67
Inspeccionar moldeo (especificaciones)	1,40	1,2	1	1,09	1,05	1,07	1,2	1,1	1,12	1,3	11,53	1,15	20	1,28	1,55
Ir a la mesa de corte	0,49	0,48	0,47	0,52	0,51	0,52	0,49	0,48	0,47	0,46	4,89	0,49	100	0,54	0,65
Cortar bloques de madera	5,36	5,30	5,35	5,3	5,29	5,28	5,27	5,27	5,28	5,29	52,99	5,30	10	6,20	7,56
Inspeccionar corte	1,25	1,33	1,29	1,28	1,27	1,27	1,27	1,25	1,33	1,25	12,79	1,28	15	1,50	1,77
Ir a mesa de lijado	0,46	0,45	0,44	0,5	0,49	0,48	0,47	0,46	0,47	0,47	4,69	0,47	100	0,55	0,63
Lijar protuberancias	2,56	2,55	2,5	2,49	2,47	2,57	2,58	2,57	2,56	2,54	25,39	2,54	5	2,97	3,45
Ir a la mesa de tallado	0,51	0,49	0,47	0,47	0,5	0,52	0,53	0,51	0,52	0,51	5,03	0,50	100	0,60	0,72
Tallar diseño (especificaciones)	5,35	5,31	5,33	5,5	5,33	5,32	5,31	5,33	5,31	5,32	53,41	5,34	40	6,52	8,60
Ir a la mesa de taladrado	0,36	0,37	0,36	0,36	0,35	0,36	0,37	0,38	0,31	0,32	3,54	0,35	200	0,39	0,45
Taladrar puntos de unión	1,45	1,6	1,2	1,35	1,25	1,26	1,28	1,29	1,25	1,26	13,19	1,32	15	1,50	1,92
Ir a la mesa de lijado general	0,19	0,16	0,18	0,19	0,18	0,14	0,13	0,16	0,15	0,15	1,63	0,16	200	0,18	0,21
Lijar	2,17	2,28	2,27	2,15	2,1	2,08	2,07	2,06	2,05	2,05	21,28	2,13	15	2,43	3,03
Ir a la mesa de pintado	0,37	0,38	0,37	0,36	0,36	0,35	0,32	0,33	0,35	0,33	3,52	0,35	200	0,39	0,45
Pintar pieza	4,08	4,01	4,01	4,02	3,99	3,98	4,01	4,02	4,03	4,05	40,20	4,02	15	4,99	6,23
Ir al cuarto de secado	0,19	0,16	0,15	0,14	0,14	0,16	0,13	0,15	0,16	0,17	1,55	0,16	60	0,18	0,21
Secar pintura	3,42	3,5	3,41	3,39	3,37	3,36	3,37	3,38	3,38	3,3	33,88	3,39	10	3,93	4,68
Inspeccionar pintado general	0,45	0,43	0,41	0,39	0,35	0,41	0,45	0,39	0,4	0,4	4,08	0,41	40	0,45	0,57
Ir a la mesa de herraje	0,11	0,07	0,06	0,1	0,11	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,92	0,09	200	0,11	0,13
Ensamblar herraje	3,39	3,2	3,37	3,32	3,32	3,35	3,36	3,37	3,36	3,36	33,40	3,34	15	3,87	4,57
Ir a la mesa de ensamble	0,11	0,11	0,12	0,13	0,15	0,09	0,08	0,11	0,1	0,09	1,09	0,11	200	0,13	0,14
Ensamblar piezas	1,78	1,77	1,67	1,68	1,68	1,68	1,67	1,5	1,6	1,4	16,43	1,64	15	2,04	2,40
Ir a la mesa de montaje	0,11	0,12	0,09	0,12	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,12	0,93	0,09	200	0,11	0,12
Realizar montaje final	0,67	0,69	0,68	0,67	0,65	0,65	0,67	0,68	0,61	0,62	6,59	0,66	20	0,80	0,92
Llevar a bodega de producto terminado	0,82	0,8	0,79	0,81	0,8	0,82	0,83	0,81	0,82	0,76	8,06	0,81	100	0,94	1,08
Almacenar producto terminado	0,75	0,73	0,71	0,72	0,73	0,69	0,67	0,71	0,68	0,6	6,99	0,70	40	0,83	1,00
											TOTAL	25,07	PROM.	1,59	1,95

Observación estudio de tiempos(Somier-superficie)																				
Referencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	s		Nivel de confianza	α	z	Intervalo superior	Intervalo inferior	Libertad	t	n
Recibir especificaciones	1,05	1,01	10,10	1,06	1,04	1,05	1,05	1,01	1,01	1,03	2,78	1,94	0,95	0,05	1,96	3,67	0,22	9,00	2,26	4204,38
Validar las características en portafolio para cabecera	1,10	1,10	1,10	1,08	1,08	1,12	1,10	1,10	1,09	1,12	0,33	1,10	0,95	0,05	1,96	1,30	0,89	9,00	2,26	186,35
Ir al área de diseño (software)	1,05	1,06	1,05	1,06	1,07	1,03	1,03	1,02	1,08	1,06	0,32	1,05	0,95	0,05	1,96	1,25	0,85	9,00	2,26	186,67
Diseñar cama	2,45	2,52	2,48	2,47	2,50	2,50	2,52	2,51	2,50	2,50	0,75	2,50	0,95	0,05	1,96	2,96	2,03	9,00	2,26	186,21
Ir a bodega de materia prima	2,20	2,23	2,21	2,20	2,24	2,18	2,19	2,18	2,18	2,20	0,66	2,20	0,95	0,05	1,96	2,61	1,79	9,00	2,26	186,22
Escoger madera (especificaciones)	0,34	0,29	0,25	0,23	0,23	0,25	0,26	0,06	0,25	0,20	0,10	0,24	0,95	0,05	1,96	0,30	0,17	9,00	2,26	359,65
Ir a la mesa de moldeo	2,42	2,43	2,41	2,40	2,43	2,41	2,42	2,39	2,38	2,38	0,73	2,41	0,95	0,05	1,96	2,86	1,96	9,00	2,26	186,17
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)	5,25	5,23	5,21	5,19	5,18	5,18	5,17	5,22	5,19	5,20	0,03	5,20	0,95	0,05	1,96	5,22	5,19	9,00	2,26	0,05
Inspeccionar moldeo (especificaciones)	1,40	1,20	1,00	1,09	1,05	1,07	1,20	1,10	1,12	1,30	0,37	1,15	0,95	0,05	1,96	1,38	0,93	9,00	2,26	206,97
Ir a la mesa de corte	0,49	0,48	0,47	0,52	0,51	0,52	0,49	0,48	0,47	0,46	0,15	0,49	0,95	0,05	1,96	0,58	0,40	9,00	2,26	189,56
Cortar bloques de madera	5,36	5,30	5,35	5,30	5,29	5,28	5,27	5,27	5,28	5,29	0,03	5,30	0,95	0,05	1,96	5,32	5,28	9,00	2,26	0,07
Inspeccionar corte	1,25	1,33	1,29	1,28	1,27	1,27	1,27	1,25	1,33	1,25	0,39	1,28	0,95	0,05	1,96	1,52	1,04	9,00	2,26	187,07
Ir a la mesa de lijado	0,46	0,45	0,44	0,50	0,49	0,48	0,47	0,46	0,47	0,47	0,14	0,47	0,95	0,05	1,96	0,56	0,38	9,00	2,26	188,86
Lijar protuberancias	2,56	2,55	2,50	2,49	2,47	2,57	2,58	2,57	2,56	2,54	0,04	2,54	0,95	0,05	1,96	2,56	2,52	9,00	2,26	0,47
Ir a la mesa de tallado	0,51	0,49	0,47	0,47	0,50	0,52	0,53	0,51	0,52	0,51	0,15	0,50	0,95	0,05	1,96	0,60	0,41	9,00	2,26	189,15
Tallar diseño (especificaciones)	5,35	5,31	5,33	5,50	5,33	5,32	5,31	5,33	5,31	5,32	0,06	5,34	0,95	0,05	1,96	5,38	5,31	9,00	2,26	0,24
Ir a la mesa de taladrado	0,36	0,37	0,36	0,36	0,35	0,36	0,37	0,38	0,31	0,32	0,11	0,35	0,95	0,05	1,96	0,42	0,29	9,00	2,26	193,28
Taladrar puntos de unión	1,45	1,60	1,20	1,35	1,25	1,26	1,28	1,29	1,25	1,26	0,41	1,32	0,95	0,05	1,96	1,58	1,06	9,00	2,26	201,36
Ir a la mesa de lijado general	0,19	0,16	0,18	0,19	0,18	0,14	0,13	0,16	0,15	0,05	0,16	0,16	0,95	0,05	1,96	0,20	0,13	9,00	2,26	215,76
Lijar	2,17	2,28	2,27	2,15	2,10	2,08	2,07	2,06	2,05	2,05	0,65	2,13	0,95	0,05	1,96	2,53	1,73	9,00	2,26	189,18
Ir a la mesa de pintado	0,37	0,38	0,37	0,36	0,36	0,35	0,32	0,33	0,35	0,33	0,02	0,35	0,95	0,05	1,96	0,36	0,34	9,00	2,26	6,76
Pintar pieza	4,08	4,01	4,01	4,02	3,99	3,98	4,01	4,02	4,03	4,05	1,21	4,02	0,95	0,05	1,96	4,77	3,27	9,00	2,26	186,16
Ir al cuarto de secado	0,19	0,16	0,15	0,14	0,14	0,16	0,13	0,15	0,16	0,17	0,05	0,16	0,95	0,05	1,96	0,19	0,12	9,00	2,26	210,81
Secar pintura	3,42	3,50	3,41	3,39	3,37	3,36	3,37	3,38	3,38	3,30	1,02	3,39	0,95	0,05	1,96	4,02	2,75	9,00	2,26	186,47
Inspeccionar pintado general	0,45	0,43	0,41	0,39	0,35	0,41	0,45	0,39	0,40	0,40	0,13	0,41	0,95	0,05	1,96	0,49	0,33	9,00	2,26	196,09
Ir a la mesa de herraje	0,11	0,07	0,06	0,10	0,11	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,03	0,09	0,95	0,05	1,96	0,11	0,07	9,00	2,26	239,90
Ensamblar herraje	3,39	3,20	3,37	3,32	3,32	3,35	3,36	3,37	3,36	3,36	1,01	3,34	0,95	0,05	1,96	3,96	2,71	9,00	2,26	186,53
Ir a la mesa de ensamble	0,11	0,11	0,12	0,13	0,15	0,09	0,08	0,11	0,10	0,09	0,04	0,11	0,95	0,05	1,96	0,13	0,08	9,00	2,26	253,91
Ensamblar piezas	1,78	1,77	1,67	1,68	1,68	1,68	1,67	1,50	1,60	1,40	0,51	1,64	0,95	0,05	1,96	1,96	1,33	9,00	2,26	195,36
Ir a la mesa de montaje	0,11	0,12	0,09	0,12	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,12	0,03	0,09	0,95	0,05	1,96	0,11	0,07	9,00	2,26	288,02
Realizar montaje final	0,67	0,69	0,68	0,67	0,65	0,65	0,67	0,68	0,61	0,62	0,20	0,66	0,95	0,05	1,96	0,78	0,53	9,00	2,26	189,02
Llevar a bodega de producto terminado	0,82	0,80	0,79	0,81	0,80	0,82	0,83	0,81	0,82	0,76	0,24	0,81	0,95	0,05	1,96	0,96	0,66	9,00	2,26	187,24
Almacenar producto terminado	0,75	0,73	0,71	0,72	0,73	0,69	0,67	0,71	0,68	0,60	0,21	0,70	0,95	0,05	1,96	0,83	0,57	9,00	2,26	192,75

Observación estudio de tiempos (somier - largueros)

Referencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣT (Minutos)	T _o (Minutos)	No. CICLOS	TN (Minutos)	Ts (Minutos)
Recibir especificaciones	1,05	1,01	10,1	1,06	1,04	1,05	1,05	1,01	1,01	1,03	19,41	1,94	20	2,21	2,52
Validar las características en portafolio para cabecera	1,10	1,1	1,1	1,08	1,08	1,12	1,1	1,1	1,09	1,12	10,99	1,10	20	1,27	1,47
Ir al área de diseño (software)	1,05	1,06	1,05	1,06	1,07	1,03	1,03	1,02	1,08	1,06	10,51	1,05	60	1,20	1,35
Diseñar cama	2,45	2,52	2,48	2,47	2,5	2,5	2,52	2,51	2,5	2,5	24,95	2,50	15	3,02	3,56
Ir a bodega de materia prima	2,20	2,23	2,21	2,2	2,24	2,18	2,19	2,18	2,18	2,2	22,01	2,20	40	2,51	2,91
Escoger madera (especificaciones)	0,34	0,29	0,25	0,23	0,23	0,25	0,26	0,06	0,25	0,2	2,36	0,24	60	0,26	0,30
Ir a la mesa de moldeo	2,42	2,43	2,41	2,4	2,43	2,41	2,42	2,39	2,38	2,38	24,07	2,41	60	2,74	3,26
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)	4,36	5,23	5,21	5,19	5,18	5,18	5,17	5,22	5,19	5,2	51,13	5,11	10	5,98	7,54
Inspeccionar moldeo (especificaciones)	1,20	1,2	1	1,09	1,05	1,07	1,2	1,1	1,12	1,3	11,33	1,13	20	1,26	1,52
Ir a la mesa de corte	0,49	0,48	0,47	0,52	0,51	0,52	0,49	0,48	0,47	0,46	4,89	0,49	100	0,54	0,65
Cortar bloques de madera	2,58	2,50	2,49	2,46	2,51	2,58	2,51	2,58	2,51	2,58	25,30	2,53	10	2,96	3,61
Inspeccionar corte	0,85	0,83	0,81	0,81	0,82	0,81	0,82	0,81	0,8	0,81	8,17	0,82	15	0,96	1,13
Ir a mesa de lijado	0,46	0,45	0,44	0,5	0,49	0,48	0,47	0,46	0,47	0,47	4,69	0,47	100	0,55	0,63
Lijar protuberancias	2,20	2,55	2,5	2,49	2,47	2,57	2,58	2,57	2,56	2,54	25,03	2,50	5	2,93	3,40
Ir a la mesa de taladrado	0,36	0,37	0,36	0,36	0,35	0,36	0,37	0,38	0,31	0,32	3,54	0,35	200	0,39	0,45
Taladrar puntos de unión	1,45	1,43	1,41	1,39	1,38	1,37	1,44	1,41	1,42	1,43	14,13	1,41	15	1,61	2,06
Ir a la mesa de lijdo general	0,19	0,16	0,18	0,19	0,18	0,14	0,13	0,16	0,15	0,15	1,63	0,16	200	0,18	0,21
Lijar	2,17	2,28	2,27	2,15	2,1	2,08	2,07	2,06	2,05	2,05	21,28	2,13	15	2,43	3,03
Ir a la mesa de pintado	0,37	0,38	0,37	0,36	0,36	0,35	0,32	0,33	0,35	0,33	3,52	0,35	200	0,39	0,45
Pintar pieza	4,08	4,01	4,01	4,02	3,99	3,98	4,01	4,02	4,03	4,05	40,20	4,02	15	4,99	6,23
Ir al cuarto de secado	0,19	0,16	0,15	0,14	0,14	0,16	0,13	0,15	0,16	0,17	1,55	0,16	60	0,18	0,21
Secar pintura	3,42	3,5	3,41	3,39	3,37	3,36	3,37	3,38	3,38	3,3	33,88	3,39	10	3,93	4,68
Inspeccionar pintado general	0,45	0,43	0,41	0,39	0,35	0,41	0,45	0,39	0,4	0,4	4,08	0,41	40	0,49	0,57
Ir a la mesa de herraje	0,11	0,09	0,08	0,09	0,12	0,13	0,1	0,09	0,1	0,09	1,00	0,10	200	0,12	0,14
Ensamblar herraje	3,39	3,2	3,37	3,32	3,32	3,35	3,36	3,37	3,36	3,36	33,40	3,34	15	3,87	4,57
Ir a la mesa de ensamble	0,11	0,07	0,06	0,1	0,11	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,92	0,09	200	0,11	0,12
Ensamblar piezas	1,78	1,77	1,67	1,68	1,68	1,68	1,67	1,5	1,6	1,4	16,43	1,64	15	2,04	2,40
Ir a la mesa de montaje	0,11	0,12	0,09	0,12	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,12	0,93	0,09	200	0,11	0,12
Realizar montaje final	0,67	0,68	0,67	0,61	0,54	0,56	0,49	0,7	0,58	0,6	6,10	0,61	20	0,74	0,86
Llevar a bodega de producto terminado	0,82	0,8	0,79	0,81	0,8	0,82	0,83	0,81	0,82	0,76	8,06	0,81	100	0,94	1,08
Almacenar producto terminado	0,75	0,73	0,71	0,72	0,73	0,69	0,67	0,71	0,68	0,6	6,99	0,70	40	0,83	1,00
											TOTAL	19,76	PROM.	1,26	1,52

Observación estudio de tiempos (Somier-largueros)																				
Referencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	s	1.94	Nivel de confianza	α	z	Intervalo superior	Intervalo inferior	Libertad	t	n
Recibir especificaciones	1.05	1.01	10.10	1.06	1.04	1.05	1.05	1.01	1.01	1.03	2.78	1.94	0.95	0.05	1.96	3.67	0.22	9.00	2.26	4204.38
Validar las características en portafolio para cabecera	1.10	1.10	1.10	1.08	1.08	1.12	1.10	1.10	1.09	1.12	0.33	1.10	0.95	0.05	1.96	1.30	0.89	9.00	2.26	186.35
Ir al área de diseño (software)	1.05	1.06	1.05	1.06	1.07	1.03	1.03	1.02	1.08	1.06	0.32	1.05	0.95	0.05	1.96	1.25	0.85	9.00	2.26	186.67
Diseñar cama	2.45	2.52	2.48	2.47	2.50	2.50	2.52	2.51	2.50	2.50	0.75	2.50	0.95	0.05	1.96	2.96	2.03	9.00	2.26	186.21
Ir a bodega de materia prima	2.20	2.23	2.21	2.20	2.24	2.18	2.19	2.18	2.18	2.20	0.66	2.20	0.95	0.05	1.96	2.61	1.79	9.00	2.26	186.22
Escoger madera (especificaciones)	0.34	0.29	0.25	0.23	0.23	0.25	0.26	0.06	0.25	0.20	0.10	0.24	0.95	0.05	1.96	0.30	0.17	9.00	2.26	359.65
Ir a la mesa de moldeo	2.42	2.43	2.41	2.40	2.43	2.41	2.42	2.39	2.38	2.38	0.73	2.41	0.95	0.05	1.96	2.86	1.96	9.00	2.26	186.17
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)	4.36	5.23	5.21	5.19	5.18	5.18	5.17	5.22	5.19	5.20	0.27	5.11	0.95	0.05	1.96	5.28	4.95	9.00	2.26	5.51
Inspeccionar moldeo (especificaciones)	1.20	1.20	1.00	1.09	1.05	1.07	1.20	1.10	1.12	1.30	0.35	1.13	0.95	0.05	1.96	1.35	0.91	9.00	2.26	197.70
Ir a la mesa de corte	0.49	0.48	0.47	0.52	0.51	0.52	0.49	0.48	0.47	0.46	0.15	0.49	0.95	0.05	1.96	0.58	0.40	9.00	2.26	189.56
Cortar bloques de madera	2.58	2.50	2.49	2.46	2.51	2.58	2.51	2.58	2.51	2.58	0.05	2.53	0.95	0.05	1.96	2.56	2.50	9.00	2.26	0.66
Inspeccionar corte	0.85	0.83	0.81	0.81	0.82	0.81	0.82	0.81	0.80	0.81	0.25	0.82	0.95	0.05	1.96	0.97	0.66	9.00	2.26	186.61
Ir a la mesa de lijado	0.46	0.45	0.44	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.47	0.47	0.14	0.47	0.95	0.05	1.96	0.56	0.38	9.00	2.26	188.86
Lijar protuberancias	2.20	2.55	2.50	2.49	2.47	2.57	2.58	2.57	2.56	2.54	0.11	2.50	0.95	0.05	1.96	2.57	2.43	9.00	2.26	4.17
Ir a la mesa de taladrado	0.36	0.37	0.36	0.36	0.35	0.36	0.37	0.38	0.31	0.32	0.11	0.35	0.95	0.05	1.96	0.42	0.29	9.00	2.26	193.28
Taladrar puntos de union	1.45	1.43	1.41	1.39	1.38	1.37	1.44	1.41	1.42	1.43	0.03	1.41	0.95	0.05	1.96	1.43	1.40	9.00	2.26	0.71
Ir a la mesa de lijado general	0.19	0.16	0.18	0.19	0.18	0.14	0.13	0.16	0.15	0.15	0.05	0.16	0.95	0.05	1.96	0.20	0.13	9.00	2.26	215.76
Lijar	2.17	2.28	2.27	2.15	2.10	2.08	2.07	2.06	2.05	2.05	0.65	2.13	0.95	0.05	1.96	2.53	1.73	9.00	2.26	189.18
Ir a la mesa de pintado	0.37	0.38	0.37	0.36	0.36	0.35	0.32	0.33	0.35	0.33	0.11	0.35	0.95	0.05	1.96	0.42	0.29	9.00	2.26	192.14
Pintar pieza	4.08	4.01	4.01	4.02	3.99	3.98	4.01	4.02	4.03	4.05	1.21	4.02	0.95	0.05	1.96	4.77	3.27	9.00	2.26	186.16
Ir al cuarto de secado	0.19	0.16	0.15	0.14	0.14	0.16	0.13	0.15	0.16	0.17	0.02	0.16	0.95	0.05	1.96	0.17	0.14	9.00	2.26	27.50
Secar pintura	3.42	3.50	3.41	3.39	3.37	3.36	3.37	3.38	3.38	3.30	1.02	3.39	0.95	0.05	1.96	4.02	2.75	9.00	2.26	186.47
Inspeccionar pintado general	0.45	0.43	0.41	0.39	0.35	0.41	0.45	0.39	0.40	0.40	0.13	0.41	0.95	0.05	1.96	0.49	0.33	9.00	2.26	196.09
Ir a la mesa de herraje	0.11	0.09	0.08	0.09	0.12	0.13	0.10	0.09	0.10	0.09	0.03	0.10	0.95	0.05	1.96	0.12	0.08	9.00	2.26	229.94
Ensamblar herraje	3.39	3.20	3.37	3.32	3.32	3.35	3.36	3.37	3.36	3.36	1.01	3.34	0.95	0.05	1.96	3.96	2.71	9.00	2.26	186.53
Ir a la mesa de ensamble	0.11	0.07	0.06	0.10	0.11	0.09	0.10	0.09	0.10	0.09	0.03	0.09	0.95	0.05	1.96	0.11	0.07	9.00	2.26	239.90
Ensamblar piezas	1.78	1.77	1.67	1.68	1.68	1.68	1.67	1.50	1.60	1.40	0.51	1.64	0.95	0.05	1.96	1.96	1.33	9.00	2.26	195.36
Ir a la mesa de montaje	0.11	0.12	0.09	0.12	0.07	0.08	0.07	0.08	0.07	0.12	0.03	0.09	0.95	0.05	1.96	0.11	0.07	9.00	2.26	288.02
Realizar montaje final	0.67	0.68	0.67	0.61	0.54	0.56	0.49	0.70	0.58	0.60	0.20	0.61	0.95	0.05	1.96	0.73	0.49	9.00	2.26	209.71
Llevar a bodega de producto terminado	0.82	0.80	0.79	0.81	0.80	0.82	0.83	0.81	0.82	0.76	0.24	0.81	0.95	0.05	1.96	0.96	0.66	9.00	2.26	187.24
Almacenar producto terminado	0.75	0.73	0.71	0.72	0.73	0.69	0.67	0.71	0.68	0.60	0.21	0.70	0.95	0.05	1.96	0.83	0.57	9.00	2.26	192.75

Observación estudio de tiempos (Somier - patas)															
Referencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣT (Minutos)	T _o (Minutos)	No. CICLOS	TN (Minutos)	Ts (Minutos)
Recibir especificaciones	1,05	1,01	10,1	1,06	1,04	1,05	1,05	1,01	1,01	1,03	19,41	1,94	20	2,21	2,52
Validar las características en portafolio para cabecera	1,10	1,1	1,1	1,08	1,08	1,12	1,1	1,1	1,09	1,12	10,99	1,10	20	1,27	1,47
Ir al área de diseño (software)	1,05	1,06	1,05	1,06	1,07	1,03	1,03	1,02	1,08	1,06	10,51	1,05	60	1,20	1,35
Diseñar cama	2,45	2,52	2,48	2,47	2,5	2,5	2,52	2,51	2,5	2,5	24,95	2,50	15	3,02	3,56
Ir a bodega de materia prima	2,20	2,23	2,21	2,2	2,24	2,18	2,19	2,18	2,18	2,2	22,01	2,20	40	2,51	2,91
Escoger madera (especificaciones)	0,34	0,29	0,25	0,23	0,23	0,25	0,26	0,06	0,25	0,2	2,36	0,24	60	0,26	0,30
Ir a la mesa de moldeo	2,42	2,43	2,41	2,4	2,43	2,41	2,42	2,39	2,38	2,38	24,07	2,41	60	2,74	3,26
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)	2,65	2,61	2,62	2,61	2,62	2,59	2,58	2,58	2,57	2,56	25,99	2,60	10	3,04	3,85
Inspeccionar moldeo (especificaciones)	1,15	1,2	1	1,09	1,05	1,07	1,2	1,1	1,12	1,3	11,28	1,13	20	1,25	1,52
Ir a la mesa de corte	0,49	0,48	0,47	0,52	0,51	0,52	0,49	0,48	0,47	0,46	4,89	0,49	100	0,54	0,65
Cortar bloques de madera	2,45	2,44	2,4	2,49	2,41	2,42	2,43	2,41	2,4	2,39	24,24	2,42	10	2,84	3,46
Inspeccionar corte	0,75	0,76	0,75	0,74	0,76	0,77	0,74	0,71	0,71	0,71	7,40	0,74	15	0,87	1,02
Ir a mesa de lijado	0,46	0,45	0,44	0,5	0,49	0,48	0,47	0,46	0,47	0,47	4,69	0,47	100	0,55	0,63
Lijar protuberancias	1,25	1,24	1,23	1,23	1,24	1,21	1,21	1,21	1,22	1,23	12,27	1,23	5	1,44	1,67
Ir a la mesa de taladrado	0,36	0,37	0,36	0,36	0,35	0,36	0,37	0,38	0,31	0,32	3,54	0,35	200	0,39	0,45
Taladrar puntos de unión	1,45	1,39	1,35	1,35	1,35	1,31	1,32	1,32	1,32	1,32	13,48	1,35	15	1,54	1,97
Ir a la mesa de lijado general	0,19	0,16	0,18	0,19	0,18	0,14	0,13	0,16	0,15	0,15	1,63	0,16	200	0,18	0,21
Lijar	2,17	2,18	2,16	2,14	2,14	2,15	2,14	2,14	2,14	2,1	21,46	2,15	15	2,45	3,06
Ir a la mesa de pintado	0,37	0,38	0,37	0,36	0,36	0,35	0,32	0,33	0,35	0,33	3,52	0,35	200	0,39	0,45
Pintar pieza	4,08	4,07	4,01	4,08	4,09	4,01	4,01	4,02	4,03	4,05	40,45	4,05	15	5,02	6,27
Ir al cuarto de secado	0,19	0,16	0,15	0,14	0,14	0,16	0,13	0,15	0,16	0,17	1,55	0,16	60	0,18	0,21
Secar pintura	3,42	3,5	3,41	3,39	3,37	3,36	3,37	3,38	3,38	3,3	33,88	3,39	10	3,93	4,68
Inspeccionar pintado general	0,45	0,43	0,41	0,39	0,35	0,41	0,45	0,39	0,4	0,4	4,08	0,41	40	0,49	0,57
Ir a la mesa de herraje	0,11	0,12	0,11	0,09	0,08	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,98	0,10	200	0,12	0,14
Ensamblar herraje	3,39	3,2	3,37	3,32	3,32	3,35	3,36	3,37	3,36	3,36	33,40	3,34	15	3,87	4,57
Ir a la mesa de ensamble	0,11	0,12	0,1	0,115	0,12	0,15	0,18	0,09	0,1	0,09	1,17	0,12	200	0,14	0,16
Ensamblar piezas	1,78	1,77	1,67	1,68	1,68	1,68	1,67	1,5	1,6	1,4	16,43	1,64	15	2,04	2,40
Ir a la mesa de montaje	0,11	0,12	0,09	0,12	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,12	0,93	0,09	200	0,11	0,12
Realizar montaje final	0,67	0,67	0,61	0,59	0,58	0,57	0,59	0,58	0,58	0,59	6,03	0,60	20	0,73	0,85
Llevar a bodega de producto terminado	0,82	0,8	0,79	0,81	0,8	0,82	0,83	0,81	0,82	0,76	8,06	0,81	100	0,94	1,08
Almacenar producto terminado	0,75	0,73	0,71	0,72	0,73	0,69	0,67	0,71	0,68	0,6	6,99	0,70	40	0,83	1,00
											TOTAL	19,76	PROM.	1,12	1,35

Observación estudio de tiempos (Somier patas)																				
Referencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	s	Nivel de confianza			z	Intervalo superior	Intervalo inferior	Libertad	t	n
Recibir especificaciones	1,05	1,01	10,10	1,06	1,04	1,05	1,05	1,01	1,01	1,03	2,78	1,94	0,95	0,05	1,96	3,67	0,22	9,00	2,26	4204,38
Validar las características en portafolio para cabecera	1,10	1,10	1,10	1,08	1,08	1,12	1,10	1,10	1,09	1,12	0,33	1,10	0,95	0,05	1,96	1,30	0,89	9,00	2,26	186,35
Ir al área de diseño (software)	1,05	1,06	1,05	1,06	1,07	1,03	1,03	1,02	1,08	1,06	0,32	1,05	0,95	0,05	1,96	1,25	0,85	9,00	2,26	186,67
Diseñar cama	2,45	2,52	2,48	2,47	2,50	2,50	2,52	2,51	2,50	2,50	0,75	2,50	0,95	0,05	1,96	2,96	2,03	9,00	2,26	186,21
Ir a bodega de materia prima	2,20	2,23	2,21	2,20	2,24	2,18	2,19	2,18	2,18	2,20	0,66	2,20	0,95	0,05	1,96	2,61	1,79	9,00	2,26	186,22
Escoger madera (especificaciones)	0,34	0,29	0,25	0,23	0,23	0,25	0,26	0,06	0,25	0,20	0,10	0,24	0,95	0,05	1,96	0,30	0,17	9,00	2,26	359,65
Ir a la mesa de moldeado	2,42	2,43	2,41	2,40	2,43	2,41	2,42	2,39	2,38	2,38	0,73	2,41	0,95	0,05	1,96	2,86	1,96	9,00	2,26	186,17
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)	2,65	2,61	2,62	2,61	2,62	2,59	2,58	2,58	2,57	2,56	0,03	2,60	0,95	0,05	1,96	2,62	2,58	9,00	2,26	0,23
Inspeccionar moldeado (especificaciones)	1,15	1,20	1,00	1,09	1,05	1,07	1,20	1,10	1,12	1,30	0,35	1,13	0,95	0,05	1,96	1,34	0,91	9,00	2,26	197,09
Ir a la mesa de corte	0,49	0,48	0,47	0,52	0,51	0,52	0,49	0,48	0,47	0,46	0,15	0,49	0,95	0,05	1,96	0,58	0,40	9,00	2,26	189,56
Cortar bloques de madera	2,45	2,44	2,40	2,49	2,41	2,42	2,43	2,41	2,40	2,39	0,03	2,42	0,95	0,05	1,96	2,44	2,41	9,00	2,26	0,31
Inspeccionar corte	0,75	0,76	0,75	0,74	0,76	0,77	0,74	0,71	0,71	0,71	0,22	0,74	0,95	0,05	1,96	0,88	0,60	9,00	2,26	187,78
Ir a mesa de lijado	0,46	0,45	0,44	0,50	0,49	0,48	0,47	0,46	0,47	0,47	0,14	0,47	0,95	0,05	1,96	0,56	0,38	9,00	2,26	188,86
Lijar protuberancias	1,25	1,24	1,23	1,23	1,24	1,21	1,21	1,21	1,22	1,23	0,01	1,23	0,95	0,05	1,96	1,24	1,22	9,00	2,26	0,27
Ir a la mesa de taladrado	0,36	0,37	0,36	0,36	0,35	0,36	0,37	0,38	0,31	0,32	0,11	0,35	0,95	0,05	1,96	0,42	0,29	9,00	2,26	193,28
Taladrar puntos de unión	1,45	1,39	1,35	1,35	1,35	1,31	1,32	1,32	1,32	1,32	0,04	1,35	0,95	0,05	1,96	1,37	1,32	9,00	2,26	2,10
Ir a la mesa de lijado general	0,19	0,16	0,18	0,19	0,18	0,14	0,13	0,16	0,15	0,15	0,05	0,16	0,95	0,05	1,96	0,20	0,13	9,00	2,26	215,76
Lijar	2,17	2,18	2,16	2,14	2,14	2,15	2,14	2,14	2,14	2,10	0,65	2,15	0,95	0,05	1,96	2,55	1,75	9,00	2,26	186,26
Ir a la mesa de pintado	0,37	0,38	0,37	0,36	0,36	0,35	0,32	0,33	0,35	0,33	0,11	0,35	0,95	0,05	1,96	0,42	0,29	9,00	2,26	192,14
Pintar pieza	4,08	4,07	4,01	4,08	4,09	4,01	4,01	4,02	4,03	4,05	1,22	4,05	0,95	0,05	1,96	4,80	3,29	9,00	2,26	186,18
Ir al cuarto de secado	0,19	0,16	0,15	0,14	0,14	0,16	0,13	0,15	0,16	0,17	0,02	0,16	0,95	0,05	1,96	0,17	0,14	9,00	2,26	27,50
Secar pintura	3,42	3,50	3,41	3,39	3,37	3,36	3,37	3,38	3,38	3,30	1,02	3,39	0,95	0,05	1,96	4,02	2,75	9,00	2,26	186,47
Inspeccionar pintado general	0,45	0,43	0,41	0,39	0,35	0,41	0,45	0,39	0,40	0,40	0,13	0,41	0,95	0,05	1,96	0,49	0,33	9,00	2,26	196,09
Ir a la mesa de herraje	0,11	0,12	0,11	0,09	0,08	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,03	0,10	0,95	0,05	1,96	0,12	0,08	9,00	2,26	213,24
Ensamblar herraje	3,39	3,20	3,37	3,32	3,32	3,35	3,36	3,37	3,36	3,36	1,01	3,34	0,95	0,05	1,96	3,96	2,71	9,00	2,26	186,53
Ir a la mesa de ensamble	0,11	0,12	0,10	0,12	0,12	0,15	0,18	0,09	0,10	0,09	0,04	0,12	0,95	0,05	1,96	0,14	0,09	9,00	2,26	294,60
Ensamblar piezas	1,78	1,77	1,67	1,68	1,68	1,68	1,67	1,50	1,60	1,40	0,51	1,64	0,95	0,05	1,96	1,96	1,33	9,00	2,26	195,36
Ir a la mesa de montaje	0,11	0,12	0,09	0,12	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,12	0,03	0,09	0,95	0,05	1,96	0,11	0,07	9,00	2,26	288,02
Realizar montaje final	0,67	0,67	0,61	0,59	0,58	0,57	0,59	0,58	0,58	0,59	0,19	0,60	0,95	0,05	1,96	0,72	0,49	9,00	2,26	192,93
Llevar a bodega de producto terminado	0,82	0,80	0,79	0,81	0,80	0,82	0,83	0,81	0,82	0,76	0,24	0,81	0,95	0,05	1,96	0,96	0,66	9,00	2,26	187,24
Almacenar producto terminado	0,75	0,73	0,71	0,72	0,73	0,69	0,67	0,71	0,68	0,60	0,21	0,70	0,95	0,05	1,96	0,83	0,57	9,00	2,26	192,75

Observación estudio de tiempos (Semanario-tapas)

Referencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣT (Minutos)	To (Minutos)	No. CICLOS	TN (Minutos)	Ts (Minutos)
Recibir especificaciones	1,05	1,01	1,04	1,06	1,04	1,05	1,05	1,01	1,01	1,03	10,35	1,04	20	1,18	1,35
Validar las características en portafolio para cabecera	1,10	1,11	1,09	1,08	1,08	1,12	1,1	1,1	1,09	1,12	10,99	1,10	20	1,27	1,47
ir a la área de diseño (software)	1,05	1,06	1,05	1,06	1,07	1,03	1,03	1,02	1,08	1,06	10,51	1,05	60	1,20	1,35
Diseñar cama	2,19	2,52	2,48	2,47	2,5	2,5	2,52	2,51	2,5	2,5	24,69	2,47	15	2,99	3,53
Ir a bodega de materia prima	2,20	2,23	2,21	2,2	2,24	2,18	2,19	2,18	2,18	2,2	22,01	2,20	40	2,51	2,91
Escoger madera (especificaciones)	0,26	0,29	0,25	0,23	0,23	0,25	0,26	0,06	0,25	0,2	2,28	0,23	60	0,25	0,29
Ir a la mesa de moldeo	2,42	2,43	2,41	2,4	2,43	2,41	2,42	2,39	2,38	2,38	24,07	2,41	60	2,74	3,26
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)	1,58	1,57	1,57	1,6	1,56	1,57	1,55	1,52	1,58	1,56	15,66	1,57	10	1,83	2,31
Inspeccionar moldeo (especificaciones)	1,40	1,39	1,37	1,42	1,42	1,4	1,4	1,42	1,39	1,38	13,99	1,40	20	1,55	1,88
ir a la mesa de corte	0,49	0,48	0,47	0,52	0,51	0,52	0,49	0,48	0,47	0,46	4,89	0,49	100	0,54	0,65
Cortar bloques de madera	6,58	6,24	6,26	6,24	6,25	6,22	6,2	6,27	6,26	6,26	62,78	6,28	10	7,35	8,96
Inspeccionar corte	1,52	1,51	1,52	1,51	1,48	1,48	1,47	1,46	1,45	1,44	14,84	1,48	15	1,74	2,05
ir a mesa de lijado	0,46	0,45	0,44	0,5	0,49	0,48	0,47	0,46	0,47	0,47	4,69	0,47	100	0,55	0,63
Lijar protuberancias	5,23	5,21	5,19	5,17	5,16	5,15	5,15	5,14	5,2	5,14	51,74	5,17	5	6,05	7,02
ir a la mesa de pegado	0,49	0,49	0,48	0,48	0,49	0,5	0,51	0,47	0,46	0,47	4,84	0,48	100	0,54	0,63
Pegar bloques	2,45	2,43	2,41	2,42	2,41	2,39	2,37	2,36	2,38	2,35	23,97	2,40	8	2,80	3,28
ir a la mesa de corte de costados	0,51	0,52	0,49	0,48	0,48	0,47	0,48	0,46	0,53	0,51	4,93	0,49	100	0,55	0,62
cortar costados	6,23	6,21	6,22	6,19	6,18	6,17	6,17	6,16	6,15	6,14	61,82	6,18	10	7,36	9,12
inspeccionar corte de costados	2,01	2,09	1,99	1,98	1,98	1,8	1,85	1,86	1,88	1,87	19,31	1,93	60	2,30	2,57
Ir a la mesa de tallado	0,27	0,28	0,26	0,29	0,27	0,27	0,28	0,28	0,27	0,26	2,73	0,27	100	0,33	0,39
Tallar diseño (especificaciones)	8,45	8,44	8,46	8,41	8,39	8,38	8,38	8,31	8,36	8,39	83,97	8,40	3	10,24	13,52
Ir a la mesa de taladrado	0,36	0,37	0,36	0,36	0,35	0,36	0,37	0,38	0,31	0,32	3,54	0,35	200	0,39	0,45
Taladrar puntos de unión	2,86	2,88	2,85	2,84	2,8	2,78	2,77	2,78	2,8	2,71	28,07	2,81	15	3,20	4,10
Ir a la mesa de lijado general	0,19	0,14	0,13	0,12	0,16	0,15	0,14	0,16	0,15	0,15	1,49	0,15	200	0,17	0,19
Lijar	1,82	1,81	1,75	1,71	1,74	1,73	1,71	1,72	1,73	1,71	17,43	1,74	15	1,99	2,48
Ir a la mesa de pintado	0,37	0,35	0,33	0,31	0,35	0,33	0,34	0,31	0,33	0,34	3,05	0,31	200	0,34	0,39
Pintar pieza	5,09	5,01	4,99	4,9	4,6	4,12	4,11	4,12	4,112	4,12	45,17	4,52	15	5,60	7,00
Ir al cuarto de secado	0,19	0,16	0,15	0,14	0,14	0,16	0,13	0,15	0,16	0,17	1,55	0,16	60	0,18	0,21
Secar pintura	3,21	3,22	3,21	3,22	3,2	3,21	3,21	3,22	3,25	3,26	32,21	3,22	10	3,74	4,45
Inspeccionar pintado general	1,05	1,07	1,08	1,01	1,01	1,05	1,07	1,08	0,98	0,91	10,31	1,03	40	1,25	1,45
Ir a la mesa de herraje	0,11	0,07	0,06	0,1	0,11	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,92	0,09	200	0,11	0,13
Ensamblar herraje	9,07	2,51	2,54	2,56	2,57	2,51	2,53	2,54	2,5	2,51	31,84	3,18	15	3,69	4,36
ir a la mesa de ensamble	0,11	0,07	0,06	0,1	0,11	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,92	0,09	200	0,11	0,12
Ensamblar piezas	3,08	3,07	3,05	3,01	3,05	3,03	3,01	3,02	3,02	3,01	30,35	3,04	15	3,76	4,44
Ir a la mesa de montaje	0,11	0,12	0,09	0,08	0,12	0,11	0,13	0,11	0,12	0,11	1,10	0,11	200	0,13	0,15
Realizar montaje final	0,67	0,68	0,65	0,65	0,65	0,64	0,63	0,61	0,62	0,61	6,41	0,64	20	0,78	0,90
Llevar a bodega de producto terminado	0,82	0,83	0,85	0,86	0,87	0,88	0,8	0,75	0,76	0,77	8,19	0,82	100	0,95	1,09
Almacenar producto terminado	0,75	0,69	0,68	0,67	0,68	0,67	0,66	0,65	0,6	0,6	6,65	0,66	40	0,79	0,95
											TOTAL	31,32	PROM.	2,24	2,73

Observación estudio de tiempos (Semanario-tapas)																				
Referencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	s	1,04	Nivel de confianza	α	z	Intervalo superior	Intervalo inferior	Libertad	t	n
Recibir especificaciones	1,05	1,01	1,04	1,06	1,04	1,05	1,05	1,01	1,01	1,03	0,31	1,04	0,95	0,05	1,96	1,23	0,84	9,00	2,26	186,68
Validar las características en portafolio para cabecera	1,10	1,11	1,09	1,08	1,08	1,12	1,10	1,10	1,09	1,12	0,33	1,10	0,95	0,05	1,96	1,30	0,89	9,00	2,26	186,38
Ir al área de diseño (software)	1,05	1,06	1,05	1,06	1,07	1,03	1,03	1,02	1,08	1,06	0,32	1,05	0,95	0,05	1,96	1,25	0,85	9,00	2,26	186,67
Diseñar cama	2,19	2,52	2,48	2,47	2,50	2,50	2,52	2,51	2,50	2,50	0,75	2,47	0,95	0,05	1,96	2,93	2,00	9,00	2,26	188,97
Ir a bodega de materia prima	2,20	2,23	2,21	2,20	2,24	2,18	2,19	2,18	2,18	2,20	0,66	2,20	0,95	0,05	1,96	2,61	1,79	9,00	2,26	186,22
Escoger madera (especificaciones)	0,26	0,29	0,25	0,23	0,23	0,25	0,26	0,06	0,25	0,20	0,09	0,23	0,95	0,05	1,96	0,28	0,17	9,00	2,26	328,67
Ir a la mesa de moldeo	2,42	2,43	2,41	2,40	2,43	2,41	2,42	2,39	2,38	2,38	0,73	2,41	0,95	0,05	1,96	2,86	1,96	9,00	2,26	186,17
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)	1,58	1,57	1,57	1,60	1,56	1,57	1,55	1,52	1,58	1,56	0,02	1,57	0,95	0,05	1,96	1,58	1,55	9,00	2,26	0,37
Inspeccionar moldeo (especificaciones)	1,40	1,39	1,37	1,42	1,42	1,40	1,40	1,42	1,39	1,38	0,42	1,40	0,95	0,05	1,96	1,66	1,14	9,00	2,26	186,34
Ir a la mesa de corte	0,49	0,48	0,47	0,52	0,51	0,52	0,49	0,48	0,47	0,46	0,15	0,49	0,95	0,05	1,96	0,58	0,40	9,00	2,26	189,56
Cortar bloques de madera	6,58	6,24	6,26	6,24	6,25	6,22	6,20	6,27	6,26	6,26	0,11	6,28	0,95	0,05	1,96	6,35	6,21	9,00	2,26	0,61
Inspeccionar corte	1,52	1,51	1,52	1,51	1,48	1,48	1,47	1,46	1,45	1,44	0,45	1,48	0,95	0,05	1,96	1,76	1,21	9,00	2,26	186,79
Ir a la mesa de lijado	0,46	0,45	0,44	0,50	0,49	0,48	0,47	0,46	0,47	0,47	0,14	0,47	0,95	0,05	1,96	0,56	0,38	9,00	2,26	188,86
Lijar protuberancias	5,23	5,21	5,19	5,17	5,16	5,15	5,15	5,14	5,20	5,14	0,03	5,17	0,95	0,05	1,96	5,19	5,15	9,00	2,26	0,08
Ir a la mesa de pegado	0,49	0,49	0,48	0,48	0,49	0,50	0,51	0,47	0,46	0,47	0,15	0,48	0,95	0,05	1,96	0,57	0,39	9,00	2,26	187,84
Pegar bloques	2,45	2,43	2,41	2,42	2,41	2,39	2,37	2,36	2,38	2,35	0,03	2,40	0,95	0,05	1,96	2,42	2,38	9,00	2,26	0,37
Ir a la mesa de corte de costados	0,51	0,52	0,49	0,48	0,48	0,47	0,48	0,46	0,53	0,51	0,15	0,49	0,95	0,05	1,96	0,59	0,40	9,00	2,26	190,14
Cortar costados	6,23	6,21	6,22	6,19	6,18	6,17	6,17	6,16	6,15	6,14	1,86	6,18	0,95	0,05	1,96	7,34	5,03	9,00	2,26	186,10
Inspeccionar corte de costados	2,01	2,09	1,99	1,98	1,98	1,80	1,85	1,86	1,88	1,87	0,59	1,93	0,95	0,05	1,96	2,30	1,57	9,00	2,26	190,17
Ir a la mesa de tallado	0,27	0,28	0,26	0,29	0,27	0,27	0,28	0,28	0,27	0,26	0,08	0,27	0,95	0,05	1,96	0,32	0,22	9,00	2,26	188,25
Tallar diseño (especificaciones)	8,45	8,44	8,46	8,41	8,39	8,38	8,38	8,31	8,36	8,39	0,05	8,40	0,95	0,05	1,96	8,43	8,37	9,00	2,26	0,06
Ir a la mesa de taladrado	0,36	0,37	0,36	0,36	0,35	0,36	0,37	0,38	0,31	0,32	0,11	0,35	0,95	0,05	1,96	0,42	0,29	9,00	2,26	193,28
Taladrar puntos de unión	2,86	2,88	2,85	2,84	2,80	2,78	2,77	2,78	2,80	2,71	0,85	2,81	0,95	0,05	1,96	3,33	2,28	9,00	2,26	186,67
Ir a la mesa de lijado general	0,19	0,14	0,13	0,12	0,16	0,15	0,14	0,16	0,15	0,15	0,05	0,15	0,95	0,05	1,96	0,18	0,12	9,00	2,26	214,09
Lijar	1,82	1,81	1,75	1,71	1,74	1,73	1,71	1,72	1,73	1,71	0,53	1,74	0,95	0,05	1,96	2,07	1,42	9,00	2,26	187,04
Ir a la mesa de pintado	0,37	0,35	0,33	0,31	0,35	0,33	0,34	0,31	0,33	0,34	0,14	0,31	0,95	0,05	1,96	0,39	0,22	9,00	2,26	418,97
Pintar pieza	5,09	5,01	4,99	4,90	4,60	4,12	4,11	4,12	4,11	4,12	1,42	4,52	0,95	0,05	1,96	5,40	3,63	9,00	2,26	203,59
Ir al cuarto de secado	0,19	0,16	0,15	0,14	0,14	0,16	0,13	0,15	0,16	0,17	0,05	0,16	0,95	0,05	1,96	0,19	0,12	9,00	2,26	210,81
Secar pintura	3,21	3,22	3,21	3,22	3,20	3,21	3,21	3,22	3,25	3,26	0,97	3,22	0,95	0,05	1,96	3,82	2,62	9,00	2,26	186,13
Inspeccionar pintado general	1,05	1,07	1,08	1,01	1,01	1,05	1,07	1,08	0,98	0,91	0,32	1,03	0,95	0,05	1,96	1,23	0,84	9,00	2,26	191,20
Ir a la mesa de herraje	0,11	0,07	0,06	0,10	0,11	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,03	0,09	0,95	0,05	1,96	0,11	0,07	9,00	2,26	239,90
Ensamblar herraje	9,07	2,51	2,54	2,56	2,57	2,51	2,53	2,54	2,50	2,51	2,18	3,18	0,95	0,05	1,96	4,54	1,83	9,00	3,26	2003,28
Ir a la mesa de ensamble	0,11	0,07	0,06	0,10	0,11	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,03	0,09	0,95	0,05	1,96	0,11	0,07	9,00	4,26	851,68
Ensamblar piezas	3,08	3,07	3,05	3,01	3,05	3,03	3,01	3,02	3,02	3,01	0,92	3,04	0,95	0,05	1,96	3,60	2,47	9,00	5,26	1007,62
Ir a la mesa de montaje	0,11	0,12	0,09	0,08	0,12	0,11	0,13	0,11	0,12	0,11	0,04	0,11	0,95	0,05	1,96	0,13	0,09	9,00	6,26	1690,49
Realizar montaje final	0,67	0,68	0,65	0,65	0,65	0,64	0,63	0,61	0,62	0,61	0,19	0,64	0,95	0,05	1,96	0,76	0,52	9,00	7,26	1943,83
Llevar a bodega de producto terminado	0,82	0,83	0,85	0,86	0,87	0,88	0,80	0,75	0,76	0,77	0,25	0,82	0,95	0,05	1,96	0,97	0,66	9,00	8,26	2563,99
Almacenar producto terminado	0,75	0,69	0,68	0,67	0,68	0,67	0,66	0,65	0,60	0,60	0,20	0,66	0,95	0,05	1,96	0,79	0,54	9,00	9,26	3247,55

Observación estudio de tiempos (Semanario - cajones)

Referencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣT (Minutos)	T _o (Minutos)	No. CICLOS	TN (Minutos)	Ts (Minutos)
Recibir especificaciones	1,05	1,01	1,04	1,06	1,04	1,05	1,05	1,01	1,01	1,03	10,35	1,04	20	1,18	1,35
Validar las características en portafolio para cabecera	1,10	1,11	1,09	1,08	1,08	1,12	1,1	1,1	1,09	1,12	10,99	1,10	20	1,27	1,47
Ir al área de diseño (software)	1,05	1,06	1,05	1,06	1,07	1,03	1,03	1,02	1,08	1,06	10,51	1,05	60	1,20	1,35
Diseñar cama	2,19	2,52	2,48	2,47	2,5	2,5	2,52	2,51	2,5	2,5	24,69	2,47	15	2,99	3,53
Ir a bodega de materia prima	2,20	2,23	2,21	2,2	2,24	2,18	2,19	2,18	2,18	2,2	22,01	2,20	40	2,51	2,91
Escoger madera (especificaciones)	0,26	0,29	0,25	0,23	0,23	0,25	0,26	0,06	0,25	0,2	2,28	0,23	60	0,25	0,29
Ir a la mesa de moldeo	2,42	2,43	2,41	2,4	2,43	2,41	2,42	2,39	2,38	2,38	24,07	2,41	60	2,74	3,26
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)	8,25	8,2	8,3	8,31	8,32	8,33	8,31	8,29	8,28	8,27	82,86	8,29	10	9,69	12,22
Inspeccionar moldeo (especificaciones)	5,35	5,34	5,3	5,29	5,21	5,19	5,19	5,18	5,17	5,17	52,39	5,24	20	5,82	7,04
Ir a la mesa de corte	0,49	0,48	0,47	0,52	0,51	0,52	0,49	0,48	0,47	0,46	4,89	0,49	100	0,54	0,65
Cortar bloques de madera	1,25	1,23	1,1	1,22	1,35	1,31	1,19	1,18	0,18	1,16	11,17	1,12	10	1,31	1,59
Cortar bloques de madera	2,50	2,47	2,41	2,42	2,39	2,6	2,61	2,48	2,47	2,48	24,83	2,48	10	2,91	3,54
Cortar bloques de madera	2,15	2,09	2,07	2,18	2,08	2,07	2,09	2,15	2,16	2,14	21,18	2,12	10	2,48	3,02
Cortar bloques de madera	1,25	1,24	1,23	1,22	1,22	1,23	1,21	1,22	1,21	1,23	12,26	1,23	10	1,43	1,75
Inspeccionar corte	6,25	6,22	6,21	6,21	6,22	6,21	6,18	6,17	6,17	6,18	62,02	6,20	15	7,26	8,56
Ir a mesa de lijado	0,46	0,45	0,44	0,5	0,49	0,48	0,47	0,46	0,47	0,47	4,69	0,47	100	0,55	0,63
Lijar protuberancias	6,48	6,4	6,68	6,31	6,28	6,21	6,27	6,22	6,23	6,21	63,29	6,33	5	7,40	8,59
Ir a la mesa de corte de costados	0,49	0,52	0,49	0,48	0,48	0,47	0,48	0,46	0,53	0,51	4,91	0,49	100	0,55	0,62
cortar costados	6,25	6,21	6,22	6,19	6,18	6,17	6,17	6,16	6,15	6,14	61,84	6,18	10	7,36	9,13
inspeccionar corte de costados	2,01	2,09	1,99	1,98	1,98	1,8	1,85	1,86	1,88	1,87	19,31	1,93	60	2,30	2,57
Ir a la mesa de tallado	0,27	0,28	0,26	0,29	0,27	0,27	0,28	0,28	0,27	0,26	2,73	0,27	100	0,33	0,39
Tallar diseño (especificaciones)	8,45	8,44	8,46	8,41	8,39	8,38	8,38	8,31	8,36	8,39	83,97	8,40	3	10,24	13,52
Ir a la mesa de taladrado	0,36	0,37	0,36	0,36	0,35	0,36	0,37	0,38	0,31	0,32	3,54	0,35	200	0,39	0,45
Taladrar puntos de unión	2,86	2,88	2,85	2,84	2,8	2,78	2,77	2,78	2,8	2,71	28,07	2,81	15	3,20	4,10
Ir a la mesa de lijado general	0,19	0,17	0,16	0,18	0,19	0,16	0,2	0,25	0,11	0,15	1,76	0,18	200	0,19	0,22
Lijar	1,82	1,81	1,75	1,71	1,74	1,73	1,71	1,72	1,73	1,71	17,43	1,74	15	1,99	2,48
Ir a la mesa de pintado	0,37	0,35	0,33	0,31	0,35	0,33	0,34	0,31	0,33	0,34	3,05	0,31	200	0,34	0,39
Pintar pieza	5,09	5,01	4,99	4,9	4,6	4,12	4,11	4,12	4,12	4,12	45,17	4,52	15	5,60	7,00
Ir al cuarto de secado	0,19	0,16	0,15	0,14	0,14	0,16	0,13	0,15	0,16	0,17	1,55	0,16	60	0,18	0,21
Secar pintura	3,21	3,22	3,21	3,22	3,2	3,21	3,21	3,22	3,25	3,26	32,21	3,22	10	3,74	4,45
Inspeccionar pintado general	1,05	1,07	1,08	1,01	1,01	1,05	1,07	1,08	0,98	0,91	10,31	1,03	40	1,25	1,45
Ir a la mesa de herraje	0,11	0,09	0,08	0,1	0,11	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,96	0,10	200	0,12	0,14
Ensamblar herraje	9,07	2,51	2,54	2,56	2,57	2,51	2,53	2,54	2,5	2,51	31,84	3,18	15	3,69	4,36
Ir a la mesa de ensamble	0,11	0,07	0,06	0,1	0,11	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,92	0,09	200	0,11	0,12
Ensamblar piezas	3,08	3,07	3,05	3,01	3,05	3,03	3,01	3,02	3,02	3,01	30,35	3,04	15	3,76	4,44
Ir a la mesa de montaje	0,11	0,12	0,09	0,08	0,12	0,11	0,13	0,11	0,12	0,11	1,10	0,11	200	0,13	0,15
Realizar montaje final	0,67	0,68	0,65	0,65	0,65	0,64	0,63	0,61	0,62	0,61	6,41	0,64	20	0,78	0,90
Llevar a bodega de producto terminado	0,82	0,83	0,85	0,86	0,87	0,88	0,8	0,75	0,76	0,77	8,19	0,82	100	0,95	1,09
Almacenar producto terminado	0,75	0,69	0,68	0,73	0,68	0,67	0,66	0,65	0,6	0,6	6,71	0,67	40	0,80	0,96
											TOTAL	31,35	PROM.	2,74	3,34


Observación estudio de tiempos (Semanario-Cajones)																				
Referencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	s	1,04	Nivel de confianza	α	z	Intervalo superior	Intervalo inferior	Libertad	t	n
Recibir especificaciones	1,05	1,01	1,04	1,06	1,04	1,05	1,05	1,01	1,01	1,03	0,31	1,04	0,95	0,05	1,96	1,23	0,84	9,00	2,26	186,68
Validar las características en portafolio para cabecera	1,10	1,11	1,09	1,08	1,08	1,12	1,10	1,10	1,09	1,12	0,33	1,10	0,95	0,05	1,96	1,30	0,89	9,00	2,26	186,38
Ir al área de diseño (software)	1,05	1,06	1,05	1,06	1,07	1,03	1,03	1,02	1,08	1,06	0,32	1,05	0,95	0,05	1,96	1,25	0,85	9,00	2,26	186,67
Diseñar cama	2,19	2,52	2,48	2,47	2,50	2,50	2,52	2,51	2,50	2,50	0,75	2,47	0,95	0,05	1,96	2,93	2,00	9,00	2,26	188,97
Ir a bodega de materia prima	2,20	2,23	2,21	2,20	2,24	2,18	2,19	2,18	2,18	2,20	0,66	2,20	0,95	0,05	1,96	2,61	1,79	9,00	2,26	186,22
Escoger madera (especificaciones)	0,26	0,29	0,25	0,23	0,23	0,25	0,26	0,06	0,25	0,20	0,09	0,23	0,95	0,05	1,96	0,28	0,17	9,00	2,26	328,67
Ir a la mesa de moldeo	2,42	2,43	2,41	2,40	2,43	2,41	2,42	2,39	2,38	2,38	0,73	2,41	0,95	0,05	1,96	2,86	1,96	9,00	2,26	186,17
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)	8,25	8,20	8,30	8,31	8,32	8,33	8,31	8,29	8,28	8,27	0,04	8,29	0,95	0,05	1,96	8,31	8,26	9,00	2,26	0,04
Inspeccionar moldeo (especificaciones)	5,35	5,34	5,30	5,29	5,21	5,19	5,19	5,18	5,17	5,17	1,58	5,24	0,95	0,05	1,96	6,22	4,26	9,00	2,26	186,41
Ir a la mesa de corte	0,49	0,48	0,47	0,52	0,51	0,52	0,49	0,48	0,47	0,46	0,15	0,49	0,95	0,05	1,96	0,58	0,40	9,00	2,26	189,56
Cortar bloques de madera	1,25	1,23	1,10	1,22	1,35	1,31	1,19	1,18	1,18	1,16	0,34	1,12	0,95	0,05	1,96	1,33	0,91	9,00	2,26	186,27
Cortar bloques de madera	2,50	2,47	2,41	2,42	2,39	2,60	2,61	2,48	2,47	2,48	0,75	2,48	0,95	0,05	1,96	2,95	2,02	9,00	2,26	187,67
Cortar bloques de madera	2,15	2,09	2,07	2,18	2,08	2,07	2,09	2,15	2,16	2,14	0,64	2,12	0,95	0,05	1,96	2,51	1,72	9,00	2,26	186,78
Cortar bloques de madera	1,25	1,24	1,23	1,22	1,22	1,23	1,21	1,22	1,21	1,23	0,01	1,23	0,95	0,05	1,96	1,23	1,22	9,00	2,26	0,22
Inspeccionar corte	6,25	6,22	6,21	6,21	6,22	6,21	6,18	6,17	6,17	6,18	1,87	6,20	0,95	0,05	1,96	7,36	5,04	9,00	2,26	186,09
Ir a mesa de lijado	0,46	0,45	0,44	0,50	0,49	0,48	0,47	0,46	0,47	0,47	0,02	0,47	0,95	0,05	1,96	0,48	0,46	9,00	2,26	3,11
Lijar protuberancias	6,48	6,40	6,68	6,31	6,28	6,21	6,27	6,22	6,23	6,21	1,91	6,33	0,95	0,05	1,96	7,52	5,14	9,00	2,26	187,12
Ir a la mesa de corte de costados	0,49	0,52	0,49	0,48	0,48	0,47	0,48	0,46	0,53	0,51	0,15	0,49	0,95	0,05	1,96	0,58	0,40	9,00	2,26	189,87
Cortar costados	6,25	6,21	6,22	6,19	6,18	6,17	6,17	6,16	6,15	6,14	1,86	6,18	0,95	0,05	1,96	7,34	5,03	9,00	2,26	186,12
Inspeccionar corte de costados	2,01	2,09	1,99	1,98	1,98	1,80	1,85	1,86	1,88	1,87	0,59	1,93	0,95	0,05	1,96	2,30	1,57	9,00	2,26	190,17
Ir a la mesa de tallado	0,27	0,28	0,26	0,29	0,27	0,27	0,28	0,28	0,27	0,26	0,01	0,27	0,95	0,05	1,96	0,28	0,27	9,00	2,26	2,44
Tallar diseño (especificaciones)	8,45	8,44	8,46	8,41	8,39	8,38	8,38	8,31	8,36	8,39	2,53	8,40	0,95	0,05	1,96	9,97	6,83	9,00	2,26	186,11
Ir a la mesa de taladrado	0,36	0,37	0,36	0,36	0,35	0,36	0,37	0,38	0,31	0,32	0,11	0,35	0,95	0,05	1,96	0,42	0,29	9,00	2,26	193,28
Taladrar puntos de unión	2,86	2,88	2,85	2,84	2,80	2,78	2,77	2,78	2,80	2,71	0,85	2,81	0,95	0,05	1,96	3,33	2,28	9,00	2,26	186,67
Ir a la mesa de lijado general	0,19	0,17	0,16	0,18	0,19	0,16	0,20	0,25	0,11	0,15	0,06	0,18	0,95	0,05	1,96	0,21	0,14	9,00	2,26	265,36
Lijar	1,82	1,81	1,75	1,71	1,74	1,73	1,71	1,72	1,73	1,71	0,53	1,74	0,95	0,05	1,96	2,07	1,42	9,00	2,26	187,04
Ir a la mesa de pintado	0,37	0,35	0,33	0,31	0,35	0,33	0,34	0,31	0,33	0,34	0,14	0,31	0,95	0,05	1,96	0,39	0,22	9,00	2,26	418,97
Pintar pieza	5,09	5,01	4,99	4,90	4,60	4,12	4,11	4,12	4,11	4,12	1,42	4,52	0,95	0,05	1,96	5,40	3,63	9,00	2,26	203,59
Ir al cuarto de secado	0,19	0,16	0,15	0,14	0,14	0,16	0,13	0,15	0,16	0,17	0,05	0,16	0,95	0,05	1,96	0,19	0,12	9,00	2,26	210,81
Secar pintura	3,21	3,22	3,21	3,22	3,20	3,21	3,21	3,22	3,25	3,26	0,97	3,22	0,95	0,05	1,96	3,82	2,62	9,00	2,26	186,13
Inspeccionar pintado general	1,05	1,07	1,08	1,01	1,01	1,05	1,07	1,08	0,98	0,91	0,32	1,03	0,95	0,05	1,96	1,23	0,84	9,00	2,26	191,20
Ir a la mesa de herraje	0,11	0,09	0,08	0,10	0,11	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,03	0,10	0,95	0,05	1,96	0,11	0,08	9,00	2,26	420,65
Ensamblar herraje	9,07	2,51	2,54	2,56	2,57	2,51	2,53	2,54	2,50	2,51	2,18	3,18	0,95	0,05	1,96	4,54	1,83	9,00	2,26	3419,79
Ir a la mesa de ensamble	0,11	0,07	0,06	0,10	0,11	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,03	0,09	0,95	0,05	1,96	0,11	0,07	9,00	2,26	1298,22
Ensamblar piezas	3,08	3,07	3,05	3,01	3,05	3,03	3,01	3,02	3,02	3,01	0,92	3,04	0,95	0,05	1,96	3,60	2,47	9,00	2,26	1427,00
Ir a la mesa de montaje	0,11	0,12	0,09	0,08	0,12	0,11	0,13	0,11	0,12	0,11	0,04	0,11	0,95	0,05	1,96	0,13	0,09	9,00	2,26	2273,52
Realizar montaje final	0,67	0,68	0,65	0,65	0,64	0,64	0,63	0,61	0,62	0,61	0,19	0,64	0,95	0,05	1,96	0,76	0,52	9,00	2,26	2516,03
Llevar a bodega de producto terminado	0,82	0,83	0,85	0,86	0,87	0,88	0,80	0,75	0,76	0,77	0,25	0,82	0,95	0,05	1,96	0,97	0,66	9,00	2,26	3222,22
Almacenar producto terminado	0,75	0,69	0,68	0,73	0,68	0,67	0,66	0,65	0,60	0,60	0,21	0,67	0,95	0,05	1,96	0,80	0,54	9,00	10,26	4020,20


Observación estudio de tiempos (Semanario -espaldar laterales)


Referencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣT (Minutos)	T _o (Minutos)	No. CICLOS	TN (Minutos)	Ts (Minutos)
Recibir especificaciones	1,05	1,01	1,04	1,06	1,04	1,05	1,05	1,01	1,01	1,03	10,35	1,04	20	1,18	1,35
Validar las características en portafolio para cabecera	1,10	1,11	1,09	1,08	1,08	1,12	1,1	1,1	1,09	1,12	10,99	1,10	20	1,27	1,47
Ir al área de diseño (software)	1,05	1,06	1,05	1,06	1,07	1,03	1,03	1,02	1,08	1,06	10,51	1,05	60	1,20	1,35
Diseñar cama	2,19	2,52	2,48	2,47	2,5	2,5	2,52	2,51	2,5	2,5	24,69	2,47	15	2,99	3,53
Ir a bodega de materia prima	2,20	2,23	2,21	2,2	2,24	2,18	2,19	2,18	2,18	2,2	22,01	2,20	40	2,51	2,91
Escoger madera (especificaciones)	0,26	0,29	0,25	0,23	0,23	0,25	0,26	0,06	0,25	0,2	2,28	0,23	60	0,25	0,29
Ir a la mesa de moldeo	2,42	2,43	2,41	2,4	2,43	2,41	2,42	2,39	2,38	2,38	24,07	2,41	60	2,74	3,26
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)	1,50	1,4	1,6	1,4	1,45	1,43	1,42	1,45	1,43	1,42	14,50	1,45	10	1,70	2,14
Inspeccionar moldeo (especificaciones)	1,48	1,42	1,41	1,43	1,41	1,45	1,43	1,42	1,41	1,43	14,29	1,43	20	1,59	1,92
Ir a la mesa de corte	0,49	0,48	0,47	0,52	0,51	0,52	0,49	0,48	0,47	0,46	4,89	0,49	100	0,54	0,65
Cortar bloques de madera	7,58	7,55	7,54	7,53	7,55	7,48	7,47	7,44	7,45	7,46	75,05	7,51	10	8,78	10,74
Cortar bloques de madera	5,48	5,48	5,47	5,45	5,46	5,41	5,42	5,5	5,51	5,52	54,70	5,47	10	6,40	7,81
Inspeccionar corte	5,59	5,58	5,57	5,57	5,56	5,57	5,54	5,6	5,61	5,62	55,81	5,58	15	6,53	7,71
Ir a mesa de lijado	0,46	0,45	0,44	0,5	0,49	0,48	0,47	0,46	0,47	0,47	4,69	0,47	100	0,55	0,63
Lijar protuberancias	6,58	6,4	6,68	6,31	6,28	6,21	6,27	6,22	6,23	6,21	63,39	6,34	5	7,42	8,60
Ir a la mesa de corte de costados	0,51	0,52	0,49	0,48	0,48	0,47	0,48	0,46	0,53	0,51	4,93	0,49	100	0,55	0,62
cortar costados	7,25	7,23	7,21	7,19	7,18	7,2	7,21	7,22	7,23	7,21	72,13	7,21	10	8,58	10,64
inspeccionar corte de costados	5,26	5,24	5,23	5,21	5,23	5,1	5,2	5,23	5,21	5,23	52,14	5,21	60	6,20	6,95
Ir a la mesa de tallado	0,27	0,28	0,26	0,29	0,27	0,27	0,28	0,28	0,27	0,26	2,73	0,27	100	0,33	0,39
Tallar diseño (especificaciones)	4,35	4,33	4,31	4,32	4,33	4,32	4,29	4,22	4,26	4,27	43,00	4,30	3	5,25	6,92
Ir a la mesa de taladrado	0,36	0,37	0,36	0,36	0,35	0,36	0,37	0,38	0,31	0,32	3,54	0,35	200	0,39	0,45
Taladrar puntos de unión	2,86	2,88	2,85	2,84	2,8	2,78	2,77	2,78	2,8	2,71	28,07	2,81	15	3,20	4,10
Ir a la mesa de lijado general	0,19	0,17	0,16	0,18	0,19	0,16	0,2	0,25	0,11	0,15	1,76	0,18	200	0,19	0,22
Lijar	1,82	1,81	1,75	1,71	1,74	1,73	1,71	1,72	1,73	1,71	17,43	1,74	15	1,99	2,48
Ir a la mesa de pintado	0,37	0,35	0,33	0,31	0,35	0,33	0,34	0,31	0,33	0,34	3,05	0,31	200	0,34	0,39
Pintar pieza	5,09	5,01	4,99	4,9	4,6	4,12	4,11	4,12	4,112	4,12	45,17	4,52	15	5,60	7,00
Ir al cuarto de secado	0,19	0,16	0,15	0,14	0,14	0,16	0,13	0,15	0,16	0,17	1,55	0,16	60	0,18	0,21
Secar pintura	3,21	3,22	3,21	3,22	3,2	3,21	3,21	3,22	3,25	3,26	32,21	3,22	10	3,74	4,45
Inspeccionar pintado general	1,05	1,07	1,08	1,01	1,01	1,05	1,07	1,08	0,98	0,91	10,31	1,03	40	1,25	1,45
Ir a la mesa de herraje	0,11	0,09	0,08	0,1	0,11	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,96	0,10	200	0,12	0,14
Ensamblar herraje	9,07	9,08	8,05	9,1	9,2	9,2	9,1	9,06	9,06	9,07	89,99	9,00	15	10,44	12,32
Ir a la mesa de ensamble	0,11	0,07	0,06	0,1	0,11	0,09	0,1	0,09	0,1	0,09	0,92	0,09	200	0,11	0,12
Ensamblar piezas	3,08	3,07	3,05	3,01	3,05	3,03	3,01	3,02	3,02	3,01	30,35	3,04	15	3,76	4,44
Ir a la mesa de montaje	0,11	0,12	0,09	0,08	0,12	0,11	0,13	0,11	0,12	0,11	1,10	0,11	200	0,13	0,15
Realizar montaje final	0,67	0,68	0,65	0,65	0,65	0,64	0,63	0,61	0,62	0,61	6,41	0,64	20	0,78	0,90
Llevar a bodega de producto terminado	0,82	0,83	0,85	0,86	0,87	0,88	0,8	0,75	0,76	0,77	8,19	0,82	100	0,95	1,05
Almacenar producto terminado	0,75	0,69	0,68	0,73	0,68	0,67	0,66	0,65	0,6	0,6	6,71	0,67	40	0,80	0,96
											TOTAL	85,48	PROM.	2,77	3,34


Observación estudio de tiempos (Semanario-espaldas-laterales)																				
Referencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	s	1,04	Nivel de confianza	α	z	Intervalo superior	Intervalo inferior	Libertad	t	n
Recibir especificaciones	1,05	1,01	1,04	1,06	1,04	1,05	1,05	1,01	1,01	1,03	0,31	1,04	0,95	0,05	1,96	1,23	0,84	9,00	2,26	186,68
Validar las características en portafolio para cabecera	1,10	1,11	1,09	1,08	1,08	1,12	1,10	1,10	1,09	1,12	0,33	1,10	0,95	0,05	1,96	1,30	0,89	9,00	2,26	186,38
Ir al área de diseño (software)	1,05	1,06	1,05	1,06	1,07	1,03	1,03	1,02	1,08	1,06	0,32	1,05	0,95	0,05	1,96	1,25	0,85	9,00	2,26	186,67
Diseñar cama	2,19	2,52	2,48	2,47	2,50	2,50	2,52	2,51	2,50	2,50	0,75	2,47	0,95	0,05	1,96	2,93	2,00	9,00	2,26	188,97
Ir a bodega de materia prima	2,20	2,23	2,21	2,20	2,24	2,18	2,19	2,18	2,18	2,20	0,66	2,20	0,95	0,05	1,96	2,61	1,79	9,00	2,26	186,22
Escoger madera (especificaciones)	0,26	0,29	0,25	0,23	0,23	0,25	0,26	0,06	0,25	0,20	0,09	0,23	0,95	0,05	1,96	0,28	0,17	9,00	2,26	328,67
Ir a la mesa de moldeo	2,42	2,43	2,41	2,40	2,43	2,41	2,42	2,39	2,38	2,38	0,73	2,41	0,95	0,05	1,96	2,86	1,96	9,00	2,26	186,17
Moldear en plantilla de madera (medidas, boceto)	1,50	1,40	1,60	1,40	1,45	1,43	1,42	1,45	1,43	1,42	0,06	1,45	0,95	0,05	1,96	1,49	1,41	9,00	2,26	3,53
Inspeccionar moldeo (especificaciones)	1,48	1,42	1,41	1,43	1,41	1,45	1,43	1,42	1,41	1,43	0,43	1,43	0,95	0,05	1,96	1,70	1,16	9,00	2,26	186,49
Ir a la mesa de corte	0,49	0,48	0,47	0,52	0,51	0,52	0,49	0,48	0,47	0,46	0,15	0,49	0,95	0,05	1,96	0,58	0,40	9,00	2,26	189,56
Cortar bloques de madera	7,58	7,55	7,54	7,53	7,55	7,48	7,47	7,44	7,45	7,46	0,05	7,51	0,95	0,05	1,96	7,54	7,47	9,00	2,26	0,09
Cortar bloques de madera	5,48	5,48	5,47	5,45	5,46	5,41	5,42	5,50	5,51	5,52	1,65	5,47	0,95	0,05	1,96	6,49	4,45	9,00	2,26	186,14
Inspeccionar corte	5,59	5,58	5,57	5,57	5,56	5,57	5,54	5,60	5,61	5,62	1,68	5,58	0,95	0,05	1,96	6,62	4,54	9,00	2,26	186,09
Ir a mesa de lijado	0,46	0,45	0,44	0,50	0,49	0,48	0,47	0,46	0,47	0,47	0,02	0,47	0,95	0,05	1,96	0,48	0,46	9,00	2,26	3,11
Lijar protuberancias	6,58	6,40	6,68	6,31	6,28	6,21	6,27	6,22	6,23	6,21	1,92	6,34	0,95	0,05	1,96	7,53	5,15	9,00	2,26	187,32
Ir a la mesa de corte de costados	0,51	0,52	0,49	0,48	0,48	0,47	0,48	0,46	0,53	0,51	0,02	0,49	0,95	0,05	1,96	0,51	0,48	9,00	2,26	4,53
cortar costados	7,25	7,23	7,21	7,19	7,18	7,20	7,21	7,22	7,23	7,21	2,17	7,21	0,95	0,05	1,96	8,56	5,87	9,00	2,26	186,07
inspeccionar corte de costados	5,26	5,24	5,23	5,21	5,23	5,10	5,20	5,23	5,21	5,23	1,57	5,21	0,95	0,05	1,96	6,19	4,24	9,00	2,26	186,19
Ir a la mesa de tallado	0,27	0,28	0,26	0,29	0,27	0,27	0,28	0,28	0,27	0,26	0,08	0,27	0,95	0,05	1,96	0,32	0,22	9,00	2,26	188,25
Tallar diseño (especificaciones)	4,35	4,33	4,31	4,32	4,33	4,32	4,29	4,22	4,26	4,27	1,30	4,30	0,95	0,05	1,96	5,10	3,50	9,00	2,26	186,22
Ir a la mesa de taladrado	0,36	0,37	0,36	0,36	0,35	0,36	0,37	0,38	0,31	0,32	0,02	0,35	0,95	0,05	1,96	0,37	0,34	9,00	2,26	8,02
Taladrar puntos de unión	2,86	2,88	2,85	2,84	2,80	2,78	2,77	2,78	2,80	2,71	0,85	2,81	0,95	0,05	1,96	3,33	2,28	9,00	2,26	186,67
Ir a la mesa de lijado general	0,19	0,17	0,16	0,18	0,19	0,16	0,20	0,25	0,11	0,15	0,06	0,18	0,95	0,05	1,96	0,21	0,14	9,00	2,26	265,36
Lijar	1,82	1,81	1,75	1,71	1,74	1,73	1,71	1,72	1,73	1,71	0,53	1,74	0,95	0,05	1,96	2,07	1,42	9,00	2,26	187,04
Ir a la mesa de pintado	0,37	0,35	0,33	0,31	0,35	0,33	0,34	0,31	0,33	0,34	0,14	0,31	0,95	0,05	1,96	0,39	0,22	9,00	2,26	418,97
Pintar pieza	5,09	5,01	4,99	4,90	4,60	4,12	4,11	4,12	4,11	4,12	1,42	4,52	0,95	0,05	1,96	5,40	3,63	9,00	2,26	203,59
Ir al cuarto de secado	0,19	0,16	0,15	0,14	0,14	0,16	0,13	0,15	0,16	0,17	0,05	0,16	0,95	0,05	1,96	0,19	0,12	9,00	2,26	210,81
Secar pintura	3,21	3,22	3,21	3,22	3,20	3,21	3,21	3,22	3,25	3,26	0,97	3,22	0,95	0,05	1,96	3,82	2,62	9,00	2,26	186,13
Inspeccionar pintado general	1,05	1,07	1,08	1,01	1,01	1,05	1,07	1,08	0,98	0,91	0,32	1,03	0,95	0,05	1,96	1,23	0,84	9,00	2,26	191,20
Ir a la mesa de herraje	0,11	0,09	0,08	0,10	0,11	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,03	0,10	0,95	0,05	1,96	0,11	0,08	9,00	2,26	202,27
Ensamblar herraje	9,07	9,08	8,05	9,10	9,20	9,10	9,06	9,06	9,07	2,73	9,00		0,95	0,05	1,96	10,69	7,31	9,00	2,26	188,65
Ir a la mesa de ensamble	0,11	0,07	0,06	0,10	0,11	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,03	0,09	0,95	0,05	1,96	0,11	0,07	9,00	3,26	498,90
Ensamblar piezas	3,08	3,07	3,05	3,01	3,05	3,03	3,01	3,02	3,02	3,01	0,92	3,04	0,95	0,05	1,96	3,60	2,47	9,00	4,26	661,03
Ir a la mesa de montaje	0,11	0,12	0,09	0,08	0,12	0,11	0,13	0,11	0,12	0,11	0,04	0,11	0,95	0,05	1,96	0,13	0,09	9,00	5,26	1193,68
Realizar montaje final	0,67	0,68	0,65	0,65	0,65	0,64	0,63	0,61	0,62	0,61	0,19	0,64	0,95	0,05	1,96	0,76	0,52	9,00	6,26	1445,35
Llevar a bodega de producto terminado	0,82	0,83	0,85	0,86	0,87	0,88	0,80	0,75	0,76	0,77	0,25	0,82	0,95	0,05	1,96	0,97	0,66	9,00	7,26	1980,88
Almacenar producto terminado	0,75	0,69	0,68	0,73	0,68	0,67	0,66	0,65	0,60	0,60	0,21	0,67	0,95	0,05	1,96	0,80	0,54	9,00	8,26	2605,88


ANEXO E
FICHAS TÉCNICAS MAQUINARIA – PROPUESTA

PLANEADORA 30,50 (canteadora)		MAQUINA Y EQUIPO DE MADERPEÑA S.A		Fecha: 01-sep-2019
				Ref: Maq-01
Características técnicas		Imagen		No. Máquinas
PARTES				2
Guía (tiento)				Capacidad de motor
Cubierta de cuchillas (dispositivo)				5.0 HP 3F 220V/ 5.0 HP 1F 220V
Mesa anterior				Ciclo de trabajo
Mesa posterior				120 min de trabajo por 30 min de descanso. Máx 6 horas diarias
Eje de cuchillas (cilindrico para mayor seguridad)				Mantenimiento
Volantes de regulación de altura de las mesas de trabajo				Cada seis meses
Pernos para fijar la máquina				
Peso	330 Kgr.	Elaborado por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay y Bryan Steven Peña Rubio	Revisado por:	Aprobado por:
Inclinación de guía	90° a 45°			
Dimesión de la guía	1000 x 150mm		Gerente de Producción	Gerente General
No. Cuchillas	3			
RPM	3000 A 3500			


Cepilladora manual (45)		MAQUINA Y EQUIPO DE MADERPEÑA S.A		Fecha: 01-sep-2019	
				Ref: Maq-02	
Características técnicas		Imagen		No. Máquinas	
PARTES				3	
Ajustador lateral	Capacidad de motor				
LEVA	No aplica				
Cuña	Ciclo de trabajo				
Pieza central	24 horas				
Ajustador	Mantenimiento				
Perilla	Cada seis meses				
Pie					
Boca					
Base					
Taco					
Mango					
Peso	200 Kg.				
Ancho cuchilla	50 mm			Elaborado por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay y Bryan Steven Peña Rubio	Revisado por:
Longitud total	355 mm				
Inclinación de lumbrera	45°		Gerente de Producción	Gerente General	


Sinfin		MÁQUINA Y EQUIPO DE MADERPEÑA S.A		Fecha: 01-sep-2019	
				Ref: Maq-03	
Características técnicas		Imagen		No. Máquinas	
PARTES				2	
Tapa de ruedas				Capacidad de motor	
Ajuste de la guía de hoja superior				250 W	
Perilla tensora de hoja				Velocidad sin carga	
Cubre hoja				1350 RPM	
Interruptor de encendido				Ciclo de trabajo	
Bisagra de tapa				120 min de trabajo por 30 min de descanso. Máx 6 horas diarias	
Base de máquina				Mantenimiento	
Motor				Cada seis meses	
Palanca de inclinación de la mesa					
Soporte deslizante de inclinación					
Guía de hoja					
Peso	300 Kgr			Elaborado por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay y BryanSteven Peña Rubio	
Ancho de la hoja	3,5 mm			Aprobado por:	
Longitud total	355 mm				
Ajuste de mesa	0° a 45°				
Profundida de garganta	150 mm			Gerente de Producción	
Espesor máximo de	25 mm			Gerente General	


Trompo (tupí-acanaladora-fresadora)		MÁQUINA Y EQUIPO DE MADERPEÑA S.A		Fecha: 01-sep-2019		
				Ref: Maq-04		
Características técnicas		Imagen		No. Máquinas		
PARTES				2		
Eje portaherramienta				Capacidad de motor trifásico		
Carcasa posterior				5 Kw / 50 Hz		
Semirrgla de guía				Velocidad sin carga		
Bloquo de altura del eje				3.600; 8.500; 11.000 RPM		
Reglaje de altura del eje				Ciclo de trabajo		
Boqueo de giro del eje				120 min de trabajo por 30 min de descanso. Máx 6 horas diarias		
Mesa de trabajo				Mantenimiento		
Pedal de freno				Cada seis meses		
Util circular (fresa)						
Util recto montado						
Peso	300 Kgr					
Longitud útil eje tupí	120 mm			Elaborado por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay y Bryan Steven Peña Rubio	Revisado por:	Aprobado por:
Diametro máx. de herramienta perfiladora	210 mm					
Diametro máx. de herramienta para espigar	300 mm		Gerente de Producción	Gerente General		
Husillos	31,7 mm y 19 mm					


Sierra circular de mesa		MÁQUINA Y EQUIPO DE MADERPEÑA S.A		Fecha: 01-sep-2019	
				Ref: Maq-06	
Características técnicas		Imagen		No. Máquinas	
PARTES				3	
Mesa fija				Capacidad de motor	
Protector de hoja sierra				1800 W / 50 Hz / 220V	
Manguera de extracción de polvo				Velocidad sin carga	
Tope de cortes paralelos				5.200 RPM	
Extensión rebatible de mesa				Ciclo de trabajo	
Palanca excéntrica				120 min de trabajo por 30 min de descanso. Máx 6 horas diarias	
Empuñadura de ajuste				Mantenimiento	
Manivela de regulación para altura de hoja				Cada seis meses	
Varilla de empuje					
Patas de base					
Hoja de corte					
Peso	200 Kg.				
Diametro de disco	185 mm			Elaborado por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay y Bryan Steven Peña Rubio	Revisado por:
Profundidad máx. corte	90°=63,5mm 45°= 35mm; 56°= 35mm				
Longitud total de sierra	317mm		Gerente de Producción	Gerente General	
Longitud de la mesa	3000 mm				


ANEXO F
MANUALES DE PROCESOS – PROPUESTA

Manual de proceso para diseño			Elaborado por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay y Bryan Steven Peña Rubio
	Nombre del colaborador		
	Fecha: 30 de agosto de 2019		
Pasos	Herramientas	Maquinaria	
1. Buscar plantilla primaria (Diseño-consumidor)/ plantilla secundaria (Diseño-portafolio) en los archivos	No aplica	Computador de mesa	Revisado por:
2. Diseñar tallado	Software	Computador de mesa	Ingeniero. Orlando Peña
3. Archivar diseño en computador	Software	Computador de mesa	
4. Imprimir diseño	Software	Impresora	Aprobado por:
5. Ubicar diseños físicos en puestos de trabajo	No aplica	No aplica	Ingeniero Orlando Peña
6. Ubicar diseños físicos en clasificador A	No aplica	No aplica	
Elementos de seguridad industrial			Sello
Guante Juba - 5111NFT AGILITY			
Gafas Unilente Truper TRP14308			
Overol Poplin Redline			
Tapabocas para polvo Propack Redline			
Protector Auditivo tipo Copa profesional 90561 60db 3M			


Manual de proceso para moldura			Elaborado por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay y Bryan Steven Peña rubio
	Nombre del colaborador		
	Fecha: 30 de agosto de 2019		
Pasos	Herramientas	Maquinaria	
1. Buscar la plantilla diseñada en clasificador A	No aplica	No aplica	Revisado por:
2. Utilizar placa de madera de acuerdo a las especificaciones del diseño	No aplica	No aplica	Ingeniero. Orlando Peña
3. Trazar el contorno y medidas pertinentes	Lápiz, Borrador	No aplica	
4. Verificar medidas de acuerdo a la hoja de diseño	Regla industrial o metro	No aplica	Aprobado por:
5. Trazar puntos de perforación para ensamble	Lápiz, Borrador	No aplica	Ingeniero. Orlando Peña
6. Ubicar plantilla moldeada en clasificador B	No aplica	No aplica	
Elementos de seguridad industrial			Sello
Guante Juba - 5111NFT AGILITY			
Gafas Unilente Truper TRP14308			
Overol Poplin Redline			
Tapabocas para polvo Propack Redline			
Protector Auditivo tipo Copa profesional 90561 60db 3M			

Manual de proceso para corte			Elaborado por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay y Bryan Steven Peña rubio
	Nombre del colaborador		
	Fecha: 30 de agosto de 2019		
Pasos	Herramientas	Maquinaria	
1. Encender maquinaria (Interruptor-ON)	No aplica	No aplica	Revisado por:
2. Esperar precalentamiento (Mínimo. 2 min)	No aplica	Sierra circular o Sinfin	Ingeniero. Orlando Peña
3. Verificar velocidad y corte de sierra con madera de prueba	No aplica	Sierra circular o Sinfin	
4. Buscar plantilla modeada en clasificador B	No aplica	No aplica	Aprobado por:
5. Iniciar corte de acuerdo con el molde	No aplica	Sierra circular o Sinfin	Ingeniero. Orlando Peña
6. Apagar maquinaria (Interruptor-OFF)	No aplica	Sierra circular o Sinfin	
7. Ubicar partes cortadas en clasificador C	No aplica	No aplica	
Elementos de seguridad industrial			Sello
Guante Juba - 5111NFT AGILITY			
Gafas Unilente Truper TRP14308			
Overol Poplin Redline			
Tapabocas para polvo Propack Redline			
Protector Auditivo tipo Copa profesional 90561 60db 3M			

Manual de proceso para lijado			Elaborado por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay y Bryan Steven Peña Rubio
	Nombre del colaborador		
	Fecha: 30 de agosto de 2019		
Pasos	Herramientas	Maquinaria	
1. Buscar partes cortadas en clasificador C	No aplica	No aplica	Revisado por:
2. Ubicar las partes en la mesa de lijado	No aplica	No aplica	Ingeniero. Orlando Peña
3. Encender la maquina de lijado (Interruptor-ON)	Lijadora manual	Lijadora eléctrica	
4. Esperar precalentamiento (2 min.)	Lijadora manual	Lijadora eléctrica	Aprobado por:
5. Pasar la maquina por los laterales y superiores (eliminar protuberancias, astillas, impurezas)	Lijadora manual	Lijadora eléctrica	Ingeniero. Orlando Peña
6. Verificar las partes, con el fin de identificar posibles defectos	Lijadora manual	Lijadora eléctrica	
7. Repasar la maquina por los laterales y superiores (eliminar protuberancias, astillas, impurezas)	Lijadora manual	Lijadora eléctrica	
8. Apagar maquinaria (Interruptor-OFF)	Lijadora manual	Lijadora eléctrica	Sello
9. Ubicar partes lijadas en clasificador D	No aplica	No aplica	
Elementos de seguridad industrial			
Guante Juba - 5111NFT AGILITY			
Gafas Unilente Truper TRP14308			
Overol Poplin Redline			
Tapabocas para polvo Propack Redline			
Protector Auditivo tipo Copa profesional 90561 60db 3M			

Manual de proceso para costados y entrepañados			Elaborado por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay y Bryan Steven Peña Rubio
	Nombre del colaborador		
	Fecha: 30 de agosto de 2019		
Pasos	Herramientas	Maquinaria	
1. Buscar partes lijadas en clasificador D	No aplica	No aplica	Revisado por:
2. Encender la planeadora (Interruptor-ON)	No aplica	Planeadora	Ingeniero. Orlando Peña
3. Esperar precalentamiento (2 min.)	No aplica	Planeadora	
4. Pulir partes lijadas en maquina planeadora (eliminar bolsas o imperfecciones), deben quedar plano los costados	No aplica	Planeadora	Aprobado por:
5. Apagar maquina planeadora (Interruptor-OFF)	No aplica	Planeadora	Ingeniero. Orlando Peña
6. Trasladar partes pulidas a maquina cepilladora manual. Conseguir las dimensiones especificadas en hoja de diseño	Metro insutrial	Cepilladora manual	
7. Cepillar partes de madera	No aplica	Cepilladora manual	Sello
8. Trasladar a ruteadora	No aplica	Ruteadora	
9. Encender maquina ruteadora (Interruptor-ON)	No aplica	Ruteadora	
10. Esperar precalentamiento (2 min.)	No aplica	Ruteadora	
11. Borear las partes, con el fin de obtener partes redondeadas	No aplica	Ruteadora	
12. Apagar maquina ruteadora (Interruptor-OFF)	No aplica	Ruteadora	
13. Trasladar parte a maquina trompo	No aplica	Trompo (Tupí)	
14. Encender maquina trompo (Interruptor-ON)	No aplica	Trompo (Tupí)	
15. Esperar precalentamiento (2 min)	No aplica	Trompo (Tupí)	
16. Realizar proceso de costados con las cuchillas de acuerdo con las medidas especificadas en la hoja de diseño	No aplica	Trompo (Tupí)	
17. Apagar maquina trompo (Interrupto-OFF)	No aplica	Trompo (Tupí)	
18. Ubicar partes con costados pulidos en clasificador E	No aplica	Trompo (Tupí)	
Elementos de seguridad industrial			
Guante Juba - 5111NFT AGILITY			
Gafas Unilente Truper TRP14308			
Overol Poplin Redline			
Tapabocas para polvo Propack Redline			
Protector Auditivo tipo Copa profesional 90561 60db 3M			

Manual de proceso para ensamblado			Elaborado por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay y BryanSteven peña rubio
	Nombre del colaborador		
	Fecha: 30 de agosto de 2019		
Pasos	Herramientas	Maquinaria	
1. Buscar partes con costados definidos en clasificador E	No aplica	No aplica	Revisado por:
2. Ubicar partes en mesa de trabajo del taladro	No aplica	No aplica	Ingeniero. Orlando Peña
3. Encender taladro (Interruptor-ON)	No aplica	Taladro eléctrico o recargable	
4. Ubicar los puntos diseñados para abrir orificio	No aplica	No aplica	Aprobado por:
5. Utilizar taladro para abrir orificio	No aplica	Taladro eléctrico o recargable	Ingeniero. Orlando Peña
6. Apagar taladro (Interruptor-OFF)	No aplica	Taladro eléctrico o recargable	
7. Ensamblar partes de acuerdo a especificaciones en el diseño inicial	Pegamento para madera	No aplica	
8. Ubicar estructura ensamblada en clasificador F	No aplica	No aplica	Sello
Elementos de seguridad industrial			
Guante Juba - 5111NFT AGILITY			
Gafas Unilente Truper TRP14308			
Overol Poplin Redline			
Tapabocas para polvo Propack Redline			
Protector Auditivo tipo Copa profesional 90561 60db 3M			

Manual de proceso para tallado			Elaborado por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay y Bryan Steven Peña Rubio
	Nombre del colaborador		
	Fecha: 30 de agosto de 2019		
Pasos	Herramientas	Maquinaria	
1. Buscar partes ensambladas en clasificador F	No aplica	No aplica	Revisado por:
2. Ubicar partes en mesa de trabajo para tallado	No aplica	No aplica	Ingeniero. Orlando Peña
3. Iniciar con el procesos de tallado, conforme a las especificaciones de la hoja de diseño	Gubias	No aplica	
4. Verificar imperfecciones	No aplica	No aplica	Aprobado por:
5. Lijar imperfecciones	Lija manual	No aplica	Ingeniero. Orlando Peña
6. Ubicar partes talladas en clasificador G	No aplica	No aplica	
			Sello
Elementos de seguridad industrial			
Guante Juba - 5111NFT AGILITY			
Gafas Unilente Truper TRP14308			
Overol Poplin Redline			
Tapabocas para polvo Propack Redline			
Protector Auditivo tipo Copa profesional 90561 60db 3M			

Manual de proceso para pintar			Elaborado por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay y Bryan Steven Peña Rubio
	Nombre del colaborador		
	Fecha: 30 de agosto de 2019		
Pasos	Herramientas	Maquinaria	
1. Buscar partes ensambladas en clasificador G	No aplica	No aplica	Revisado por:
2. Ubicar partes talladas en mesa de pintado	No aplica	No aplica	Ingeniero. Orlando Peña
3. Encender compresor (Interruptor-ON)	No aplica	Compresor	
4. Esperar precalentamiento (2 min.)	No aplica	Compresor	Aprobado por:
5. Iniciar con el proceso de pintado (Especificaciones de pintado, color, están en la hoja de diseño)	No aplica	Compresor	Ingeniero. Orlando Peña
6. Apagar compresor (Interruptor-OFF)	No aplica	Compresor	
7. Trasladar partes pintadas a cuarto de secado	No aplica	No aplica	
8. Ubicar partes pintadas y secadas en clasificador H	No aplica	No aplica	
Elementos de seguridad industrial			Sello
Guante Juba - 5111NFT AGILITY			
Gafas Unilente Truper TRP14308			
Overol Poplin Redline			
Tapabocas para polvo Propack Redline			
Protector Auditivo tipo Copa profesional 90561 60db 3M			

Manual de proceso para herraje			Elaborado por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay y Bryan Steven peña rubio
	Nombre del colaborador		
	Fecha: 30 de agosto de 2019		
Pasos	Herramientas	Maquinaria	
1. Buscar partes pintadas y secadas en clasificador H	No aplica	No aplica	Revisado por:
2. Ubicar partes talladas en mesa de herraje	No aplica	No aplica	Ingeniero. Orlando Peña
3. Buscar el herraje necesario conforme a la estructura	No aplica	No aplica	
4. Ubicar los puntos taladrados para ensamblar el herraje (manijas, correderas, topes)	No aplica	No aplica	Aprobado por:
5. Encender pistola o taladro (Interrupto-ON)	No aplica	Pistola neumática, o taladro	Ingeniero. Orlando Peña
6. Ensamblar herraje	No aplica	Pistola neumática, o taladro	
7. Apagar pistola o taladro (Interruptor-ON)	No aplica	Pistola neumática, o taladro	
8. Ubicar estructura con herraje en clasificador I	No aplica	No aplica	Sello
Elementos de seguridad industrial			
Guante Juba - 5111NFT AGILITY			
Gafas Unilente Truper TRP14308			
Overol Poplin Redline			
Tapabocas para polvo Propack Redline			
Protector Auditivo tipo Copa profesional 90561 60db 3M			

Manual de proceso para montaje			Elaborado por: Johao Christian Phelipe Cruz Garay y Bryan Steven Peña rubio
	Nombre del colaborador		
	Fecha: 30 de agosto de 2019		
Pasos	Herramientas	Maquinaria	
1. Buscar estructura con herraje en clasificador	No aplica	No aplica	Revisado por:
2. Ubicar la estructura en mesa de montaje	No aplica	No aplica	Ingeniero. Orlando Peña
3. Verificar las medidas, color, imperfecciones; conforme a la hoja de diseño inicial	Metro industrial	No aplica	
4. Empezar a ensamblar partes faltantes o no unificadas	Pegamento para madera	No aplica	Aprobado por:
5. ensamblar características dentro de la especificación que no se hayan unificado a la estructura	Pegamento para madera	No aplica	Ingeniero. Orlando Peña
7. Ubicar partes con montaje verificado en clasificador J	No aplica	No aplica	
	No aplica	No aplica	
	No aplica	No aplica	Sello
Elementos de seguridad industrial			
Guante Juba - 5111NFT AGILITY			
Gafas Unilente Truper TRP14308			
Overol Poplin Redline			
Tapabocas para polvo Propack Redline			
Protector Auditivo tipo Copa profesional 90561 60db 3M			

ANEXO G
DATOS HISTÓRICOS DE VENTAS

Referencia	Trimestre I	Trimestre II	Trimestre III	Trimestre IV	Unidades vendidas anual (2018)
Cama	812	915	715	1218	3660
Mesa	88	150	100	430	768
Somier	12	45	35	172	264
Semanario	110	285	150	367	912
Referencia	Trimestre I	Trimestre II	Trimestre III	Trimestre IV	Unidades vendidas anual (2017)
Cama	796	897	701	1194	3656
Mesa	86	146	98	419	749
Somier	12	44	34	169	264
Semanario	107	277	146	357	911
Referencia	Trimestre I	Trimestre II	Trimestre III	Trimestre IV	Unidades vendidas anual (2016)
Cama	764	861	673	1146	3443
Mesa	84	144	96	413	737
Somier	11	43	34	165	195
Semanario	100	260	137	335	876
Referencia	Trimestre I	Trimestre II	Trimestre III	Trimestre IV	Unidades vendidas anual (2015)
Cama	730	822	642	1094	3288
Mesa	81	139	93	398	711
Somier	11	41	32	156	135
Semanario	91	235	124	303	782
Referencia	Trimestre I	Trimestre II	Trimestre III	Trimestre IV	Unidades vendidas anual (2014)
Cama	673	758	592	1009	3032
Mesa	79	135	90	388	693
Somier	10	39	31	150	168
Semanario	88	228	120	294	835

ANEXO H
PRONÓSTICO DE VENTAS








Pronostico 2019 METODO WINTER OPTIMIZADO - CAMAS											
Año	Trimestre	T	Nivel medio	Tendencia	Estacionalidad		Normalización	Ft	Error	Error2	ABS(et/Dt)
		At	St	Tt	Ct						
Año prueba	I	-3					0,90				
	II	-2					1,00				
	III	-1					0,78				
	IV	0		893,98	4,57		1,32				
2014	I	1	673	830,474102	4,141780882	0,87573165	0,89	747,218053	75	5560,74468	0,11086101
	II	2	758	811,307229	3,993465406	0,98756271	1,00	822,085904	64	4110,69724	0,08458728
	III	3	592	748,12386	3,566011978	0,78258816	0,79	591,788287	-1	0,25617367	0,00085453
	IV	4	1009	828,524807	4,054920942	1,29768314	1,32	1116,27157	107	11513,31	0,10634601
2015	I	5	730	801,386127	3,856432703	0,89332779	0,89	728,96993	-1	0,33970026	0,0007989
	II	6	822	810,000555	3,886708335	1,00472806	1,00	834,733461	13	159,741826	0,01537402
	III	7	642	762,17192	3,557638044	0,80503123	0,80	624,770505	-18	310,861159	0,02744584
	IV	8	1094	863,974507	4,182781227	1,30488094	1,30	1181,25438	87	7555,99494	0,07943243
2016	I	9	764	836,602262	3,981993199	0,8964971	0,89	777,825644	14	193,100032	0,01819022
	II	10	861	846,361285	4,018753057	1,00602268	1,00	888,969636	28	791,726551	0,03268656
	III	11	673	796,7939	3,677778697	0,81277807	0,81	672,672001	0	2,1755E-12	2,1927E-09
	IV	12	1146	903,77084	4,335082377	1,29440818	1,29	1244,71506	99	9765,52374	0,08623889
2017	I	13	796	874,113106	4,118782427	0,89800146	0,90	829,628955	34	1147,10608	0,04256177
	II	14	897	883,474444	4,152141376	1,00619567	1,00	944,982401	48	2331,19028	0,05384454
	III	15	701	831,27098	3,793544591	0,81816963	0,82	720,141045	19	377,954243	0,02774518
	IV	16	1194	942,315227	4,475992352	1,28564601	1,28	1309,26378	116	13368,8574	0,09686654
2018	I	17	812	906,060138	4,216816101	0,89620196	0,90	876,262026	64	4129,60796	0,07914043
	II	18	915	911,393294	4,22391949	1,00413214	1,00	991,555318	77	5860,71676	0,08366701
	III	19	715	855,150194	3,839161335	0,82101975	0,82	757,820477	43	1833,59322	0,05988878
	IV	20	1218	966,373149	4,522455973	1,27787583	1,28	1355,98304	138	19039,319	0,11328657
2019	I	21						950,204704			
	II	22						1069,49912			
	III	23						834,773024			
	IV	24						1420,42218			
2020	I	25						958,822627			
	II	26						1085,79454			
	III	27						864,021253			
	IV	28						1438,66773			
2021	I	29						978,499845			
	II	30						1105,05609			
	III	31						889,051836			
	IV	32						1446,96009			
2022	I	33						997,723903			
	II	34						1124,15511			
	III	35						911,885565			
	IV	36						1458,0838			
2023	I	37						1016,03256			
	II	38						1142,98892			
	III	39						933,093306			
	IV	40						1472,03611			
2024	I	41						1032,43873			
	II	42						1161,318			
	III	43						953,25512			
	IV	44						1489,47377			

Pronostico 2019 METODO WINTER OPTIMIZADO- MESAS											
Año	Trimestre	T	Nivel medio	Tendencia	Estacionalidad		Normalización	Ft	Error	Error2	ABS(et/Dt)
		At	St	Tt		Ct					
Año prueba	I	-3					0,46				
	II	-2					0,79				
	III	-1					0,52				
	IV	0		194,26	1,20		2,23				
2014	I	1	79	185,169571	0,53089153	0,43544596	0,46	86,3145585	7	48,4497986	0,0877157
	II	2	135	181,17864	0,236862359	0,75427283	0,80	142,970935	8	59,4207685	0,05698911
	III	3	90	173,315355	-0,289845484	0,52047952	0,55	89,8905608	0	0,08088596	0,00315392
	IV	4	388	191,783653	0,929892969	2,06083384	2,19	435,359942	48	2266,48271	0,12277834
2015	I	5	81	182,853101	0,288722688	0,448667	0,46	85,1239195	4	13,3347048	0,04482105
	II	6	139	179,163442	0,030030515	0,77986699	0,80	143,487532	5	21,2925166	0,03322731
	III	7	93	171,499238	-0,470283038	0,54216889	0,56	92,8641585	0	0,07955697	0,00304658
	IV	8	398	190,880645	0,820562667	2,10470498	2,17	431,607712	34	1122,56369	0,08416083
2016	I	9	84	182,190863	0,202157498	0,46334108	0,47	85,2135761	1	0,61838734	0,00931425
	II	10	144	178,92493	-0,023353283	0,8044247	0,81	143,835722	0	0,00551729	0,00051615
	III	11	96	171,528859	-0,502760352	0,5593754	0,56	92,8926425	-3	9,28638778	0,03176316
	IV	12	413	192,15382	0,871058683	2,15177527	2,16	440,136344	28	761,447846	0,06688857
2017	I	13	86	183,518633	0,252919981	0,46719808	0,47	87,0138083	1	1,47333056	0,01414695
	II	14	146	180,388003	0,03290646	0,81035945	0,81	146,250024	0	5,62E-10	1,621E-07
	III	15	98	173,051541	-0,446282913	0,56321114	0,56	93,549267	-4	15,6082909	0,04052034
	IV	16	419	194,186532	0,957028161	2,15980007	2,16	453,183409	34	1151,47623	0,08093836
2018	I	17	88	185,644374	0,33934856	0,47271315	0,47	89,4152124	1	2,00282614	0,01608196
	II	18	150	182,735786	0,128153162	0,81883804	0,81	149,929655	0	0,00494841	0,00046897
	III	19	100	175,499529	-0,350713746	0,56853287	0,56	95,0767796	-5	24,2380991	0,0492322
	IV	20	430	197,454827	1,099723014	2,1742467	2,16	473,899206	44	1927,14028	0,10209118
2019	I	21						102,512348			
	II	22						174,450394			
	III	23						116,111738			
	IV	24						498,480425			
2020	I	25						103,900101			
	II	26						180,854022			
	III	27						125,403908			
	IV	28						498,939571			
2021	I	29						106,208526			
	II	30						185,495451			
	III	31						129,573115			
	IV	32						505,393122			
2022	I	33						108,877862			
	II	34						189,916477			
	III	35						132,681251			
	IV	36						512,770012			
2023	I	37						111,244872			
	II	38						193,846318			
	III	39						135,345189			
	IV	40						521,396089			
2024	I	41						113,677826			
	II	42						197,806604			
	III	43						137,960322			
	IV	44						529,973946			

Pronostico 2019 METODO WINTER OPTIMIZADO - SOMIERES											
Año	Trimestre	T	Nivel medio	Tendencia	Estacionalidad	Ct	Normalización	Ft	Error	Error2	ABS(et/Dt)
			At	St	Tt						
Año prueba	I	-3					0,18				
	II	-2					0,69				
	III	-1					0,53				
	IV	0		65,28	0,31		2,60				
2014	I	1	10	61,3592991	0,161519783	0,17306964	0,19	11,3209363	1	0,67441026	0,07821404
	II	2	39	59,7702295	0,098746331	0,66296431	0,71	41,1729776	2	3,23661578	0,04569166
	III	3	31	57,586109	0,016886228	0,53172697	0,57	30,6241583	0	1,3501E-16	3,7941E-10
	IV	4	150	64,5256841	0,265123237	2,37253339	2,54	170,397225	20	396,064169	0,13223859
2015	I	5	11	60,6434438	0,116405138	0,18027549	0,19	11,3320174	0	0,20384089	0,04149498
	II	6	41	59,1753698	0,059588146	0,69245723	0,72	42,2086432	1	1,97868051	0,03447518
	III	7	32	57,0829951	-0,017577941	0,55786442	0,58	32,3901155	1	0,42933472	0,0206472
	IV	8	156	64,4524646	0,247310253	2,43746521	2,52	168,553195	13	158,733088	0,08078607
2016	I	9	11	60,6059741	0,100512835	0,1890998	0,19	11,4670868	0	0,0005011	0,00194832
	II	10	43	59,3006292	0,050100932	0,72497509	0,72	42,8225537	0	0,06915127	0,00610336
	III	11	34	57,325427	-0,02252333	0,58341226	0,58	32,9277023	-1	0,34018959	0,01740498
	IV	12	165	65,3421892	0,26575312	2,52035293	2,51	172,740216	8	64,9278764	0,04892922
2017	I	13	12	61,4660345	0,117230658	0,19102727	0,19	11,8585135	0	0,00748459	0,00734909
	II	14	44	60,1909793	0,067305422	0,73165196	0,72	44,1232966	0	0,00047104	0,00049164
	III	15	34	58,2262776	-0,005559238	0,58834201	0,58	33,7706566	-1	0,31848349	0,01643639
	IV	16	169	66,5009854	0,291358439	2,5330318	2,51	178,558795	10	96,5658942	0,05823907
2018	I	17	12	62,5770584	0,140204767	0,19133744	0,19	12,2740572	0	0,07510735	0,0228381
	II	18	45	61,3034395	0,08950722	0,73248466	0,72	45,5301331	1	0,28104107	0,01178073
	III	19	35	59,3248465	0,015348317	0,58875607	0,58	34,6927896	0	0,09437821	0,00877744
	IV	20	172	67,7854695	0,318182917	2,53258002	2,50	185,776098	14	189,780884	0,08009359
2019	I	21						14			
	II	22						51			
	III	23						40			
	IV	24						196			
2020	I	25						14			
	II	26						54			
	III	27						43			
	IV	28						195			
2021	I	29						14			
	II	30						55			
	III	31						45			
	IV	32						197			
2022	I	33						15			
	II	34						57			
	III	35						46			
	IV	36						199			
2023	I	37						15			
	II	38						58			
	III	39						47			
	IV	40						202			
2024	I	41						15			
	II	42						59			
	III	43						47			
	IV	44						205			

Pronostico 2019 METODO WINTER OPTIMIZADO - SEMANARIO											
Año	Trimestre	T	Nivel medio	Tendencia	Estacionalidad						
		At	St	Tt	Ct	Normalización	Ft	Error	Error2	ABS(et/Dt)	
Año prueba	I	-3					0,49				
	II	-2					1,26				
	III	-1					0,66				
	IV	0		220,82	1,60		1,60				
2014	I	1	88	193,462466	0,414936989	0,45554667	0,50	94,8885354	7	45,6618168	0,0766738
	II	2	228	201,010731	0,705914665	1,13595867	1,24	254,683336	26	693,97754	0,11536948
	III	3	120	184,058612	-0,014379445	0,65293813	0,71	120,912645	1	0,538403	0,00610556
	IV	4	294	207,331554	0,93554064	1,4182003	1,55	336,729959	43	1822,63133	0,14519325
2015	I	5	91	182,916713	-0,098534365	0,49620025	0,51	90,7570266	0	3,9592E-05	6,9326E-05
	II	6	235	193,796223	0,34927432	1,213437	1,25	243,021249	8	61,806981	0,03343153
	III	7	124	178,873043	-0,27370891	0,691933	0,71	126,184289	2	5,83766805	0,01952139
	IV	8	303	204,952977	0,801290428	1,47750689	1,52	327,365167	25	602,492888	0,08105732
2016	I	9	100	182,987514	-0,127395027	0,54807543	0,53	93,0422634	-7	52,5436029	0,07227667
	II	10	260	199,130027	0,536275668	1,30489994	1,27	255,874376	-4	15,7639492	0,01527983
	III	11	137	185,998856	-0,021237238	0,73527549	0,71	132,544005	-4	17,77988	0,03083053
	IV	12	335	217,580593	1,267889124	1,53785366	1,49	354,678797	20	402,872553	0,05998583
2017	I	13	107	194,688583	0,282375458	0,54918475	0,53	105,393305	-2	2,33079704	0,01427885
	II	14	277	212,325904	0,990306232	1,30469243	1,27	286,134842	9	83,0803536	0,03290319
	III	15	146	198,658475	0,392398167	0,73392288	0,71	145,800009	0	7,7776E-11	6,0484E-08
	IV	16	357	232,603732	1,761062842	1,53361254	1,49	388,785703	32	1027,95283	0,08987818
2018	I	17	110	207,532824	0,666551899	0,53003664	0,53	116,656006	7	44,3024164	0,06050915
	II	18	285	224,42653	1,328478616	1,26990334	1,26	314,461312	29	867,968896	0,10337302
	III	19	150	209,327428	0,658376275	0,71658072	0,71	158,014696	8	64,2353539	0,05343131
	IV	20	367	243,397623	2,021287765	1,5078208	1,50	422,452335	55	3074,96142	0,15109628
2019	I	21						140			
	II	22						362			
	III	23						190			
	IV	24						466			
2020	I	25						146			
	II	26						367			
	III	27						212			
	IV	28						465			
2021	I	29						155			
	II	30						380			
	III	31						218			
	IV	32						469			
2022	I	33						165			
	II	34						395			
	III	35						224			
	IV	36						471			
2023	I	37						170			
	II	38						405			
	III	39						230			
	IV	40						483			
2024	I	41						172			
	II	42						414			
	III	43						235			
	IV	44						498			

ANEXO I
COTIZACIÓN COSTOS Y GASTOS

	<p>Ruteadora 1.3/4hp 1/2" 27000 Rpm Dewalt Dwp690 ♥</p> <p>\$ 799.900</p> <p>36 cuotas de \$ 22.219</p> <p>Más información</p> <p>🔍 Lo retiro en la tienda del vendedor. Conoce los tiempos y las formas de envío. Calcular cuándo llega</p> <p>¡Último disponible!</p> <p>Comprar</p>
	<p>Lijadora De Palma 200w + Kit 30 Lijas Skil 7232ae ♥</p> <p>★★★★★ 4 opiniones</p> <p>\$ 165.000 \$ 117.900 28% OFF</p> <p>36 cuotas de \$ 3.275</p> <p>VISA  </p> <p>Más información</p> <p>📦 Envío gratis a nivel nacional Calcular cuándo llega</p> <p>Cantidad: 1 Unidad ▼ (14 disponibles)</p> <p>Comprar</p>
	<p>42 vendidos ♥</p> <p>Portatil Asus X512fb-br213 Core i7 12gb Dd 1tb+ssd 240 15,6</p> <p>★★★★★ 2 opiniones</p> <p>\$ 3.399.000 \$ 2.699.888 20% OFF</p> <p>12 cuotas de \$ 224.991 sin interés</p> <p>VISA  </p> <p>Más información</p> <p>🔍 Lo retiro en la tienda del vendedor. Conoce los tiempos y las formas de envío. Calcular cuándo llega</p> <p>Cantidad: 1 Unidad ▼ (10 disponibles)</p> <p>Comprar</p>

**MONTACARGAS CONTRABALANCEADO
DUAL (GASOLINA – GAS)**

CARACTERISTICAS:

Capacidad Básica (kg): 2.800
Altura máxima de la horquilla (mm) : 3.315
Peso bruto (kg): 4.120

Valor / hora = \$ 170.000

Horas necesarias (aprox.) = 148 horas

Costo total = \$25.000.000



ANEXO J
MANUAL DE FUNCIONES



**MANUAL DE
FUNCIONES, COMPETENCIAS Y
RESPONSABILIDADES
MADERPENSA S.A.**

IDENTIFICACION DEL CARGO

Nombre del cargo	Gerente General
Area o departamento	Producción
Código	1
Jefe inmediato	.

PERFIL DEL CARGO

Requisitos de educación y formación	Profesional en ingeniería industrial ,ingenieria de producción o areas afines, con postgrado en areas administratas,finacieras, de mercadeo o afines.
Requisitos de experiencia	Experiencia mínima de seis años liderando empresas dedicadas a la comercialiacion y fabricacion de producto terminado
Habilidades y destrezas	Ser innovado, tener la capacidad de analisis, mantener habilidades cognitivas, y trabajar con profesionalismo.

OBJETIVO PRINCIPAL

Administrar y direccionar a la empresa a través de estrategias para los cumplimientos de su visión y metas, a través de una buena toma de decisiones en todas las operaciones de la empresa estableciendo una buena comunicación con proveedores y clientes.

FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

- Establecer nuevas estrategias para diversificar más el mercado de muebles y accesorios.
- Direccionar a la empresa al cumplimiento de sus objetivos y metas a través de un buen sistema de gestión..
- Inspeccionar los procesos productivos de los operarios verificando si hay un buen manejo de recursos en sus procesos.
- Examinar detalladamente al personal que se seleccionara y se contratara al perfil requerido.
- Diseñar e implementar estrategias relacionadas en planes de administración de recursos financieros.

COMPETENCIAS SOLICITADAS

Disciplina	Capacidad de planificar	Creatividad o innovación
Capacidad de liderazgo	Resiliencia	Compromiso
Relaciones internas	Relaciones externas	
Coordinar, Inspeccionar y establecer una buena comunicación con el personal operativo con el fin de mejorar los procesos	Mantener una buena comunicación con operarios, clientes y proveedores.	

ELABORADO:
BRYAN PENA
CRISTHIAN CRUZ

APROBADO:



**MANUAL DE
FUNCIONES, COMPETENCIAS Y
RESPONSABILIDADES
MADERPEÑA S.A.**

IDENTIFICACION DEL CARGO

Nombre del cargo	Jefe Operaciones
Área o departamento	Producción
Código	2
Jefe inmediato	Gerente General

PERFIL DEL CARGO

Requisitos de educación y formación	Profesional en ingeniería industrial o ingeniería de producción
Requisitos de experiencia	Experiencia mínima en dos años en producción
Habilidades y destrezas	Poseer habilidades cognitivas, amplio manejo de habilidades técnicas y ejecutivas, Habilidades sociales y liderazgo.

OBJETIVO PRINCIPAL

Identificar la optimización de los recursos, diseñar y desarrollar nuevos productos o innovar los existentes para la búsqueda de nuevos mercados verificando la planeación de los procesos.

FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

- Identificar las condiciones del entorno en cuanto a los recursos o que posee la empresa
- Analizar detalladamente los datos estadísticos de la demanda para identificar ganancias y pérdidas
- Contar con conocimientos básicos de manejo de inventarios y logística.
- Velar por la salud de los trabajadores inspeccionando diariamente el manejo de elementos de protección en los trabajadores.


COMPETENCIAS SOLICITADAS


Disciplina	Compromiso	Creatividad o innovación
Capacidad de liderazgo	Innovación	Trabajo en equipo
Relaciones internas	Relaciones externas	
Inspeccionar y establecer una buena comunicación con el personal operacional	Mantener una buena comunicación con proveedores.	

ELABORADO:

BRYAN PENA
CRISTHIAN CRUZ

APROVADO:

		MANUAL DE FUNCIONES, COMPETENCIAS Y RESPONSABILIDADES MADERPENA S.A.	
IDENTIFICACION DEL CARGO			
Nombre del cargo		Operarios tecnicos	
Area o departamento		Producción	
Código		5	
Jefe inmediato		Auxiliar producción	
PERFIL DEL CARGO			
Requisitos de educación y formación		Bachiller o Tecnólogos del sena	
Requisitos de experiencia		Experiencia mínima en tres años en empresa fabricadoras de muebles.	
Habilidades y destrezas		Ser comprometido con su puesto de trabajo manteniendo la paciencia en el puesto laboral.	
OBJETIVO PRINCIPAL			
Manejar de manera eficiente los recursos controlando los procesos de calidad en el producto y manipulando de manera idónea la materia prima con el propósito de reducir desperdicios y fabricar el producto con los mayores indicadores de calidad			
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES			
<ul style="list-style-type: none"> • Controlar los tiempos de cada proceso. • Buen manejo de maquinaria y equipo • Controlar de la mejor manera insumos y materia prima. 			
COMPETENCIAS SOLICITADAS			
Disciplina	Compromiso	Puntualidad	
Paciencia	Resolución de problemas	Trabajo en equipo	
Relaciones internas		Relaciones externas	
Inspeccionar y establecer una buena comunicación con el personal operativo.		Capacidad de relacionarse con cualquier ambiente laboral.	
ELABORADO: BRYAN PENA CRISTHIAN CRUZ		APROBADO:	

		MANUAL DE FUNCIONES, COMPETENCIAS Y RESPONSABILIDADES MADERPEÑA S.A.
IDENTIFICACION DEL CARGO		
Nombre del cargo	Auxiliar producción	
Area o departamento	Producción	
Código	3	
Jefe inmediato	Jefe de operaciones	
PERFIL DEL CARGO		
Requisitos de educación y formación	Profesional en ingeniería industrial o ingeniería de producción	
Requisitos de experiencia	Experiencia mínima un año en empresas productoras	
Habilidades y destrezas	Ser innovador, tener la capacidad de análisis, mantener habilidades cognitivas, y trabajar con profesionalismo.	
OBJETIVO PRINCIPAL		
Inspeccionar y direccionar los puestos de trabajo disminuyendo al máximo tiempo muertos y costos de producción con el objetivo de cumplir con la producción pronosticada tanto en tiempo como en calidad de producto terminado		
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES		
<ul style="list-style-type: none"> • Establecer nuevas estrategias con el motivo de incrementar la productividad. • Gestionar y controlar de la mejor manera los recursos, instalación y sistemas de producción. • Inspeccionar los procesos productivos de los operarios verificando si hay un buen manejo de recursos en sus procesos. • Identificar todos los posibles cambios tanto operativos como en el mercado. • Diseñar e implementar estrategias relacionadas en planes estratégicos de producción. 		
COMPETENCIAS SOLICITADAS		
Disciplina	Capacidad de planificar	Creatividad o innovación
Capacidad de liderazgo	Capacidad de análisis	Trabajo en equipo
Relaciones internas Coordinar, Inspeccionar y establecer una buena comunicación con el personal operativo con el fin de mejorar los procesos	Relaciones externas Mantener una buena comunicación con operarios, clientes y proveedores.	
ELABORADO: BRYAN PENA CRISTHIAN CRUZ		APROBADO



**MANUAL DE
FUNCIONES, COMPETENCIAS Y
RESPONSABILIDADES
MADERPENSA S.A.**

IDENTIFICACION DEL CARGO

Nombre del cargo	Auxiliar administrativo
Area o departamento	Administrativo
Código	4
Jefe inmediato	Gerente general

PERFIL DEL CARGO

Requisitos de educación y formación	Profesional en ingeniería industrial o administración de empresas
Requisitos de experiencia	Experiencia mínima un año en gestión administrativa
Habilidades y destrezas	Ser proactivo, tener la capacidad planificar y tener poder de negociación

OBJETIVO PRINCIPAL

Direccionar a la empresa al cumplimiento de sus objetivos y metas implementando nuevas estrategias con el propósito de ser líderes en el mercado.

FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

- Establecer nuevas estrategias con el fin de planificar la mejor planeación estratégica.
- Direccionar a la empresa al cumplimiento de sus objetivos y metas a través de un buen sistema de gestión.
- Orientar de la mejor manera el departamento de recursos humanos seleccionando, contratando al personal idóneo para el cargo.
- Aumentar el marketing y publicidad con el fin de hacerlos más reconocidos en el mercado.
- Diseñar e implementar estrategias racionales en planes de administración de recursos financieros.

COMPETENCIAS SOLICITADAS

Disciplina	Habilidades de negociar	Creatividad o innovación
Capacidad de liderazgo	Orientado al logro de resultados	Trabajo en equipo
Relaciones internas Inspeccionar y establecer una buena comunicación con todo el personal de la empresa.	Relaciones externas Mantener una buena comunicación con proveedores, clientes y entidades gubernamentales.	

ELABORADO:

BRYAN PENA
CRISTHIAN CRUZ

APROBADO:

ANEXO K
PROYECCIÓN DE AJUSTE SALARIAL

Cargo	N. Cargos	Salario mensual	Salario anual	Auxilio transporte	Total	Salud (4%)	Pension (4%)	Total deducciones	pagar mensual	total por numero de cargos
Gerente general	1	\$ 6.262.000	\$ 75.144.000		\$ 75.144.000	\$ 3.005.760	\$ 3.005.760	\$ 6.011.520	\$ 69.132.480	\$ 69.132.480
Jefe de operacion	1	\$ 3.012.000	\$ 36.144.000		\$ 36.144.000	\$ 1.445.760	\$ 1.445.760	\$ 2.891.520	\$ 33.252.480	\$ 33.252.480
Auxiliar produccion	1	\$ 1.787.000	\$ 21.444.000	\$ 1.164.384	\$ 22.608.384	\$ 904.335	\$ 904.335	\$ 1.808.671	\$ 20.799.713	\$ 20.799.713
Auxiliar administrat	1	\$ 1.718.000	\$ 20.616.000	\$ 1.164.384	\$ 21.780.384	\$ 871.215	\$ 871.215	\$ 1.742.431	\$ 20.037.953	\$ 20.037.953
Operarios técnicos	35	\$ 960.000	\$ 11.520.000	\$ 1.164.384	\$ 12.684.384	\$ 507.375	\$ 507.375	\$ 1.014.751	\$ 11.669.633	\$ 408.437.165
Total	39	\$ 13.739.000	\$ 164.868.000	\$ 1.164.384	\$ 168.361.152	\$ 6.734.446	\$ 6.734.446	\$ 13.468.892	\$ 154.892.260	\$ 551.659.791

Cargo	N. Cargos	Salario mensual	Salario anual	Auxilio transporte	Total	Salud (4%)	Pension (4%)	Total deducciones	pagar mensual	total por numero de cargos
Gerente general	1	\$ 6.499.956	\$ 77.999.472		\$ 77.999.472	\$ 3.119.979	\$ 3.119.979	\$ 6.239.958	\$ 71.759.514	\$ 71.759.514
Jefe de operacion	1	\$ 3.126.456	\$ 37.517.472		\$ 37.517.472	\$ 1.500.699	\$ 1.500.699	\$ 3.001.398	\$ 34.516.074	\$ 34.516.074
Auxiliar produccion	1	\$ 1.854.906	\$ 22.258.872	\$ 1.164.384	\$ 23.423.256	\$ 936.930	\$ 936.930	\$ 1.873.860	\$ 21.549.396	\$ 21.549.396
Auxiliar administrat	1	\$ 1.783.284	\$ 21.399.408	\$ 1.164.384	\$ 22.563.792	\$ 902.552	\$ 902.552	\$ 1.805.103	\$ 20.758.689	\$ 20.758.689
Operarios técnicos	35	\$ 996.480	\$ 11.957.760	\$ 1.164.384	\$ 13.122.144	\$ 524.886	\$ 524.886	\$ 1.049.772	\$ 12.072.372	\$ 422.533.037
Total	39	\$ 14.261.082	\$ 171.132.984	\$ 1.164.384	\$ 174.626.136	\$ 6.985.045	\$ 6.985.045	\$ 13.970.091	\$ 160.656.045	\$ 571.116.709

Cargo	N. Cargos	Salario mensual	Salario anual	Auxilio transporte	Total Salud (4%)	Pension (4%)	Total deducciones pagar mensual	total por numero de cargos		
Gerente general	1	\$ 6.746.954	\$ 80.963.452		\$ 80.963.452	\$ 3.238.538	\$ 3.238.538	\$ 6.477.076	\$ 74.486.376	\$ 74.486.376
Jefe de operacion	1	\$ 3.245.261	\$ 38.943.136		\$ 38.943.136	\$ 1.557.725	\$ 1.557.725	\$ 3.115.451	\$ 35.827.685	\$ 35.827.685
Auxiliar produccion	1	\$ 1.925.392	\$ 23.104.709	\$ 1.164.384	\$ 24.269.093	\$ 970.764	\$ 970.764	\$ 1.941.527	\$ 22.327.566	\$ 22.327.566
Auxiliar administrat	1	\$ 1.851.049	\$ 22.212.586	\$ 1.164.384	\$ 23.376.970	\$ 935.079	\$ 935.079	\$ 1.870.158	\$ 21.506.812	\$ 21.506.812
Operarios técnicos	35	\$ 1.034.346	\$ 12.412.155	\$ 1.164.384	\$ 13.576.539	\$ 543.062	\$ 543.062	\$ 1.086.123	\$ 12.490.416	\$ 437.164.552
Total	39	\$ 14.803.003	\$ 177.636.037	\$ 1.164.384	\$ 181.129.189	\$ 7.245.168	\$ 7.245.168	\$ 14.490.335	\$ 166.638.854	\$ 591.312.990

Cargo	N. Cargos	Salario mensual	Salario anual	Auxilio transporte	Total Salud (4%)	Pension (4%)	Total deducciones pagar mensual	total por numero de cargos		
Gerente general	1	\$ 7.003.339	\$ 84.040.063		\$ 84.040.063	\$ 3.361.603	\$ 3.361.603	\$ 6.723.205	\$ 77.316.858	\$ 77.316.858
Jefe de operacion	1	\$ 3.368.581	\$ 40.422.975		\$ 40.422.975	\$ 1.616.919	\$ 1.616.919	\$ 3.233.838	\$ 37.189.137	\$ 37.189.137
Auxiliar produccion	1	\$ 1.998.557	\$ 23.982.688	\$ 1.164.384	\$ 25.147.072	\$ 1.005.883	\$ 1.005.883	\$ 2.011.766	\$ 23.135.306	\$ 23.135.306
Auxiliar administrat	1	\$ 1.921.389	\$ 23.056.664	\$ 1.164.384	\$ 24.221.048	\$ 968.842	\$ 968.842	\$ 1.937.684	\$ 22.283.364	\$ 22.283.364
Operarios técnicos	35	\$ 1.073.651	\$ 12.883.817	\$ 1.164.384	\$ 14.048.201	\$ 561.928	\$ 561.928	\$ 1.123.856	\$ 12.924.345	\$ 452.352.065
Total	39	\$ 15.365.517	\$ 184.386.207	\$ 1.164.384	\$ 187.879.359	\$ 7.515.174	\$ 7.515.174	\$ 15.030.349	\$ 172.849.010	\$ 612.276.730

Cargo	N. Cargos	Salario mensual	Salario anual	Auxilio transporte	Total Salud(4%)	Pension(4%)	Total deducciones pagar mensual	total por numero de cargos		
Gerente general	1	\$ 7.269.465	\$ 87.233.586		\$ 87.233.586	\$ 3.489.343	\$ 3.489.343	\$ 6.978.687	\$ 80.254.899	\$ 80.254.899
Jefe de operacion	1	\$ 3.496.587	\$ 41.959.048		\$ 41.959.048	\$ 1.678.362	\$ 1.678.362	\$ 3.356.724	\$ 38.602.324	\$ 38.602.324
Auxiliar produccion	1	\$ 2.074.503	\$ 24.894.030	\$ 1.164.384	\$ 26.058.414	\$ 1.042.337	\$ 1.042.337	\$ 2.084.673	\$ 23.973.741	\$ 23.973.741
Auxiliar administrat	1	\$ 1.994.401	\$ 23.932.817	\$ 1.164.384	\$ 25.097.201	\$ 1.003.888	\$ 1.003.888	\$ 2.007.776	\$ 23.089.425	\$ 23.089.425
Operarios técnicos	35	\$ 1.114.450	\$ 13.373.402	\$ 1.164.384	\$ 14.537.786	\$ 581.511	\$ 581.511	\$ 1.163.023	\$ 13.374.763	\$ 468.116.703
Total	39	\$ 15.949.407	\$ 191.392.883	\$ 1.164.384	\$ 194.886.035	\$ 7.795.441	\$ 7.795.441	\$ 15.590.883	\$ 179.295.152	\$ 634.037.092

Cargo	N. Cargos	Salario mensual	Salario anual	Auxilio transporte	Total Salud(4%)	Pension(4%)	Total deducciones pagarmensual	total por numero de cargos		
Gerente general	1	\$ 7.545.705	\$ 90.548.462		\$ 90.548.462	\$ 3.621.938	\$ 3.621.938	\$ 7.243.877	\$ 83.304.585	\$ 83.304.585
Jefe de operacion	1	\$ 3.629.458	\$ 43.553.492		\$ 43.553.492	\$ 1.742.140	\$ 1.742.140	\$ 3.484.279	\$ 40.069.213	\$ 40.069.213
Auxiliar produccion	1	\$ 2.153.334	\$ 25.840.003	\$ 1.164.384	\$ 27.004.387	\$ 1.080.175	\$ 1.080.175	\$ 2.160.351	\$ 24.844.036	\$ 24.844.036
Auxiliar administrat	1	\$ 2.070.189	\$ 24.842.264	\$ 1.164.384	\$ 26.006.648	\$ 1.040.266	\$ 1.040.266	\$ 2.080.532	\$ 23.926.116	\$ 23.926.116
Operarios técnicos	35	\$ 1.156.799	\$ 13.881.591	\$ 1.164.384	\$ 15.045.975	\$ 601.839	\$ 601.839	\$ 1.203.678	\$ 13.842.297	\$ 484.480.397
Total	39	\$ 16.555.484	\$ 198.665.812	\$ 1.164.384	\$ 202.158.964	\$ 8.086.359	\$ 8.086.359	\$ 16.172.717	\$ 185.986.247	\$ 656.624.347

PROYECCIÓN POR APORTES AL EMPLEADOR DEL 2019 AL 2024

Cargo	N.cargos	Salario anual	Salud(8,5%)	Pension(12%)	Caja compensacion(4%)	Prestaciones Sociales(21,83%)	Total	Total por numero cargos
Gerente general	1	\$ 75.144.000	\$6.387.240	\$9.017.280	\$3.005.760	\$ 16.403.935	\$34.814.215	\$ 34.814.215
Jefe de operaciones	1	\$ 36.144.000	\$3.072.240	\$4.337.280	\$1.445.760	\$ 7.890.235	\$ 16.745.515	\$ 16.745.515
Auxiliar produccion	1	\$ 21.444.000	\$1.822.740	\$2.573.280	\$857.760	\$4.681.225	\$9.935.005	\$ 9.935.005
Auxiliar administrativo	1	\$ 20.616.000	\$1.752.360	\$2.473.920	\$824.640	\$4.500.473	\$9.551.393	\$ 9.551.393
Operarios técnicos	35	\$11.520.000	\$979.200	\$1.382.400	\$460.800	\$2.514.816	\$5.337.216	\$ 186.802.560
Total	39	\$ 164.868.000	\$14.013.780	\$19.784.160	\$6.594.720	\$ 35.990.684	\$76.383.344	\$ 257.848.688

Cargo	N.cargos	Salario anual	Salud(8,5%)	Pension(12%)	Caja compensacion(4%)	Prestaciones Sociales (21,83%)	Total	Total por numero cargos
Gerente general	1	\$ 77.999.472	\$6.629.955	\$9.359.937	\$3.119.979	\$ 17.027.285	\$36.137.155	\$ 36.137.155
Jefe de operaciones	1	\$ 37.517.472	\$3.188.985	\$4.502.097	\$1.500.699	\$ 8.190.064	\$17.381.845	\$ 17.381.845
Auxiliar produccion	1	\$ 22.258.872	\$1.892.004	\$2.671.065	\$890.355	\$ 4.859.112	\$10.312.535	\$ 10.312.535
Auxiliar administrativo	1	\$ 21.399.408	\$1.818.950	\$2.567.929	\$855.976	\$4.671.491	\$9.914.346	\$ 9.914.346
Operarios técnicos	35	\$ 11.957.760	\$1.016.410	\$1.434.931	\$478.310	\$2.610.379	\$5.540.030	\$ 193.901.057
Total	39	\$ 171.132.984	\$14.546.304	\$20.535.958	\$6.845.319	\$ 37.358.330	\$79.285.911	\$ 267.646.939

Cargo	N. cargos	Salario anual	Salud(8,5%)	Pension(12%)	Caja compensacion (4%)	Prestaciones Sociales (21,83%)	Total	Total por numero cargos
Gerente general	1	\$ 80.963.452	\$ 6.881.893	\$ 9.715.614	\$ 3.238.538	\$ 17.674.322	\$ 37.510.367	\$ 37.510.367
Jefe de operaciones	1	\$ 38.943.136	\$ 3.310.167	\$ 4.673.176	\$ 1.557.725	\$ 8.501.287	\$ 18.042.355	\$ 18.042.355
Auxiliar produccion	1	\$ 23.104.709	\$ 1.963.900	\$ 2.772.565	\$ 924.188	\$ 5.043.758	\$ 10.704.412	\$ 10.704.412
Auxiliar administrativo	1	\$ 22.212.586	\$ 1.888.070	\$ 2.665.510	\$ 888.503	\$ 4.849.007	\$ 10.291.091	\$ 10.291.091
Operarios técnicos	35	\$ 12.412.155	\$ 1.055.033	\$ 1.489.459	\$ 496.486	\$ 2.709.573	\$ 5.750.551	\$ 201.269.297
Total	39	\$ 177.636.037	\$ 15.099.063	\$ 21.316.324	\$ 7.105.441	\$ 38.777.947	\$ 82.298.776	\$ 277.817.522

Cargo	N. cargos	Salario anual	Salud(8,5%)	Pension(12%)	Caja compensacion (4%)	Prestaciones Sociales (21,83%)	Total	Total por numero cargos
Gerente general	1	\$ 84.040.063	\$ 7.143.405	\$ 10.084.808	\$ 3.361.603	\$ 18.345.946	\$ 38.935.761	\$ 38.935.761
Jefe de operaciones	1	\$ 40.422.975	\$ 3.435.953	\$ 4.850.757	\$ 1.616.919	\$ 8.824.335	\$ 18.727.964	\$ 18.727.964
Auxiliar produccion	1	\$ 23.982.688	\$ 2.038.528	\$ 2.877.923	\$ 959.308	\$ 5.235.421	\$ 11.111.179	\$ 11.111.179
Auxiliar administrativo	1	\$ 23.056.664	\$ 1.959.816	\$ 2.766.800	\$ 922.267	\$ 5.033.270	\$ 10.682.152	\$ 10.682.152
Operarios técnicos	35	\$ 12.883.817	\$ 1.095.124	\$ 1.546.058	\$ 515.353	\$ 2.812.537	\$ 5.969.072	\$ 208.917.531
Total	39	\$ 184.386.207	\$ 15.672.828	\$ 22.126.345	\$ 7.375.448	\$ 40.251.509	\$ 85.426.130	\$ 288.374.588

Cargo	N. cargos	Salario anual	Salud(8,5%)	Pension(12%)	Caja compensacion (4%)	Prestaciones Sociales (21,83%)	Total	Total por numero cargos
Gerente general	1	\$ 87.233.586	\$ 7.414.855	\$ 10.468.030	\$ 3.489.343	\$ 19.043.092	\$ 40.415.320	\$ 40.415.320
Jefe de operaciones	1	\$ 41.959.048	\$ 3.566.519	\$ 5.035.086	\$ 1.678.362	\$ 9.159.660	\$ 19.439.627	\$ 19.439.627
Auxiliar produccion	1	\$ 24.894.030	\$ 2.115.993	\$ 2.987.284	\$ 995.761	\$ 5.434.367	\$ 11.533.404	\$ 11.533.404
Auxiliar administrativo	1	\$ 23.932.817	\$ 2.034.289	\$ 2.871.938	\$ 957.313	\$ 5.224.534	\$ 11.088.074	\$ 11.088.074
Operarios técnicos	35	\$ 13.373.402	\$ 1.136.739	\$ 1.604.808	\$ 534.936	\$ 2.919.414	\$ 6.195.897	\$ 216.856.397
Total	39	\$ 191.392.883	\$ 16.268.395	\$ 22.967.146	\$ 7.655.715	\$ 41.781.066	\$ 88.672.323	\$ 299.332.822

ANEXO L
SISTEMAS DE LOTEO

I PERIODO AÑO 2020 (LXL)							
Semana	Requerimientos netos	Cantidad de producción	Costo de mantenimiento	Costo de preparación	Costo de preparación	Costo acumulado	
1	200	200	\$ -	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	
2	82	82	\$ -	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 2.000.000	
3	102	102	\$ -	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 3.000.000	
4	94	94	\$ -	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 4.000.000	
5	75	75	\$ -	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 5.000.000	
6	98	98	\$ -	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 6.000.000	
7	150	150	\$ -	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 7.000.000	
8	131	131	\$ -	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 8.000.000	
I PERIODO AÑO 2020 (PERIODO C ONSTANTE) T=2 SEMANAS							
Semana	Requerimientos netos	Calculo de lote	Cantidad de producción	Inventario final	Costo de mantenimiento	Costo de preparación	Costo acumulado
1	200	1	200	0		\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00
2	82	1 y 2	282	200	100	\$ 1.000.000,00	\$ 2.000.100,00
3	102	1 y 3	384	102	51	\$ 1.000.000,00	\$ 3.000.151,00
4	94	1 y 4	478	94	47	\$ 1.000.000,00	\$ 4.000.198,00
5	75	1 y 5	553	75	37,5	\$ 1.000.000,00	\$ 5.000.235,50
6	98	1 y 6	651	98	49	\$ 1.000.000,00	\$ 6.000.284,50
7	150	1 y 7	801	150	75	\$ 1.000.000,00	\$ 7.000.359,50
8	131	1 y 8	932	131	65,5	\$ 1.000.000,00	\$ 8.000.425,00
	932						