

**“REESTRUCTURACIÓN TÉCNICO ADMINISTRATIVA EN LA EMPRESA
PRODUCTOS LIMPIA FÁCIL S.A.S.”**

JUAN DAVID AREVALO PINEDA

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.
2019**

**“REESTRUCTURACIÓN TÉCNICO ADMINISTRATIVA EN LA EMPRESA
PRODUCTOS LIMPIA FÁCIL S.A.S.”**

JUAN DAVID AREVALO PINEDA

**Proyecto Integral de grado para optar al título de:
INGENIERO INDUSTRIAL**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.
2019**

Nota de aceptación

ING. BIBIANA FARLEY MEJÍA ÁLVAREZ
JURADO

ING. JAIME GERMÁN RODRÍGUEZ
JURADO

Bogotá D.C. Agosto del 2019

DIRECTIVAS DE LA FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA

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

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 Fundación 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 las autoras.

DEDICATORIA

Este proyecto se lo dedico inicialmente a Dios, quien me concedió la paciencia, el entendimiento y la sabiduría en cada uno de los momentos de mi carrera. En segundo lugar, quiero dedicarlo a mis padres Martha Pineda y David Arevalo, a mi hermana Manuela Arevalo, y mis tías Leonor Arevalo y Flora Arevalo quienes fueron indispensables y han estado presentes apoyando cada uno de mis logros soportándome junto con mis compañeros, brindándome motivación, amor y guiándome para lograr este gran paso en mi vida profesional y personal.

Juan David Arevalo Pineda

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme salud y fuerza para seguir adelante y lograr culminar mis estudios profesionales cumpliendo sueños, especialmente este tan anhelado, a mis padres quienes me apoyaron y ayudaron en cada paso para lograr ser ingeniero. Agradecemos de igual forma a mi familia y a cada persona que directa o indirectamente me motivaron y fueron parte de este proceso.

Del mismo modo, agradecemos a la Fundación Universidad de América, por darnos la oportunidad de ser parte de su claustro, a cada uno de los docentes que me ayudó, motivó, presionó y corrigió cuando fue necesario, permitiendo que este sueño este cada vez más cerca de cumplirse.

Para finalizar, agradecemos a la empresa Productos Limpia Fácil S.A.S., a su gerente Miguel Beltrán y su hijo Diego Beltrán quienes permitieron desarrollar mi trabajo de grado allí, facilitándome información de forma oportuna y amable.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	26
1. DIAGNÓSTICO	27
1.1 ANÁLISIS PESTAL BOGOTÁ D.C.	27
1.1.1 Factor político	27
1.1.1.1 Nuevo Ordenamiento Territorial	27
1.1.1.2 Sostenibilidad Ambiental Basada en la Eficiencia Energética	27
1.1.2 Factor económico	28
1.1.2.1 Producto Interno Bruto de Bogotá D.C.	28
1.1.2.2 Inflación	29
1.1.2.3 Tasa de cambio	30
1.1.3 Factor social	32
1.1.3.1 Población	32
1.1.3.2 Tasa de desempleo	32
1.1.4 Factor tecnológico	35
1.1.4.1 TIC	35
1.1.4.2 Automatización de procesos	35
1.1.5 Factor ambiental	36
1.1.6 Factor legal	37
1.2 ANÁLISIS DEL SECTOR.	38
1.3 CINCO FUERZAS DE PORTER	40
1.3.1 Amenaza de nuevos competidores	40
1.3.2 Poder de negociación de los clientes	41
1.3.3 Poder de negociación con los proveedores	41
1.3.4 Productos sustitutos	42
1.3.5 Rivalidad entre competidores	43
1.4 ANÁLISIS SUBSECTOR	43
1.5 MATRIZ EFI	47
1.6 MATRIZ DOFA	48
1.7 AUTODIAGNÓSTICO	49
2. ESTUDIO DE MERCADOS	51
2.1 DESCRIPCIÓN DE PRODUCTOS	51
2.2 DISTRIBUCIÓN DE CLIENTES	54
2.3 INVESTIGACIÓN DE MERCADO	55
2.3.1 Muestra	55
2.3.2 Encuesta	56
2.3.3 Análisis de la encuesta.	56
2.3.4 Análisis general de la encuesta	63
2.4 ANÁLISIS DE LA DEMANDA	64
2.5 ANÁLISIS DE LA OFERTA	75
2.6 MARKETING MIX	78

2.6.1 Marketing mix actual	78
2.6.1.1 Logotipo	78
2.6.1.2 Producto	78
2.6.1.3 Precio	78
2.6.1.4 Promoción	79
2.6.1.5 Plaza	79
2.6.2 Marketing mix propuesto	79
2.6.2.1 Producto	79
2.6.2.2 Precio	79
2.6.2.3 Promoción	79
2.6.2.4 Plaza	80
2.7 COSTOS Y GASTOS DEL ESTUDIO DE MERCADOS	82
3. ESTUDIO TÉCNICO	83
3.1 DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO	83
3.2 MÉTODOS DE TRABAJO	86
3.2.1 Diagrama administrativo	86
3.2.1.1 Diagrama administrativo jabón líquido	87
3.2.1.2 Diagrama administrativo desengrasante	87
3.2.1.3 Diagrama administrativo traperos	87
3.2.2 Descripción de las operaciones del proceso	91
3.2.2.1 Recepción de pedido	91
3.2.2.2 Comprobar inventarios P. T.	91
3.2.2.3 ¿El inventario cubre el pedido?	91
3.2.2.4 Comprobar inventarios de materia prima	91
3.2.2.5 ¿El inventario cubre las necesidades del pedido?	91
3.2.2.6 Realizar pedido de materias primas	91
3.2.2.7 Recepción de materias primas	91
3.2.2.8 Iniciar producción	91
3.2.2.9 Llenar el tanque de agua	91
3.2.2.10 Verter genapol	92
3.2.2.11 Verter texapon	92
3.2.2.12 Verter ácido sulfónico	92
3.2.2.13 Verter soda	92
3.2.2.14 Verter aroma	92
3.2.2.15 Verter color	92
3.2.2.16 Envasar	92
3.2.2.17 Despachar el pedido	92
3.2.2.18 Acoplar copa a la prensa	92
3.2.2.19 Acoplar bolsa	92
3.2.2.20 Acoplar hilaza cortada	92
3.2.2.21 Ajustar gancho a la copa	92
3.2.2.22 Sellar la bolsa	92
3.2.2.23 Acoplar al palo de traperos	93
3.2.3 Diagrama de operaciones	93

3.2.3.1 Diagrama de operaciones actual del Jabón Líquido	93
3.2.3.2 Diagrama de operaciones actual del Desengrasante	95
3.2.3.3 Diagrama de operaciones actual del Trapero	96
3.2.3.4 Diagrama de operaciones propuesto Jabón Líquido	97
3.2.3.5 Diagrama de operaciones propuesto Desengrasante	98
3.2.3.6 Diagrama de operaciones propuesto Trapero	99
3.2.4 Diagrama de flujo de proceso	100
3.2.4.1 Diagrama de flujo de proceso actual de Jabón Líquido	101
3.2.4.2 Diagrama de flujo de proceso actual de Desengrasante	104
3.2.4.3 Diagrama de flujo de proceso actual Traperos	106
3.2.5 Diagrama de flujo de procesos propuestos	107
3.2.5.1 Diagrama de flujo de proceso propuesto Jabón Líquido	107
3.2.5.2 Diagrama de flujo de proceso propuesto Desengrasante	110
3.2.5.3 Diagrama de flujo de proceso propuesto Traperos	112
3.2.6 Diagrama de recorrido	114
3.2.6.1 Diagrama de recorrido actual	115
3.2.6.2 Diagrama de recorrido propuesto	121
3.3 ESTUDIO DE TIEMPOS	128
3.3.1 Tiempo real	133
3.3.2 Tiempo normal	134
3.3.3 Tiempo estándar	138
3.3.4 Análisis tiempo actual	143
3.3.5 Tiempo estándar propuesto	143
3.3.6 Mejoras de la propuesta	145
3.4 CAPACIDADES.	147
3.4.1 Variables	148
3.4.2 Tipo de producto	148
3.4.2.1 Tipo de tecnología	148
3.4.2.2 Tiempos descontables	149
3.4.2.3 Días habilidad	150
3.4.2.4 Turnos por día	151
3.4.3 Capacidad teórica	151
3.4.4 Capacidad instalada	152
3.4.5 Capacidad disponible	153
3.4.6 Capacidad necesaria	154
3.4.7 Capacidad utilizada	157
3.5 DISTRIBUCIÓN DE ESPACIO	158
3.5.1 Principios de distribución	160
3.5.1.1 Principios de integración del espacio	160
3.5.1.2 Principio de la mínima distancia recorrida	160
3.5.1.3 Principio de circulación	161
3.5.1.4 Principio del espacio cúbico	161
3.5.1.5 Principio de satisfacción	161
3.5.1.6 Principio de flexibilidad	162
3.5.1.7 Planos de Layout	162

3.6 ERGONOMÍA	162
3.6.1 Perfil ergonómico	163
3.6.2 Diseño del puesto de trabajo	165
3.6.2.1 Área de trabajo en el campo horizontal	165
3.6.2.2 Altura del plano de trabajo	166
3.6.2.3 Espacio para los pies	167
3.6.2.4 Controles y comandos	167
3.6.2.5 Señales	167
3.6.2.6 Orden y accesibilidad en el puesto de trabajo	167
3.6.2.7 Herramientas	168
3.6.2.8 Silla	169
3.6.3 Aspectos relacionados con el manejo del cuerpo	169
3.6.3.1 Posturas	170
3.6.3.2 Cabeza/cuello	170
3.6.3.3 Hombro	171
3.6.3.4 Muñecas	172
3.6.3.5 Carga física	172
3.6.3.6 Hombros	173
3.6.3.7 Manos/dedos/muñecas	174
3.6.3.8 Manipulación de cargas	175
3.6.3.9 Transporte de cargas	175
3.6.4 Ambiente físico de trabajo	175
3.6.5 Aspectos psicosociales del puesto de trabajo	175
3.6.6 Análisis	178
3.6.7 Mejoras propuestas	179
3.7 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	179
3.7.1 Señalización	184
3.8 COSTOS Y GASTOS DEL ESTUDIO TÉCNICO	184
4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO	186
4.1 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	186
4.1.1 Misión	186
4.1.2 Misión propuesta	186
4.1.3 Visión	186
4.1.4 Visión propuesta	186
4.1.5 Objetivos	186
4.1.6 Metas	187
4.1.7 Políticas	187
4.1.7.1 Política de calidad	187
4.1.7.2 Política ambiental	188
4.1.7.3 Políticas administrativas	188
4.1.7.4 Políticas de producción	188
4.1.7.5 Políticas RRHH	189
4.1.8 Estrategias	189
4.1.9 Valores	189

4.1.10 Indicadores de gestión	190
4.1.11 Plan estratégico	190
4.1.11.1 Vinculación de estrategias	190
4.1.11.2 Descripción actividades de capacitación	191
4.2 ANÁLISIS ORGANIZACIONAL	192
4.2.1 Organigrama actual	192
4.2.2 Análisis organigrama actual	193
4.2.3 Organigrama propuesto	193
4.2.3.1 Diferenciación	193
4.2.3.2 Formalización	193
4.2.3.3 Centralización	193
4.2.3.4 Integración	193
4.2.4 Beneficios organigrama propuesto	194
4.2.5 Manual de funciones	195
4.3 GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO	197
4.3.1 Vacante disponible	198
4.3.2 Reclutamiento	198
4.3.3 Selección	198
4.3.4 Contratación	198
4.3.4.1 Creación de expediente al trabajador	198
4.3.4.2 Celebración de contrato	198
4.3.5 Inducción	198
4.3.5.1 Inducción general	198
4.3.5.2 Inducción específica	199
4.3.6 Capacitación	199
4.3.7 Evaluación de desempeño	199
4.3.8 Retiro.	199
4.4 ESTUDIO DE SALARIOS	200
4.4.1 Cantidad de factores	200
4.4.2 Categoría y puntuación de los factores	200
4.4.2.1 Área de producción categorías y puntuación	200
4.4.2.2 Área administrativa categorías y puntuación	201
4.4.3 Grado de los factores	201
4.4.3.1 Grados de los factores área de producción	201
4.4.3.2 Grados de los factores área administrativa	202
4.4.4 Puntos por grado de cada factor	203
4.4.4.1 Puntos de grado de factor de cargos área de producción	204
4.4.4.2 Puntos de grado de factor de cargos área administrativa	206
4.4.5 Calificación para cada cargo	208
4.4.6 Salarios propuestos	210
4.5 NÓMINA	211
4.6 COSTOS Y GASTOS ADMINISTRATIVOS	214
5. CAPITULO FINANCIERO	215
5.1 INVERSIÓN	215

5.2 PROYECCIÓN	216
5.3 COSTOS DE PRODUCCIÓN	221
5.4 GASTOS	223
5.5 ESTADO DE RESULTADOS	224
5.6 FLUJO DE CAJA	226
5.7 INDICADORES FINANCIEROS	229
5.7.1 Tasa interna de oportunidad (TIO)	229
5.7.2 Valor presente neto (VPN)	229
5.7.3 Relación beneficio costo	230
5.8 EVALUACIÓN DEL PROYECTO	231
6. CONCLUSIONES	232
7. RECOMENDACIONES	233
BIBLIOGRAFÍA	234
ANEXOS	236

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. PIB trimestral de Bogotá D.C., precios constantes de 2005 por encadenamiento y variaciones porcentuales.	29
Tabla 2. Variación porcentual del PIB de Bogotá D.C., según grandes ramas de actividad económica, serie desestacionalizada, IV trimestre de 2017.	30
Tabla 3. Serie histórica empalmada de datos promedio anual.	31
Tabla 4. Distribución porcentual, variación porcentual y contribución a la variación de la población ocupada según rama de actividad, octubre-diciembre (2018/2017).	32
Tabla 5. Población y tasas de crecimiento de las actuales localidades 1973-2005.	33
Tabla 6. Tasa global de participación, ocupación, desempleo y subempleo 2018.	34
Tabla 7. Crecimiento real.	35
Tabla 8. Calificación amenaza nuevos competidores.	40
Tabla 9. Calificación poder de negociación de los clientes.	41
Tabla 10. Calificación poder de negociación con los proveedores.	42
Tabla 11. Calificación productos sustitutos.	42
Tabla 12. Calificación rivalidad entre competidores.	43
Tabla 13. Variación anual y contribución de la producción real según actividad manufacturera, noviembre 2018-2017.	45
Tabla 14. Variación anual del personal ocupado vinculado a la industria manufacturera, noviembre 2018/2017.	46
Tabla 15. Productos seleccionados.	52
Tabla 16. Productos excluidos.	52
Tabla 17. Pareto productos seleccionados.	54
Tabla 18. Distribución de clientes.	54
Tabla 19. Frecuencia de pedidos.	57
Tabla 20. Conocimiento del portafolio.	58
Tabla 21. Ampliar portafolio.	59
Tabla 22. Tiempo de entrega.	60
Tabla 23. Factores relevantes.	61
Tabla 24. Precios asequibles.	62
Tabla 25. Factores a mejorar.	63
Tabla 26. Costos estudio de mercados.	82
Tabla 27. Cuidado del piso.	84
Tabla 28. Tratamiento de la ropa.	85
Tabla 29. Número de ciclos recomendados.	128
Tabla 30. Tiempo por proceso Jabón Líquido.	129
Tabla 31. Tiempo por proceso Desengrasante.	129
Tabla 32. Tiempo por proceso Traperos.	130
Tabla 33. Ciclos por proceso Jabón Líquido.	130

Tabla 34. Ciclos por proceso Desengrasante.	131
Tabla 35. Ciclos por proceso Traperos.	131
Tabla 36. Tiempo real jabón Líquido.	133
Tabla 37. Tiempo real Desengrasante.	134
Tabla 38. Tiempo real Traperos.	134
Tabla 39. Escalas de calificación sistema Westinghouse.	135
Tabla 40. Calificación obtenida producción Jabón Líquido.	136
Tabla 41. Calificación obtenida producción Desengrasante.	136
Tabla 42. Calificación obtenida producción Traperos.	136
Tabla 43. Tiempo normal Jabón Líquido.	137
Tabla 44. Tiempo normal Desengrasante.	138
Tabla 45. Tiempo normal Traperos.	138
Tabla 46. Suplementos de la OIT.	139
Tabla 47. Suplementos Jabón Líquido.	140
Tabla 48. Suplementos Desengrasante.	140
Tabla 49. Suplementos Traperos.	141
Tabla 50. Tiempo estándar Jabón Líquido.	142
Tabla 51. Tiempo estándar Desengrasante.	142
Tabla 52. Tiempo estándar Traperos.	143
Tabla 53. Tiempo estándar por producto.	143
Tabla 54. Tiempo estándar propuesto Jabón Líquido.	144
Tabla 55. Tiempo estándar propuesto Desengrasante.	144
Tabla 56. Tiempo estándar propuesto Traperos.	145
Tabla 57. Comparación de tiempos.	145
Tabla 58. Tipos de tecnología.	148
Tabla 59. Tiempos descontables líquidos.	149
Tabla 60. Tiempos descontables Traperos.	150
Tabla 61. Días laborales año 2019.	150
Tabla 62. Jornada laboral.	151
Tabla 63. Pronósticos utilizados Estudio Técnico.	155
Tabla 64. Tiempo estándar.	155
Tabla 65. Capacidad necesaria en minutos.	155
Tabla 66. Resumen capacidad necesaria en minutos.	155
Tabla 67. Resumen capacidad necesaria en horas.	156
Tabla 68. Tiempos estándar propuestos.	156
Tabla 69. Capacidad necesaria propuesta en minutos.	156
Tabla 70. Resumen capacidad necesaria propuesta en minutos.	156
Tabla 71. Resumen capacidad necesaria propuesta en horas.	156
Tabla 72. Pronostico unidades a producir.	157
Tabla 73. Tiempo estándar propuesto.	157
Tabla 74. Capacidad utilizada en horas.	158
Tabla 75. Resumen capacidad utilizada en horas.	158
Tabla 76. Orden y accesibilidad en el puesto de trabajo.	168
Tabla 77. Uso de herramientas.	169
Tabla 78. Posición del hombro.	174

Tabla 79. Manos/dedos/muñecas.	174
Tabla 80. Relación carga distancia recorrida.	175
Tabla 81. Tipo de jornada.	176
Tabla 82. Duración de la jornada.	176
Tabla 83. Autonomía.	176
Tabla 84. Nivel de atención.	177
Tabla 85. Comunicación.	177
Tabla 86. Calificación de riesgo.	178
Tabla 87. Responsabilidad.	178
Tabla 88. Nivel de deficiencia.	180
Tabla 89. Calificación de riesgo.	180
Tabla 90. Nivel de exposición.	181
Tabla 91. Nivel de probabilidad.	181
Tabla 92. Significado de los diferentes niveles de probabilidad.	182
Tabla 93. Nivel de consecuencia.	182
Tabla 94. Nivel de riesgo.	183
Tabla 95. Determinación nivel de riesgo.	183
Tabla 96. Significado nivel de riesgo.	183
Tabla 97. Costos del estudio técnico.	185
Tabla 98. Factores y puntuación área de producción.	201
Tabla 99. Factores y puntuación área administrativa.	201
Tabla 100. Asignación de grados por factor.	202
Tabla 101. Asignación de grados por factor.	203
Tabla 102. Asignación de máximos y mínimos área de producción.	205
Tabla 103. Puntuación por grado área de producción.	205
Tabla 104. Puntuación por grado por factor área de producción.	206
Tabla 105. Asignación de máximos y mínimos área de producción.	207
Tabla 106. Puntuación por grado área de producción.	207
Tabla 107. Puntuación por grado por factor área administrativa.	208
Tabla 108. Calificación por cargo.	209
Tabla 109. Salarios actuales.	210
Tabla 110. Salarios propuestos.	211
Tabla 111. Descripción aportes a nómina.	212
Tabla 112. Aportes por el empleado (cifras en pesos).	213
Tabla 113. Aportes por el empleador (cifras en pesos).	213
Tabla 114. Costo propuestas administrativas.	214
Tabla 115. Inversiones fijas.	215
Tabla 116. Inversiones diferidas.	216
Tabla 117. Producción-ventas periodo 2014 a 2018.	217
Tabla 118. Aplicación de mínimos cuadrados Desengrasante.	218
Tabla 119. Valores variables Desengrasante.	218
Tabla 120. Pronostico desengrasante.	218
Tabla 121. Pronóstico Desinfectante.	219
Tabla 122. Pronóstico Trapero.	219
Tabla 123. Pronóstico Sellador.	219

Tabla 124. Pronóstico Jabón Líquido Rey.	219
Tabla 125. Pronóstico Jabón Líquido.	220
Tabla 126. Pronóstico Blanqueador.	220
Tabla 127. Precios de venta con IPC.	220
Tabla 128. Ingresos pronosticados sin reestructuración.	221
Tabla 129. Unidades a vender con reestructuración.	221
Tabla 130. Ingresos pronosticados con reestructuración.	221
Tabla 131. Costos unitarios Materia Prima.	222
Tabla 132. Costos totales Materia Prima sin reestructuración.	222
Tabla 133. Costos unitarios Materiales.	222
Tabla 134. Costos totales Materiales sin reestructuración.	222
Tabla 135. Costos totales sin reestructuración.	223
Tabla 136. Costos totales con reestructuración.	223
Tabla 137. Participación de los productos.	224
Tabla 138. Estado de resultados sin reestructuración.	225
Tabla 139. Estado de resultados con reestructuración.	225
Tabla 140. Flujo de caja sin reestructuración.	227
Tabla 141. Flujo de caja con reestructuración.	227
Tabla 142. Diferencias flujo de caja.	228
Tabla 143. Tasas para cálculo de la TIO.	229

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Normatividad.	36
Cuadro 2. Normatividad aplicada.	38
Cuadro 3. Calificación.	40
Cuadro 4. Amenaza nuevos competidores.	41
Cuadro 5. Poder de negociación de los clientes.	41
Cuadro 6. Poder de negociación con los proveedores.	42
Cuadro 7. Productos sustitutos.	43
Cuadro 8. Rivalidad entre competidores.	43
Cuadro 9. MEFI.	47
Cuadro 10. DOFA.	48
Cuadro 11. Descripción de productos.	51
Cuadro 12. Calificación de clientes.	54
Cuadro 13. Histórico producción semestral.	64
Cuadro 14. Pronostico desengrasante.	68
Cuadro 15. Suavización doble sin optimizar Desengrasante.	69
Cuadro 16. Suavización doble optimizada Desengrasante.	69
Cuadro 17. Error pronósticos Desengrasante.	70
Cuadro 18. Error porcentual absoluto pronóstico Desengrasante.	70
Cuadro 19. MAPE Desengrasante.	71
Cuadro 20. Resumen tipo de pronóstico.	72
Cuadro 21. Pronostico oferta Traperos.	73
Cuadro 22. Pronóstico de la oferta.	75
Cuadro 23. Pronostico Traperos.	77
Cuadro 24. Descripción de productos.	85
Cuadro 25. Simbología diagrama administrativo.	87
Cuadro 26. Simbología diagrama de operaciones.	93
Cuadro 27. Simbología ASME.	101
Cuadro 28. Diagrama de recorrido actual Jabón Líquido.	116
Cuadro 29. Simbología diagrama Jabón Líquido actual.	117
Cuadro 30. Diagrama de recorrido actual Desengrasante.	118
Cuadro 31. Simbología diagrama Desengrasante actual.	119
Cuadro 32. Diagrama de recorrido actual Traperos.	120
Cuadro 33. Simbología diagrama recorrido actual Traperos.	121
Cuadro 34. Diagrama de recorrido propuesto Jabón Líquido.	122
Cuadro 35. Simbología diagrama de recorrido propuesto Jabón Líquido.	123
Cuadro 36. Diagrama de recorrido propuesto Desengrasante.	124
Cuadro 37. Simbología diagrama de recorrido propuesto Desengrasante.	125
Cuadro 38. Diagrama de recorrido propuesto Traperos.	126
Cuadro 39. Simbología diagrama de recorrido propuesto Traperos.	127
Cuadro 40. Variables.	148
Cuadro 41. Comparación principio integración del espacio.	160

Cuadro 42. Comparación principio integración mínima distancia recorrida.	160
Cuadro 43. Comparación principio circulación.	161
Cuadro 44. Comparación principio espacio cubico.	161
Cuadro 45. Comparación principio satisfacción.	162
Cuadro 46. Comparación principio flexibilidad.	162
Cuadro 47. Aspectos de calificación.	¡Error! Marcador no definido.
Cuadro 48. Niveles de calificación y la interpretación de los resultados.	164
Cuadro 49. Intervención según nivel de calificación.	164
Cuadro 50. Postura cuerpo total.	170
Cuadro 51. Calificación del tipo de esfuerzo físico.	173
Cuadro 52. Resultados matriz de riesgos.	184
Cuadro 53. Plan estratégico.	190
Cuadro 54. Vinculación de estrategias.	191
Cuadro 55. Presupuesto plan estratégico.	191
Cuadro 56. Actividades de capacitación.	192
Cuadro 57. Manual de funciones gerente.	196
Cuadro 58. Plan de capacitación.	199
Cuadro 59. Factores salariales.	200

LISTA DE GRÁFICOS

	pág.
Gráfico 1. Serie histórica empalmada de datos promedio anual.	31
Gráfico 2. Variación anual mercado cosmético y de aseo.	39
Gráfico 3. Porcentaje de empresas que utilizaron computador, internet y página o sitio web 2017.	49
Gráfico 4. Pareto productos seleccionados.	53
Gráfico 5. Distribución de clientes.	55
Gráfico 6. Frecuencia de pedidos.	57
Gráfico 7. Conocimiento del portafolio.	58
Gráfico 8. Ampliar portafolio.	59
Gráfico 9. Tiempo de entrega.	60
Gráfico 10. Factores relevantes.	61
Gráfico 11. Precios asequibles.	62
Gráfico 12. Factores a mejorar.	63
Gráfico 13. Históricos de producción.	65
Gráfico 14. Histórico producción Traperos.	66
Gráfico 15. Pronostico Desengrasante.	71
Gráfico 16. Pronostico traperos.	72
Gráfico 17. Pronóstico demanda.	74
Gráfico 18. Pronóstico de la oferta.	76
Gráfico 19. Pronóstico Traperos.	77
Gráfico 20. Cuidado del piso.	83
Gráfico 21. Tratamiento de la ropa.	84
Gráfico 23. Comparación Jabón Líquido.	146
Gráfico 24. Comparación Desengrasante.	146
Gráfico 25. Comparación Traperos.	147
Gráfico 26. Calificación por cargo.	210
Gráfico 27. Diferencias flujo de caja.	228

LISTA DE DIAGRAMAS

	pág.
Diagrama 1. Diagrama administrativo Jabón Líquido.	88
Diagrama 2. Diagrama administrativo Desengrasante.	89
Diagrama 3. Diagrama administrativo Traperero.	90
Diagrama 4. Diagrama de operaciones actual Jabón Líquido.	94
Diagrama 5. Diagrama de operaciones actual Desengrasante.	95
Diagrama 6. Diagrama de operaciones actual Traperos.	96
Diagrama 7. Diagrama de operaciones propuesto Jabón Líquido.	97
Diagrama 8. Diagrama de operaciones propuesto Desengrasante.	98
Diagrama 9. Diagrama de operaciones propuesto Traperero.	99
Diagrama 10. Diagrama de flujo de proceso actual de Jabón Líquido.	102
Diagrama 11. Diagrama de flujo de proceso actual de Desengrasante.	104
Diagrama 12. Diagrama de flujo de proceso actual Traperos.	106
Diagrama 13. Diagrama de flujo de proceso propuesto Jabón Líquido.	108
Diagrama 14. Diagrama de flujo de proceso propuesto Desengrasante.	110
Diagrama 15. Diagrama de flujo propuesto Traperos.	113
Diagrama 16. Diagrama de recorrido actual Jabón Líquido.	116
Diagrama 17. Diagrama de recorrido actual Desengrasante.	118
Diagrama 18. Diagrama de recorrido actual Traperos.	120
Diagrama 19. Diagrama de recorrido propuesto Jabón Líquido.	122
Diagrama 20. Diagrama de recorrido propuesto Desengrasante.	124
Diagrama 21. Diagrama de recorrido propuesto Traperos.	126
Diagrama 22. Organigrama actual.	192
Diagrama 23. Organigrama propuesto.	194
Diagrama 24. Gestión del talento humano.	197

LISTA DE IMÁGENES

	pág.
Imagen 1. Oficina Productos Limpia Fácil S.A.S.	50
Imagen 2. Logotipo de la empresa.	78
Imagen 3. Propuesta tarjeta de presentación.	80
Imagen 4. Propuesta página web.	81
Imagen 5. Plano 2 de 2.	114
Imagen 6. Primer cambio en planta.	127
Imagen 7. Formato para toma de tiempos.	132
Imagen 8. Tanques de producción.	147
Imagen 9. Distribución en planta.	159
Imagen 10. Trabajo de pie mesa de alistamiento.	165
Imagen 11. Trabajo de pie mesa de trabajo.	166
Imagen 12. Altura mesa de trabajo.	166
Imagen 13. Espació para los miembros inferiores o pies.	167
Imagen 14. Flexión extensión.	171
Imagen 15. Articulación del hombro.	171
Imagen 16. Articulación de las muñecas.	172

LISTA DE ECUACIONES

	pág.
Ecuación 1. Promedio móvil.	66
Ecuación 2. Suavización simple.	67
Ecuación 3. Suavización doble.	67
Ecuación 4. Tiempo real.	133
Ecuación 5. Tiempo normal.	137
Ecuación 6. Tiempo estándar.	141
Ecuación 7. Tiempo de mantenimiento.	149
Ecuación 8. Capacidad teórica.	151
Ecuación 9. Capacidad instalada.	152
Ecuación 10. Capacidad disponible.	153
Ecuación 11. Capacidad necesaria.	154
Ecuación 12. Capacidad utilizada.	157
Ecuación 13. Nivel de riesgo.	182
Ecuación 14. Razón de progresión.	204
Ecuación 15. Formula variable b.	217
Ecuación 16. Formula variable a.	217
Ecuación 17. Formula Sxy y Sxx.	217
Ecuación 18. Formula de una Línea recta.	218
Ecuación 19. TIO.	229
Ecuación 20. VPN.	230
Ecuación 21. Relación C/B.	230

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Formato encuesta	239
Anexo B. Pronóstico estudio de mercado	241
Anexo C. Cotizaciones	254
Anexo D. Toma de tiempos Jabón Líquido	257
Anexo E. Toma de tiempos Desengrasante	266
Anexo F. Toma de tiempos Traperos	273
Anexo G. Planos	278
Anexo H. Perfil ergonómico	284
Anexo I. Matriz de riesgos	286
Anexo J. Manual de funciones	289
Anexo K. Proyecciones de nomina	294
Anexo L. Pronostico estudio financiero	298

RESUMEN

El presente trabajo de grado realizó una propuesta de reestructuración técnico administrativa para la empresa Productos Limpia fácil S.A.S., con el objetivo de mejorar productividad y rentabilidad de la empresa, esto enfocado en sus procesos internos.

En primer lugar, se realizó un diagnóstico externo e interno con el fin de conocer de forma clara la situación actual del mercado, sector y de la empresa, esto con el uso de herramientas como análisis PESTAL, cinco fuerzas de Porter, DOFA y MEFI.

En el estudio de mercado buscaba conocer la percepción y satisfacción de los clientes frente a la empresa, mediante el uso de encuestas de satisfacción enfocadas a un segmento de los clientes, proponiendo adecuaciones y mejoras para mejorar.

En el estudio técnico se identificaron los productos claves de la empresa, elaborando así una descripción detallada de estos, realizando diagramas administrativos, esto complementado con un estudio de métodos, tiempos y capacidades de producción, análisis de riesgo, distribución del espacio y finalmente ergonomía, con el fin de obtener las propuestas de mejora idóneas de acuerdo a los resultados del proceso.

En el estudio administrativo se diseñó la planeación estratégica, analizando la situación actual y proponiendo mejoras como un nuevo organigrama de la empresa junto con su manual de funciones para cada cargo, definiendo así los procesos de gestión de talento humano y mediante un estudio de salarios proponer el ajuste salarial para los cargos identificados.

Finalmente, en el estudio financiero se definió el monto de la inversión requerida para la implementación de este proyecto basados en las necesidades percibidas en cada capítulo, con el fin de evaluar la viabilidad de este se realizaron los flujos de caja proyectados en un horizonte de 5 años y basados en esto se comparó con la situación actual y se evidenció la rentabilidad del proyecto.

Palabras clave: Reestructuración, procesos, producción, pronósticos, productos de aseo.

INTRODUCCIÓN

Productos Limpia Fácil S.A.S., es una empresa familiar dedicada a la producción y comercialización de productos e insumos para el aseo, con una amplia variedad de productos y de clientes. Ubicada en la ciudad de Bogotá D.C., en la localidad de Rafael Uribe Uribe, con 4 puntos de venta, ubicados en los barrios el Claret, México, Tunjuelito y San Joaquín, con algo más de 7 años de experiencia en el mercado guiada de forma empírica por su fundador el Sr. Miguel Beltrán, quien cuenta con una amplia experiencia y trayectoria en el sector, sin embargo dado el rumbo de manera empírica suministrado por su gerente hoy en día presenta problemas en diferentes campos donde cabe resaltar los métodos de trabajo, la producción y las instalaciones, falta orientación en las decisiones de la empresa y limitaciones para su crecimiento.

Realizando un diagnóstico a la empresa se identificó que no cuenta con métodos de trabajo estandarizados, ni tampoco con planeación estratégica, esto dando como resultado un bajo nivel de competitividad en el mercado, por esta razón el presente proyecto se realiza con el objetivo de mejorar los procesos administrativos y productivos de la empresa, enfocadas en los procesos de producción y la adecuada administración de los recursos.

Este proyecto pretende dar solución a las problemáticas y requerimientos de la empresa, por medio de un análisis en donde se aplicaron herramientas de Ingeniería Industrial como DOFA, MEFI, estudio de mercados, estudio de tiempos, Distribución en planta, cálculo de capacidades y análisis organizacional, con el fin de brindar una mejora a la empresa representada en incremento a las ventas y utilidades

Implementando las propuestas se concluye que el proyecto es viable, cumpliendo así con el objetivo general planteado al inicio de este, el cual fue “Realizar una Reestructuración Técnico Administrativa en la Empresa Productos Limpia Fácil S.A.S.”, junto con los objetivos específicos los cuales fueron: realizar un diagnóstico de la empresa y del sector, realizar un estudio de mercado que permita determinar clientes potenciales del producto, realizar un estudio técnico que permita la solución de los problemas en el área de producción y en el área financiera que permita determinar costos, hacer un estudio administrativo que contenga: plan estratégico y estructura organizacional que permita que la empresa tenga unos lineamientos claros, y finalmente, realizar un estudio financiero donde el empresario pueda visualizar la implementación del proyecto.

1. DIAGNÓSTICO

A continuación, se mostrarán las diferentes características que corresponden al sector de la empresa PRODUCTOS LIMPIA FÁCIL S.A.S., para posteriormente mostrar desarrollar un análisis interno y externo y así generar estrategias que permitan la solución a los problemas evidenciados.

1.1 ANÁLISIS PESTAL BOGOTÁ D.C.

Con el uso de esta herramienta de tipo estratégico se evaluarán los distintos factores externos que afectan e influyen a la empresa Productos Limpia Fácil S.A.S., la cual es objeto de estudio en este trabajo y se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá D.C.

1.1.1 Factor político. Este análisis se enfoca en Bogotá D.C., tendremos en cuenta para esto el Plan de Desarrollo 2016-2020, que busca desarrollar el potencial de los habitantes. El plan se estructura en tres (3) Pilares y cuatro (4) Ejes Transversales, consistentes con el Programa de Gobierno.¹

Los pilares son: i) igualdad en calidad de vida; ii) Democracia urbana; y iii) Construcción de Comunidad. Los Ejes transversales son i) Nuevo ordenamiento territorial; II) Desarrollo económico basado en el conocimiento; iii) Sostenibilidad ambiental basada en la eficiencia energética y; iv) Gobierno legítimo, fortalecimiento local y eficiencia². Cabe resaltar que Productos Limpia Fácil S.A.S., se ve mayormente afectada por 2 de estos Ejes Transversales.

1.1.1.1 Nuevo Ordenamiento Territorial. Este eje está orientado a la construcción colectiva de normatividad urbanística que regule adecuadamente el desarrollo y crecimiento de la ciudad implicando actuaciones urbanísticas relacionadas con el ordenamiento del territorio y la intervención en los usos del suelo, busca establecer las políticas para la articulación en movilidad regional y la planeación integral del transporte, fundamental para planeación de operaciones logísticas y reducción de tiempos y costos.

1.1.1.2 Sostenibilidad Ambiental Basada en la Eficiencia Energética. “Busca mejorar la oferta de los bienes y servicios ecosistémicos de la ciudad para asegurar el uso, disfrute y la calidad de vida de los ciudadanos, desarrollando estrategias en la recuperación de la Estructura Ecológica Principal (EEP), la calidad ambiental, la adaptación al cambio climático y la ruralidad bogotana sostenible, incluye

¹ PEÑALOSA LONDOÑO, Enrique, et al. Proyecto del plan de desarrollo Bogotá 2016-2020. p.x. En: SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN. [sitio web]. Bogotá D.C.: SDP. [Consulta 18 enero 2019]. Archivo pdf. Disponible en: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/20160429_proyecto_pdd.pdf

² Ibid., p. 24.

intervenciones para mejorar condiciones del aire, agua, ruido, paisaje y suelo”³, la EEP abarca más de 76 mil hectáreas en la ciudad comprendida por humedales, cerros orientales, parques ecológicos de montaña, entre otras, con el fin de proteger y recuperar la EEP se han desarrollado acciones de restauración, recuperación ecológica y conservación que si bien han dado buenos resultados aún no son suficientes, se hace necesario fortalecer la articulación interinstitucional e intersectorial para garantizar la efectiva protección y recuperación de estos espacios de alto valor ambiental, es acá donde es fundamental la producción de artículos de aseo amigables con el medio ambiente ya que la mayoría tiene como destino final las cañerías y ríos de la ciudad.

1.1.2 Factor económico. Es el determinante fundamental de la estructura y el desarrollo de la sociedad, a través de este se analizan componentes importantes de la economía⁴, siendo estas actividades que pretende incrementar la capacidad productiva de bienes y servicios de una economía para satisfacer necesidades.

1.1.2.1 Producto Interno Bruto de Bogotá D.C. Un indicador propicio para medir el desarrollo económico de la ciudad es el PIB, que constituye una síntesis de la información macroeconómica de coyuntura de la ciudad y tiene como finalidad presentar su dimensión y dinámica de crecimiento en el corto plazo⁵.

Se utilizara el Boletín Técnico del Producto Interno Bruto (PIB) Trimestral de Bogotá D.C. Cuarto trimestre de 2017 Preliminar, ya que es es la información oficial más reciente Partiendo del último boletín técnico del PIB Bogotá D.C., publicado por el DANE deja en evidencia un crecimiento en la capital Colombiana del 2.2% respecto al mismo trimestre del año anterior, lo que significó que el PIB de la ciudad fuera de \$37.2 billones de pesos a precios constantes del 2005 por encadenamiento, por su parte se registró un incremento de 2.3% para el total del año como se muestra en la Tabla 1.

Esta variación se debió al comportamiento de Construcción con 10,2%; Establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas con 4,1%; Actividades de servicios sociales, comunales y personales con 3,0%; Comercio, reparación, restaurantes y hoteles con 0,9%; y Suministro de electricidad, gas y agua con 0,5%. Por su parte, las actividades que registraron las mayores caídas fueron: Industrias manufactureras con -5,5% y Transporte, almacenamiento y comunicaciones con -0,7%.

³ Ibid., p. 24.

⁴ CALZÁ TERUGGI, Pía Ada y LÓPEZ PORTILLO, María Fernanda. ¿Quién nos gobierna? El grupo político en el poder en México y su proyecto de nación. México: Universidad Iberoamericana, 2000. 98 p. ISBN 968-859-389-3.

⁵ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. En: DANE. [sitio web]. Bogotá D.C.: Producto Interno Bruto (PIB) trimestral de Bogotá D.C., cuarto trimestre de 2017. [Consulta 19 enero 2019]. Archivo pdf. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/Bogota/Bol_PIB_Bta_IV_trim_17.pdf

Por su parte, las ramas de actividad de Industrias manufacturera, Transporte, almacenamiento y comunicaciones, y Comercio, reparación, restaurantes y hoteles, registraron variaciones negativas como se observa en la Tabla 2.

Tabla 1. PIB trimestral de Bogotá D.C., precios constantes de 2005 por encadenamiento y variaciones porcentuales.

		BOGOTÁ D.C			
Periodo		Miles de millones (\$)	Variación Anual (%)	Variación Trimestral (%)	Variación Doce meses (%)
2015	I	34.395	4,5	1,5	
	II	34.798	5,4	1,2	
	III	35.161	5,0	1,0	
	IV	35.396	4,4	0,7	4,8
2016 ^P	I	35.531	3,3	0,4	
	II	35.778	2,8	0,7	
	III	36.047	2,5	0,8	
	IV	36.394	2,8	1,0	2,9
2017 ^{Pr}	I	36.409	2,5	0,0	
	II	36.574	2,2	0,5	
	III	36.911	2,4	0,9	
	IV	37.186	2,2	0,7	2,3

Fuente: DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. En: DANE. [sitio web]. Bogotá D.C.: Producto Interno Bruto (PIB) trimestral de Bogotá D.C., cuarto trimestre de 2017. [Consulta 19 enero 2019]. Archivo pdf. Disponible en: www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/Bogota/Bol_PIB_Bta_IV_trim_17.pdf

1.1.2.2 Inflación. Medida del cambio en el precio de bienes y servicios representativos del consumo de los hogares del país, mensualmente el DANE registra el precio de los 443 artículos de la canasta, visitando diferentes canales de distribución en 38 ciudades del país, en dónde los colombianos adquieren bienes o servicios⁶.

Para el 2019 se espera que este indicador esté alrededor del 3,1%, es decir, que haya una corrección adicional en los niveles de inflación. “Al margen de unos riesgos puntuales que existirían por el tema del Fenómeno del Niño, que podría tener alguna

⁶ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. [sitio web]. Bogotá: Índice de precios al consumidor. [Consulta 19 enero 2019]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc>

incidencia sobre los precios, vemos un panorama despejado para el próximo año”, afirma el Gerente de Investigaciones Económicas de Bancolombia⁷.

Tabla 2. Variación porcentual del PIB de Bogotá D.C., según grandes ramas de actividad económica, serie desestacionalizada, IV trimestre de 2017.

Grandes ramas de actividad económica	BOGOTÁ D.C.		
	Variación Anual (%)	Variación Trimestral (%)	Variación Doce meses (%)
Industrias manufactureras	-4,4	-1,4	-5,5
Suministro de electricidad, gas y agua	1,6	1,1	0,5
Construcción	11,2	10,3	10,2
Comercio, reparación, hoteles y restaurantes	-0,4	-1,0	0,9
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	-2,0	-1,1	-0,7
Establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas	3,6	0,1	4,1
Actividades de servicios comunales, sociales y personales	3,1	0,4	3,0
PIB total	2,2	0,7	2,3

Fuente: DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. En: DANE. [sitio web]. Bogotá D.C.: Producto Interno Bruto (PIB) trimestral de Bogotá D.C., cuarto trimestre de 2017. [Consulta 19 enero 2019]. Archivo pdf. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/Bogota/Bol_PIB_Bta_IV_trim_17.pdf

La estabilidad de la inflación y sus expectativas por encima de la meta, y algunos riesgos que podrían presionar la inflación al alza y demorar la convergencia al 3%. Entre ellos, una depreciación del peso más fuerte que la esperada, que se traspase a los precios internos. Nuevamente, la incertidumbre sobre estos factores es elevada⁸.

1.1.2.3 Tasa de cambio. Tomaremos como base la tasa representativa del mercado (TRM), definida como la cantidad de pesos colombianos por un dólar de los Estados Unidos⁹.

Esto influencia el precio de compra de materias primas ya que algunas son importadas por los proveedores, pero según datos suministrados por el Banco de la

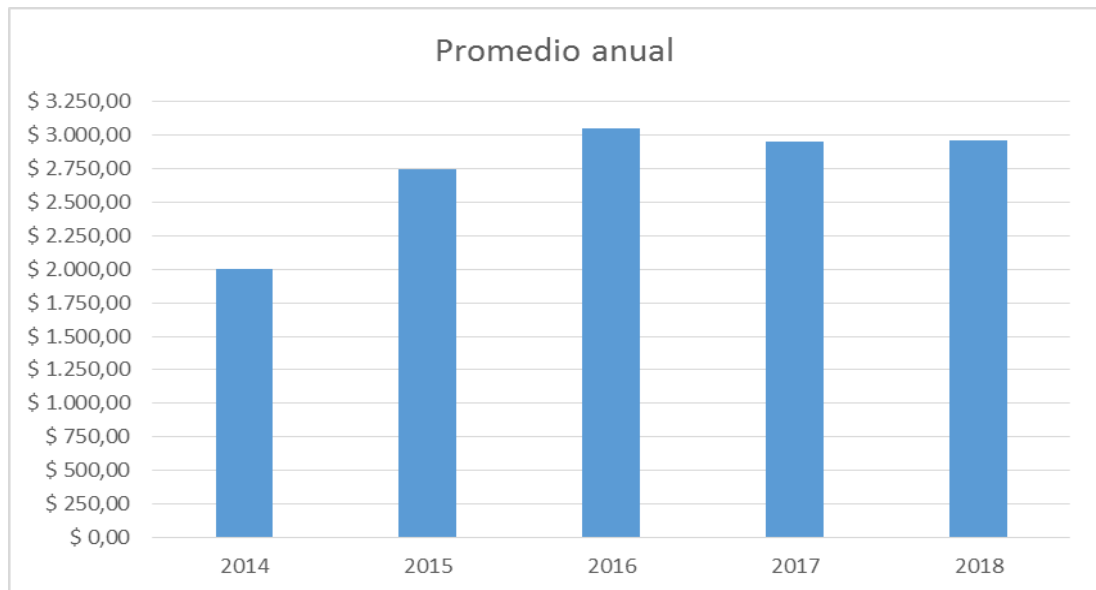
⁷ BANCOLOMBIA. [sitio web]. Bogotá: Grupo Bancolombia, Proyecciones económicas de Colombia para 2019. [Consulta 19 enero 2019]. Disponible en: www.grupobancolombia.com/wps/portal/negocios-pymes/actualizate/perspectivas-economicas/proyecciones-economicas-colombia-2019

⁸ BANCO DE LA REPÚBLICA COLOMBIA. [sitio web]. Bogotá: BANREP, Comunicado de prensa “Informe sobre la inflación”. [Consulta 19 enero 2019]. Disponible en: www.banrep.gov.co/es/noticias/jjechavarria-presenta-informe-inflacion-agosto-2018

⁹ BANCO DE LA REPÚBLICA COLOMBIA. Tasa de cambio del peso colombiano (TRM). En: Banco de la República Colombia. [Consulta 19 enero 2019]. Archivo xls. Disponible en: www.banrep.gov.co/es/tasa-cambio-del-peso-colombiano-trm

Republica a partir del 2016 la TRM se ha mantenido constante alrededor de los 2987,04 pesos luego de un incremento significativo desde el 2014 al 2016 como podemos observar en el Grafico 1.

Gráfico 1. Serie histórica empalmada de datos promedio anual.



Fuente: elaboración propia, con base en. BANCO DE LA REPUBLICA COLOMBIA. En: BANREP. [sitio web]. Bogotá: Tasa de cambio del peso colombiano (TRM). [Consulta 25 febrero 2019]. Archivo xlsx. Disponible en: www.banrep.gov.co/es/tasa-cambio-del-peso-colombiano-trm

Tabla 3. Serie histórica empalmada de datos promedio anual.

Año	Promedio anual
2014	\$ 2,000.68
2015	\$ 2,746.47
2016	\$ 3,053.42
2017	\$ 2,951.15
2018	\$ 2,956.55

Fuente: elaboración propia, con base en. BANCO DE LA REPUBLICA COLOMBIA. En: BANREP. [sitio web]. Bogotá: Tasa de cambio del peso colombiano (TRM). [Consulta 25 febrero 2019]. Archivo xlsx. Disponible en: www.banrep.gov.co/es/tasa-cambio-del-peso-colombiano-trm

1.1.3 Factor social. En el marco del Plan Distrital de desarrollo “Bogotá Mejor para Todos 2016-2020” se plantean proyectos entre los que se destacan el mejoramiento de la infraestructura de la ciudad de Bogotá D.C., donde busca mejorar el transporte de la ciudad con propuestas como el tranvía en Ciudad Bolívar, propuestas educativas centradas en generar aprendizajes significativos integrando familia, maestros y comunidad, mejoras del espacio público¹⁰.

1.1.3.1 Población. Vemos un crecimiento de la población y desarrollo representado en las localidades donde se encuentra ubicada la empresa Productos Limpia Fácil S.A.S., siendo Ciudad Bolívar (2 puntos de venta), Tunjuelito (1 punto de venta) y Rafael Uribe Uribe (1 punto de venta), estas con una proyección de habitantes para 2020 de 1’301,304 como lo muestra la Tabla 5.

Esto implica para Productos Limpia fácil S.A.S., un reto en factores logísticos, de cuidado ambiental como lo expresa el plan de gobierno en el numeral 4.6.3 Gestión de la huella ambiental y compromiso con los habitantes de la ciudad, donde se pretende disminuir los impactos ambientales generados por las actividades derivadas de los procesos de desarrollo y consolidación de la ciudad, interviniendo factores de generación de residuos, reducción de emisiones y en general propiciando condiciones de adaptación y mitigación al cambio climático¹¹, esto de suma importancia en una empresa donde el destino final de sus productos son los ríos de la ciudad.

1.1.3.2 Tasa de desempleo. Según el Boletín Técnico de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) del 31 de enero de 2019, una de las ramas de mayor crecimiento frente al trimestre octubre – diciembre del 2017 fue la Industria manufacturera (2,9%) como lo muestra la Tabla 4.

Tabla 4. Distribución porcentual, variación porcentual y contribución a la variación de la población ocupada según rama de actividad, octubre-diciembre (2018/2017).

Rama de actividad	Distribución (%)	Variación (%)	Contribución (p.p)
Total nacional	100,0	-0,1	-0,1
Construcción	6,7	6,6	0,4
Servicios comunales, sociales y personales	19,0	2,1	0,4
Industria manufacturera	12,6	2,9	0,4
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	17,3	1,1	0,2
Otras ramas*	2,6	7,5	0,2
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	7,8	-1,0	-0,1
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	7,8	-5,4	-0,4
Comercio, hoteles y restaurantes	26,1	-4,1	-1,1

Fuente: DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. En: DANE. [sitio web]. Bogotá: Principales indicadores del mercado laboral diciembre de 2018. [Consulta 25 febrero 2019]. Archivo pdf. Disponible en: www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo_dic_18.pdf

¹⁰ PEÑALOSA. Op. cit., p. 318

¹¹ Ibid., p. 322

Tabla 5. Población y tasas de crecimiento de las actuales localidades 1973-2005.

	Población					Tasas de crecimiento			
	1973	1985	1993	2005	2020	1973-1985	1985-1993	1993-2005	2005-2020
USAQUÉN	71,427	216,320	348,852	425,192	476,931	9.20%	6.00%	1.60%	0.80%
CHAPINERO	90,324	110,235	122,991	122,827	125,294	1.70%	1.40%	0.00%	0.10%
SANTA FE	118,130	120,694	107,044	109,107	91,111	0.20%	-1.50%	0.20%	-1.20%
SAN CRISTÓBAL	177,445	346,001	439,559	407,552	387,560	5.60%	3.00%	-0.60%	-0.30%
USME	6,394	164,847	200,892	298,992	348,332	27.10%	2.50%	3.30%	1.00%
TUNJUELITO	164,871	85,217	204,367	184,528	183,067	-5.50%	10.90%	-0.90%	-0.10%
BOSA	23,871	122,737	215,816	508,828	799,660	13.60%	7.10%	7.10%	3.00%
KENNEDY	195,955	561,710	758,870	951,073	1,273,390	8.80%	3.80%	1.90%	1.90%
FONTIBÓN	90,060	166,427	201,610	301,375	444,951	5.10%	2.40%	3.40%	2.60%
ENGATIVÁ	319,367	530,610	671,360	804,470	892,169	4.20%	2.90%	1.50%	0.70%
SUBA	97,459	334,700	564,658	923,064	1,381,597	10.30%	6.50%	4.10%	2.70%
BARRIOS UNIDOS	221,839	199,701	176,552	223,073	276,453	-0.90%	-1.50%	1.90%	1.40%
TEUSAQUILLO	127,251	132,501	126,125	137,530	139,369	0.30%	-0.60%	0.70%	0.10%
LOS MÁRTIRES	127,768	113,778	95,541	94,842	92,234	-1.00%	-2.20%	-0.10%	-0.20%
ANTONIO NARIÑO	116,283	111,247	98,355	116,828	108,976	-0.40%	-1.50%	1.40%	-0.50%
PUENTE ARANDA	221,776	305,123	282,491	253,638	211,802	2.70%	-1.00%	-0.90%	-1.20%
LA CANDELARIA	35,047	30,948	27,450	22,621	21,830	-1.00%	-1.50%	-1.60%	-0.20%
RAFAEL URIBE URIBE	255,454	283,213	379,259	378,164	341,886	0.90%	3.70%	0.00%	-0.70%
CIUDAD BOLÍVAR	35,451	326,118	418,609	570,619	776,351	18.50%	3.10%	2.60%	2.10%
SUMAPAZ				5,792	7,838				2.70%

Fuente: CRISTANCHO, César y TRIANA, Eurides. Análisis demográfico y proyecciones poblacionales de Bogotá. En: SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN. [sitio web]. Bogotá: SDP. [Consulta 20 febrero 2019]. Archivo pdf. Disponible en: www.sdp.gov.co/sites/default/files/demografia_proyecciones_2017_0_0.pdf

Aun así la ciudad de Bogotá D.C., no presenta variación respecto a la tasa de desempleo comparado con el mismo periodo del año anterior como lo vemos en la Tabla 6, donde se evidencia una tasa de desempleo (TD) del 10.5 definida como relación porcentual entre el número de personas que están buscando trabajo y el

número de personas que integran la fuerza laboral (PEA)¹², y una Tasa de ocupación del 61.9 como lo muestra la Tabla 6.

Tabla 6. Tasa global de participación, ocupación, desempleo y subempleo 2018.

Enero - Diciembre 2018						
Dominio	TGP	TO	TS (subj)	TS (obj)	TD	Variación TD
Quibdó	58,5	48,1	16,1	4,5	17,8	+
Cúcuta AM	60,9	51,0	22,5	12,7	16,3	+
Armenia	64,9	54,8	27,6	11,3	15,6	+
Valledupar	61,1	52,1	16,5	8,1	14,8	+
Ibagué	65,2	56,0	23,8	9,9	14,2	+
Riohacha	62,3	53,5	27,5	16,6	14,1	+
Florencia	59,5	51,8	18,9	6,9	13,0	+
Villavicencio	66,0	58,1	17,3	8,3	11,9	-
Medellín AM	65,4	57,7	22,7	9,1	11,7	+
Neiva	63,1	55,7	18,2	10,0	11,6	+
Cali AM	67,4	59,7	29,3	11,9	11,5	-
Tunja	61,4	54,5	24,1	7,6	11,3	+
Manizales AM	59,5	52,8	18,6	5,9	11,2	=
Total 23 ciudades y AM	65,9	58,7	22,4	9,3	10,9	+
Popayán	59,1	52,7	24,0	10,4	10,9	-
Total 13 ciudades y AM	66,4	59,2	22,5	9,3	10,8	+
Bogotá DC	69,1	61,9	21,5	8,2	10,5	=
Montería	63,8	57,4	17,8	7,3	10,0	-
Sincelejo	68,2	61,7	27,5	10,8	9,6	+
Pereira AM	65,2	59,3	15,8	7,4	9,1	=
Pasto	64,7	58,9	33,1	12,1	9,0	-
Bucaramanga AM	67,1	61,2	16,4	7,1	8,8	+
Cartagena	56,7	51,7	16,5	7,3	8,7	-
Barranquilla AM	65,1	59,6	26,7	12,9	8,5	+
Santa Marta	59,5	54,5	18,7	9,7	8,4	+
San Andrés*	71,4	66,4	3,1	1,2	7,1	+

Fuente: DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Principales indicadores del mercado laboral diciembre de 2018. En: DANE. [sitio web]. Bogotá: DANE [Consulta 25 febrero 2019]. Archivo pdf. Disponible en: www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo_dic_18.pdf

¹² DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. En: DANE. [sitio web]. Bogotá: Principales indicadores del mercado laboral diciembre de 2018. [Consulta 25 febrero 2019]. Archivo pdf. Disponible en: www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo.pdf

1.1.4 Factor tecnológico. Factor fundamental para el desarrollo de la empresa como capacidad instalada, proyectos de inversión, lo cual brindara una evolución en la empresa facilitando producción y desarrollo continuo.

1.1.4.1 TIC. En la actualidad, las TIC dentro de los entornos globales de competencia, son imprescindibles para que las empresas generen valor y logren posicionarse en niveles de competitividad de clase mundial, aunque se ha observado que el solo uso de estas como herramientas de soporte administrativo no garantiza la competitividad y la creación de valor, si no son utilizadas debidamente.

1.1.4.2 Automatización de procesos. Actualmente se refleja como la tecnología influye en todas las industrias para hacer más eficientes sus procesos, un gran avance en maquinarias ahorran tiempo, dinero y materiales disminuyendo costos. Para la adquisición de maquinaria la empresa debe tener un margen de utilidad considerable y entrar a competir agresivamente con las que no la adquieren. Este factor es de vital importancia en un momento en que el sector de Jabones y detergentes disminuye sus ventas como lo vemos en la Tabla 7.

Tabla 7. Crecimiento real.

SECTOR	PRODUCCION (*)	ENCUESTA DE OPINION INDUSTRIAL CONJUNTA CRECIMIENTO REAL ENERO - JUNIO 2018 ENERO - JUNIO 2017 PORCENTAJES DE RESPUESTAS	
		VENTAS TOTALES (**)	VENTAS MERCADO NACIONAL (****)
Alimentos	4,1	3,0	1,9
Bebidas	3,8	3,3	3,2
Hilatura, tejetura y acabado de productos textiles	8,9	0,7	3,0
Papel, cartón, y sus productos	3,1	3,6	3,0
Refinación de petróleo, mezcla de combustibles y coquización	3,1	3,5	6,7
Sustancias y productos químicos	0,8	-0,6	-1,3
Otros Productos Químicos	-4,6	-3,4	-1,8
Jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir; perfum	4,3	-1,4	-2,2
Productos minerales no metálicos	-7,9	-4,3	-4,4
Básicas de hierro y acero	4,9	8,2	-3,3
Vehículos automotores y sus motores	8,2	4,3	-8,7
Otros tipos de equipo de transporte	-6,8	-0,4	2,7
TOTAL INDUSTRIA MANUFACTURERA	2,7	2,2	2,4
TOTAL EXCLUYENDO REFINACIÓN	2,7	1,9	1,2

* VALORES PONDERADOS POR EL VALOR AGREGADO DEL SECTOR

** VALORES PONDERADOS POR EL VALOR DE LAS VENTAS TOTALES DE CADA EMPRESA

*** VALORES PONDERADOS POR EL VALOR DE LAS VENTAS AL MERCADO NACIONAL DE CADA EMPRESA

Fuente: ASOCIACIÓN NACIONAL DE EMPRESARIOS DE COLOMBIA. Encuesta de Opinión Industrial Conjunta. En: ANDI. [sitio web]. Bogotá: ANDI. Enero-Junio 2018. [Consultado 21 enero 2019]. Archivo pdf. Disponible en: [www.andi.com.co/Uploads/ Informe%20EOIC%20Junio%202018.pdf](http://www.andi.com.co/Uploads/Informe%20EOIC%20Junio%202018.pdf)

1.1.5 Factor ambiental. La ciudad de Bogotá D.C., cuenta con amplios espacios naturales en la actualidad como lo son humedales, lagos, parque, entre otros, por lo cual a causa de los cambios climáticos que se vienen presentando en los últimos años se han desarrollado una serie de convenios y normas para proteger los espacios mencionados como se refleja en el Cuadro 1, para Productos Limpia Fácil S.A.S, es de mucho cuidado esto ya que sus productos tienen un impacto directo.

Cuadro 1. Normatividad.

NORMA	DESCRIPCIÓN
Convención RAMSAR,1971 Comunidad Internacional	Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como hábitat de Aves Acuáticas
Convenio Sobre la Diversidad Biológica, 1992 Comunidad Internacional	Convenio de la Diversidad Biológica (Río de Janeiro, 1992)
Constitución Política de Colombia,1991 Congreso de Colombia	Artículo 58: garantizan la propiedad privada y derechos adquiridos con arreglo a las leyes civiles, los cuales no podrán ser desconocidos ni vulnerados por leyes posteriores. Artículo 63: los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardo, patrimonio arqueológico de la nación y los demás bienes que determine la ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables. Artículo 79: todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. Artículo 80: el estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Artículo 366: el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del estado.
Decreto-Ley 2811 de 1974 Congreso de Colombia	Código de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente Art. 8, literal f: considera factor de contaminación ambiental los cambios nocivos del lecho de las aguas, literal g: considera como el mismo de contaminación la extinción o disminución de la biodiversidad biológica. Art. 9: refiere al uso de elementos ambientales y de recursos naturales renovables. Art.137: señala que serán objeto de protección y control especial las fuentes, cascadas, lagos y otras corrientes de agua naturales o artificiales, que se encuentren en áreas declaradas dignas de protección. Art 329: precisa que el sistema de parques nacionales tiene como uno de sus componentes las reservas naturales.
Decreto 1541 de 1978 Ministerio de Agricultura	Por el cual se reglamenta la parte III del libro II del Decreto Ley 2811 de 1974; «De las aguas no marítimas» y parcialmente la Ley 23 de 1973. Normas relacionadas con el recurso agua.
Decreto 1594 de 1984 Ministerio de Agricultura	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título 1 de la Ley 09 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte III - Libro II y el Título III de la parte III - Libro I - del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.
Ley 99 de 1993 Congreso de Colombia	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente
Ley 165 de 1994 Congreso de Colombia	Por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992.
Ley 357 de 1997 Congreso de Colombia	Por medio de la cual se aprueba la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas", suscrita en Ramsar el dos (2) de febrero de mil novecientos setenta y uno (1971).
Resolución Nº 157 de 2004 MAVDT	Por la cual se reglamenta el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales, y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en aplicación de la convención RAMSAR.
Resolución Nº 196 de 2006 MAVDT	Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia.
Resolución 1128 de 2006 MAVDT	Por la cual se modifica el artículo 10 de la resolución 839 de 2003 y el artículo 12 de la resolución 157 de 2004 y se dictan otras disposiciones.

Cuadro 1. (Continuación)

NORMA	DESCRIPCIÓN
Acuerdo 6 de 1990 Alcaldía Mayor de Bogotá ¿Concejo de Bogotá	Por medio del cual se adopta el Estatuto para el Ordenamiento Físico del Distrito Especial de Bogotá, y se dictan otras disposiciones Estatuto para el ordenamiento físico del Distrito Especial de Bogotá. Faculta a la EAAB para realizar el acotamiento y demarcación de las rondas de los ríos, embalses, lagunas, quebradas y Canales.
Acuerdo 02 de 1993, del Concejo de Bogotá	Prohíbe la desecación o relleno de lagunas y pantanos existentes y delega a los alcaldes locales la obligatoriedad de velar por el cumplimiento del Acuerdo.
Acuerdo 19 de 1994, del Concejo de Bogotá	Por el cual se declaran como reservas ambientales naturales los Humedales del Distrito Capital y se dictan otras disposiciones que garanticen su cumplimiento.
Acuerdo 19 de 1996, del Concejo de Bogotá	Por medio del cual se adopta Estatuto General de la Protección Ambiental del Distrito Capital y normas básicas para garantizar la preservación y defensa del patrimonio ecológico, los recursos naturales y el medio ambiente.
Decreto 190 de 2004 Plan de Ordenamiento Territorial Concejo de Bogotá	Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003." Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá, D. C. Artículo 72. Definición EEP.
Decreto 062 del 14/03/2006 Alcalde Mayor	Por medio del cual se establecen mecanismos. Lineamientos y directrices para la elaboración y ejecución de los respectivos planes de manejo ambiental para los humedales ubicados dentro del perímetro urbano del Distrito Capital.
Decreto 624 de 2007 Alcalde Mayor	Por el cual se adopta la visión, objetivos y principios de la Política de Humedales del Distrito Capital.
Decreto 386 de 200823/12/2008 Alcalde Mayor	Por el cual se adoptan medidas para recuperar, proteger y preservar los humedales, sus zonas de ronda hidráulica y de manejo y preservación ambiental, del Distrito Capital y se dictan otras disposiciones.
Decreto 457 de 200823/12/2008 Alcalde Mayor	Por el cual se declara el estado crítico o alerta naranja en el Humedal de Techo, ubicado en jurisdicción del Distrito Capital.
Resolución 0334 de 2007 DAMA	Por medio de la cual se aprueba el Plan de Manejo Ambiental del humedal Tibanica.
Resolución 1504 de 2008 SDA	Por medio de la cual se aprueba el Plan de Manejo Ambiental del humedal Córdoba.
Resolución 4383 de 2008 SDA	Por medio de la cual se aprueba el Plan de Manejo Ambiental del humedal Burro.
Resolución 4573 de 2009 SDA	Por medio de la cual se aprueba el Plan de Manejo Ambiental del humedal Techo.
Resolución 7473 de 2009 SDA	Por medio de la cual se aprueba el Plan de Manejo Ambiental del humedal de la Vaca.
Resolución 7474 de 2009 SDA	Por medio de la cual se aprueba el Plan de Manejo Ambiental del humedal de Capellanía.
Resolución 3887 de 2010 SDA	Por medio de la cual se aprueba el Plan de Manejo Ambiental del humedal Juan Amarillo.
Resolución 5195 de 2009 SDA	Por el cual se declara medida preventiva para la protección del cuerpo de agua ubicado al interior del Parque Recreativo El Salitre.
Resolución 2618 de 2006 SDA	Por medio de la cual se crea el Comité Distrital de humedales y se dictan disposiciones sobre su funcionamiento.

Fuente: SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE. Últimos lineamientos político normativos. En: Secretaría Distrital de Ambiente. [sitio web]. Bogotá: Secretaría Distrital de Ambiente. [Consulta 22 enero 2019]. Archivo pdf. Disponible en: ambientebogota.gov.co/de/normatividad2

1.1.6 Factor legal. A continuación, en el Cuadro 2., se mostrará la normatividad para empresas de Fabricación de Jabones y Detergentes, perfumes y preparados de tocador (CIU 2023) en Colombia y a las cuales se adhiere Productos Limpia Fácil S.A.S.

Cuadro 2. Normatividad aplicada.

DECRETO O LEY	DEFINICIÓN
Decreto ley 2663 de 05/08/1950	Sobre el código sustantivo del trabajo.
Decreto 2541 de 27/12/2018	Por el cual se fija un salario mínimo legal.
Decreto 171 de 01/02/2016	Implementación del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.
Ley 256 de 1996	Normas sobre competencia desleal.
Ley 1429 de 29/12/2010	Por la cual se expide la ley de formalización y generación de empleo.
Decisión 706 de 2008 de la CAN	Estableció la armonización de legislaciones en materia de higiene doméstica y productos absorbentes de higiene personal.
Decisión 706 de 2008 artículo 5°	Los productos a los que se refiere la presente Decisión requieren para su comercialización y/o importación de la Notificación Sanitaria Obligatoria (NSO) presentada ante la Autoridad Nacional Competente del primer País Miembro de comercialización.

Fuente: elaboración propia, con base en. MINISTERIO DEL TRABAJO. [sitio web]. Bogotá: MinTrabajo, Decreto Único Reglamentario del sector trabajo. [Consulta: 23 enero 2019]. Disponible en: www.mintrabajo.gov.co/web/guest/normatividad/decreto-unico-reglamentario

1.2 ANÁLISIS DEL SECTOR

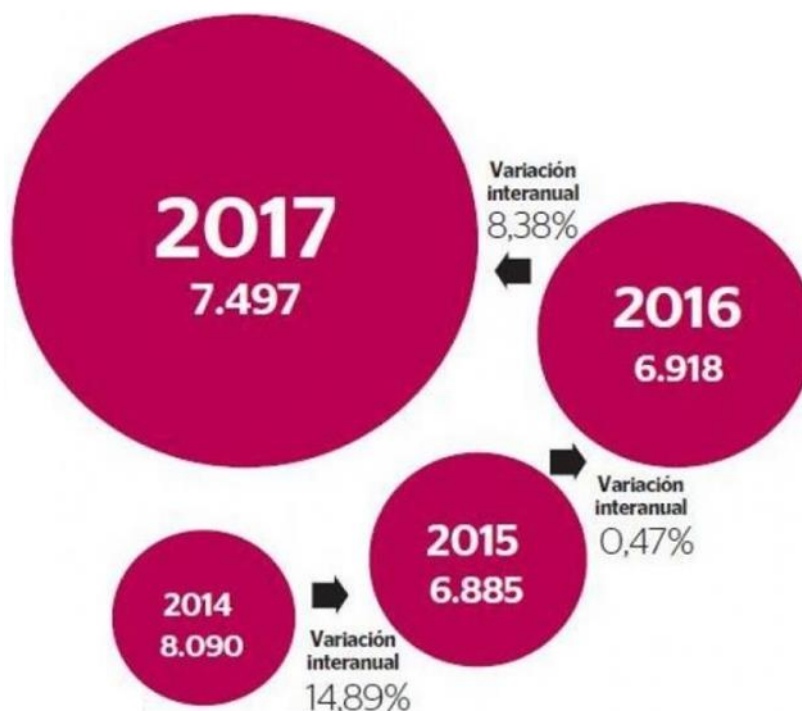
El sector de la industria manufactureras definida como las actividades de las unidades que se dedican a la transformación física y química de materiales, sustancias o componentes en productos nuevos, ya sea que el trabajo se efectúe con máquinas o a mano, en una fábrica o a domicilio, que los productos se vendan al por mayor o al por menor¹³, económicamente el mercado de Cosméticos y Aseo ha venido creciendo, luego de que en el 2014 cayera un 14,89% y en 2015 y 2016 no se registrara prácticamente una señal de aumento, para 2017 el mercado cosmético y de aseo tuvo un crecimiento de 8.38% frente a 2016 al sumar US \$ 7.497 millones según los datos de Euromonitor como se muestra en el Grafico 2., se ha notado un mejor comportamiento en las exportaciones que venían en descenso desde 2014 y lograron crecer más del 15% al cierre de 2017 dice Juan Carlos Castro director de la Cámara de la Industria Cosmética y de Aseo de la Asociación Nacional de Empresarios, también que los principales mercados de exportación eran Venezuela, Ecuador y Perú, el primero debido a la crisis del país el cual participaba con el 42% del mercado, del segundo resalta las diferentes tasas y multas que le impuso Ecuador al sector, “En ese sentido, nuestros dos primeros mercados de exportaciones por coyunturas políticas se fueron a pique” explica Juan Carlos Castro¹⁴, sin embargo es un mercado con gran crecimiento en exportaciones, la industria exporto US \$713.397 millones que representaron el 2%

¹³ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas. En: DANE. [sitio web]. Bogotá: DANE. [Consulta 25 febrero 2019]. Archivo pdf. Disponible en: www.dane.gov.co/files/sen/nomenclatura/ciiu/CIURev31AC.pdf

¹⁴ PORTAFOLIO. [sitio web]. Bogotá: Portafolio, Industria cosmética y de aseo retoma rumbo de crecimiento. [Consulta 25 enero 2019]. Disponible en: www.portafolio.co/negocios/industria-cosmetica-y-de-aseo-retoma-rumbo-de-crecimiento-515554

del total de las exportaciones de Colombia y como principales destinos Perú, México, Ecuador y Chile¹⁵.

Gráfico 2. Variación anual mercado cosmético y de aseo.



Fuente: PORTAFOLIO. [sitio web]. Bogotá: Portafolio, Industria cosmética y de aseo retoma rumbo de crecimiento. [Consulta 25 enero 2019]. Disponible en: www.portafolio.co/negocios/industria-cosmetica-y-de-aseo-retoma-rumbo-de-crecimiento-515554

Dentro del análisis del sector, se observa que en los últimos tres (3) años la participación del macro sector de las sustancias y productos químicos en el Producto Interno Bruto (PIB) ha tenido un crecimiento promedio del 1,74%, y se estima que se incremente en la industria gracias a las nuevas tendencias de consumo global. Las perspectivas de mercado de los productos de aseo según las estimaciones de ProColombia para el 2017-2019 pronostican un crecimiento anual promedio de esta industria del 4%¹⁶.

¹⁵ CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. [sitio web]. Bogotá: CCB, Cosméticos, un mercado que vale en Colombia 3280 millones de dólares. [Consulta: 25 enero de 2019]. Disponible en: www.ccb.org.co/Clusters/Cluster-de-Cosmeticos/Noticias/2018/Septiembre-2018/Cosmeticos-un-mercado-que-vale-en-Colombia-3.280-millones-de-dolares

¹⁶ LEGISCOMEX. . [sitio web]. Bogotá: legiscomex, Para los consumidores del sector jabones y detergentes es muy importante poder disminuir el impacto ambiental debido a lo cambiante que es la industria. [Consulta: 25 enero de 2019]. Disponible en: www.legiscomex.com/Documentos/informe-sectorial-sector-jabones-colombia-2017-rci318

1.3 CINCO FUERZAS DE PORTER

A continuación, se analizarán las Cinco Fuerzas de Porter ligadas al mercado de Productos Limpia Fácil S.A.S., y se dará un análisis de estas. La calificación de cada una se dará mediante el siguiente criterio:

Cuadro 3. Calificación.

Criterio	Significado
A	Alto
MA	Medio alto
E	Equilibrio
MB	Medio bajo
B	Bajo
I	Inexistente

Fuente: elaboración propia

Dichas calificaciones se dan según el criterio del auto y basado en los diálogos y acercamientos tenidos con Productos Limpia Fácil S.A.S., escala y metodología llevadas a cabo en el presente documento es un paso a paso tomado del manual para la realización del análisis de las fuerzas del mercado en pymes.

1.3.1 Amenaza de nuevos competidores. Al evaluar esta fuerza se identifica la facilidad o no de ingresar al sector estratégico y las dificultades con las que se encontraría el emprendedor que decida hacerlo. Se muestra a continuación en la Tabla 8., y Cuadro 4.

Tabla 8. Calificación amenaza nuevos competidores.

Barreras de entrada	A	MA	E	MB	B	I
Experiencia		X				
Capital economico			X			
Infraestructura				X		
Talento humano				X		
Riesgo de ingreso	N	-	1	1	2	- -
Evaluacion final	%	25	25	50		

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 4. Amenaza nuevos competidores.

Barrera de entrada	Concepto
Experiencia	La experiencia requerida para la elaboración de productos de aseo no es indispensable, se puede obtener la información de las materias primas y proceso para su elaboración de manera fácil y adicional a esto no son procesos complejos.
Capital económico	El capital económico inicial requerido esta en un punto intermedio, dependiendo de que se quiera producir, la materia prima no es costosa y se puede adquirir con facilidad.
Infraestructura	La infraestructura necesaria para ingresar a este nicho de mercado no es tecnificada, aun se produce artesanalmente con buenos resultados, por lo cual esta no es significativa.
Talento humano	Se debe de tener personal con conocimientos en la parte de procesos químicos, que cuenten con la formación y experiencia necesaria en el manejo de estos productos.

Fuente: elaboración propia.

1.3.2 Poder de negociación de los clientes. Se mostrarán los diferentes métodos que utiliza Productos Limpia Fácil S.A.S., para atraer y fidelizar a sus clientes. Se muestra a continuación en la Tabla 9., y Cuadro 5.

Tabla 9. Calificación poder de negociación de los clientes.

Barreras de entrada	A	MA	E	MB	B	I
Nivel de diferenciación			X			
Calidad del producto		X				
Volúmenes de compra	X					
Riesgo de ingreso	N	1	1	1	-	-
Evaluación final	%0,33	0,33	0,33			

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 5. Poder de negociación de los clientes.

Barrera de entrada	Concepto
Nivel de diferenciación	La diferenciación se enfoca en la presentación para la venta de los productos ya que es capaz de ofrecer al cliente desde cantidades minimas hasta grandes volúmenes.
Calidad del producto	El producto se destaca por marcar la transformación hacia un producto amigable con el medio ambiente y que satisface las necesidades del cliente.
Volúmenes de compra	Para cada cliente y dependiendo los productos que planea adquirir se maneja descuentos o tasas especiales.

Fuente: Elaboración propia.

1.3.3 Poder de negociación con los proveedores. Se identificarán los proveedores de Productos Limpia Fácil S.A.S., y se realiza un respectivo análisis. Se muestra a continuación en la Tabla 10., y Cuadro 6.

Tabla 10. Calificación poder de negociación con los proveedores.

Barreras de entrada	A	MA	E	MB	B	I
Grado de concentración		X				
Niveles de diferenciación			X			
Tradición y cultura				X		
Costos de cambio				X		
Riesgo de ingreso	N	-	1	1	2	- -
Evaluación final	%		25	25	50	

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 6. Poder de negociación con los proveedores.

Barrera de entrada	Concepto
Grado de concentración	Por tradición y cultura se maneja un proveedor por tal motivo es muy riesgo para la empresa depender solo de uno.
Niveles de diferenciación	La calidad de las materias primas manejan un minimo grado de diferenciación entre los distintos proveedores, pero ya que por tradición se maneja un proveedor con este se tiene la posibilidad de negociar los terminos de pago.
Tradicion y cultura	Productos Limpia Facil S.A.S., maneja sus proveedores por tradicion lo cual es muy arraigado en su cultura.
Costos de cambio	Afecta muy poco en terminos economicos un posible cambio de proveedores ya que las materias primas son distribuidas por muchas compañías que manejas precios similares entre todas.

Fuente: elaboración propia.

1.3.4 Productos sustitutos. Se identificarán los sustitutos de los productos de Productos Limpia Fácil S.A.S. Se muestra a continuación en la Tabla 11., y Cuadro 7.

Tabla 11. Calificación productos sustitutos.

Barreras de entrada	A	MA	E	MB	B	I
Calidad de los productos		X				
Relación costo beneficio			X			
Facilidad para adquirirlos				X		
Riesgo de ingreso	N	-	1	1	1	- -
Evaluación final	%		0,3	0,33	0,33	

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 7. Productos sustitutos.

Barrera de entrada	Concepto
Calidad de los productos	Dependiendo cual sea el objetivo del producto se puede sustituir por productos naturales.
Relación costo beneficio	Aunque hay pocos sustitutos estos no cuentan con el grado de calidad presente en Productos Limpia Facil S.A.S.
Facilidad para adquirirlos	Alta debido a la gran cantidad de supermercados superficies de hard discount en la ciudad de Bogotá D.C.

Fuente: elaboración propia.

1.3.5 Rivalidad entre competidores. Se analizan cuáles son los criterios y aspectos que generan una rivalidad entre las diferentes empresas del sector. Se muestra a continuación en la Tabla 12., y Cuadro 8.

Tabla 12. Calificación rivalidad entre competidores.

Barreras de entrada	A	MA	E	MB	B	I
Número de competidores	X					
Crecimiento del mercado		X				
Diferenciación de productos				X		
Riesgo de ingreso	N	1	1	-	1	- -
Evaluacion final	%	0,33	0,33		0,33	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 8. Rivalidad entre competidores.

Barrera de entrada	Concepto
Número de competidores	Aunque en este momento el mercado esta cubierto por grandes compañías del sector, hay un gran potencial en superficies de "hard discount".
Crecimiento del mercado	Es un mercado que desde hace unos años se viene recuperado y creciendo constantemente a causa del aumento en la demanda interna y externa.
Diferenciación de productos	Los productos tienen un diferenciación minima en cuanto a calidad y precio.

Fuente: elaboración propia.

1.4 ANÁLISIS SUBSECTOR

El sector Cosméticos y Aseo derivado de la actividad industrial de Fabricación de Jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir, perfumes y preparados de tocador, clasificado CIIU 2023, el sector de jabones y detergentes pertenece a las sustancias con propiedades químicas, que ayudan a eliminar la suciedad, siendo una de las necesidades más importantes para suplir la limpieza.

Se considera que los detergentes son más fuertes que los jabones debido a que tiene mezclas tensoactivos, es decir que reducen la tensión superficial de las moléculas de agua, de esta manera permiten trabajar en diferentes condiciones,

facilitando el lavado en aguas duras¹⁷. Esta industria que ha venido presentando una variación anual negativa en cuanto a producción real como se observa en la Tabla 13., también la variación anual de personal ocupado vinculado a esta industria se vio disminuido en un -2.8% comparado con el mismo periodo del año anterior como se refleja en la Tabla 14.

El mercado local el sector de productos químicos enfocados a jabones y detergentes cada vez es más competitivo por la incursión de nuevas marcas debido a la gran demanda en los hogares que cada vez son más exigentes concientizados del problema medio ambiental, por esta razón los fabricantes y productores de jabones y detergentes se deben preocupar por la elaboración de productos que minimicen este impacto y no afecten la salud de los consumidores.

¹⁷ LEGISCOMEX. Inteligencia de mercados- Informe sectorial de jabones y detergentes en Colombia. En: Legiscomex. [sitio web]. Bogotá: Legiscomex. [Consulta 28 febrero 2019]. Archivo pdf. Disponible en: www.legiscomex.com/BancoMedios/Documentos%20PDF/informe-sectorial-jabones-colombia-2017-descripcion-rci318.pdf

Tabla 13. Variación anual y contribución de la producción real según actividad manufacturera, noviembre 2018-2017.

Clase	Descripción	Variación %	Contribución pp
T_IND	Total Industria	4,7	
1900	Coquización, refinación de petróleo, y mezcla de combustibles	11,6	2,1
1100	Elaboración de bebidas	8,8	1,0
1400	Confección de prendas de vestir	11,8	0,5
1700	Fabricación de papel, cartón, y sus productos	15,5	0,5
2410	Industrias básicas de hierro y de acero	5,7	0,2
2800	Fabricación de maquinaria y equipo n.c. p.	12,9	0,2
2220	Fabricación de productos de plástico	3,8	0,1
2910	Fabricación de vehículos automotores y sus motores	12,6	0,1
2100	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales	3,1	0,1
1800	Actividades de impresión	7,5	0,1
2920	Fabricación de carrocerías para vehículos automotores, remolques	45,1	0,1
2700	Fabricación de aparatos y equipo eléctrico	4,5	0,1
1082	Elaboración de cacao, chocolate y prod de confitería	6,6	0,1
2500	Fabricación de productos elaborados de metal	2,9	0,1
1050	Elaboración de productos de molinería, almidones y sus derivados	3,6	0,1
2930	Fabricación de partes, piezas (autopartes) y accesorios (lujos) para vehículos	14,5	0,1
3000	Fabricación de otros tipos de equipo de transporte	9,1	0,1
1010	Procesamiento y conservación de carne, pescado, crustáceos y moluscos	1,5	0,1
2210	Fabricación de productos de caucho	12,6	0,0
1090	Elaboración de alimentos preparados para animales	3,6	0,0
2390	Fabricación de productos minerales no metálicos n.c. p.	0,5	0,0
1089	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	0,8	0,0
2020	Fabricación de otros productos químicos	0,8	0,0
1512	Fabricación de artículos de viaje, bolsos de mano y artículos similares, en cuero	13,2	0,0
1030	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	0,2	0,0
1061	Trilla de café	-0,3	0,0
3100	Fabricación de muebles, colchones y somieres	-0,7	0,0
1040	Elaboración de productos lácteos	-0,4	0,0
1511	Curtido y recurtido de cueros; recurtido y teñido de pieles	-23,3	0,0
1081	Elaboración de productos de panadería	-1,0	0,0
1520	Fabricación de calzado	-3,4	0,0
2420	Industrias básicas de metales preciosos y no ferrosos	-16,5	0,0
1600	Transformación de la madera y sus productos	-7,8	0,0
1300	Hilatura, tejeduría y acabado de productos textiles	-3,0	0,0
2310	Fabricación de vidrio y productos de vidrio	-6,4	-0,1
2023	Fabricación de Jabones y detergentes, perfumes y preparados de tocador	-1,7	-0,1
3200	Otras industrias manufactureras	-6,9	-0,1
1070	Elaboración de azúcar y panela	-14,0	-0,2
2010	Fabricación de sustancias químicas básicas, y sus productos	-7,7	-0,3

Fuente: DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Encuesta Mensual Manufacturera. En: DANE. [sitio web]. Bogotá: DANE. [Consulta 25 enero 2019]. Archivo pdf. Disponible en www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/mmm/bol_emm_nov18.pdf

Tabla 14. Variación anual del personal ocupado vinculado a la industria manufacturera, noviembre 2018/2017.

	Descripción	Variación %	Contribución p.p.
Clase	Total Personal Ocupado	-1,3	
2390	Fabricación de productos minerales no metálicos n.c. p.	-9,0	-0,4
1400	Confección de prendas de vestir	-3,4	-0,3
1520	Fabricación de calzado	-8,5	-0,2
3200	Otras industrias manufactureras	-5,3	-0,1
1300	Hilatura, tejeduría y acabado de productos textiles	-2,6	-0,1
1600	Transformación de la madera y sus productos	-19,0	-0,1
2023	Fabricación de Jabones y detergentes, perfumes y preparados de tocador	-2,8	-0,1
1040	Elaboración de productos lácteos	-2,9	-0,1
1081	Elaboración de productos de panadería	-2,0	-0,1
1800	Actividades de impresión	-2,0	-0,1
1010	Procesamiento y conservación de carne, pescado, crustáceos y moluscos	-1,3	-0,1
1511	Curtido y recurtido de cueros; recurtido y teñido de pieles	-15,5	-0,1
2800	Fabricación de maquinaria y equipo n.c. p.	-1,4	0,0
2500	Fabricación de productos elaborados de metal	-0,7	0,0
2420	Industrias básicas de metales preciosos y no ferrosos	-9,8	0,0
1100	Elaboración de bebidas	-1,3	0,0
1512	Fabricación de artículos de viaje, bolsos de mano y artículos similares en cuero	-5,8	0,0
3000	Fabricación de otros tipos de equipo de transporte	-2,7	0,0
2310	Fabricación de vidrio y productos de vidrio	-1,9	0,0
2700	Fabricación de aparatos y equipo eléctrico	-0,5	0,0
3100	Fabricación de muebles, colchones y somieres	-0,5	0,0
1070	Elaboración de azúcar y panela	-1,4	0,0
2410	Industrias básicas de hierro y de acero	-0,9	0,0
1030	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	-0,9	0,0
1061	Trilla de café	-0,8	0,0
1050	Elaboración de productos de molinería, almidones y sus derivados	0,4	0,0
1090	Elaboración de alimentos preparados para animales	1,1	0,0
1900	Coquización, refinación de petróleo, y mezcla de combustibles	2,6	0,0
2210	Fabricación de productos de caucho	3,1	0,0
2910	Fabricación de vehículos automotores y sus motores	4,8	0,0
2930	Fabricación de partes, piezas (autopartes) y accesorios (lujos) para vehículos	2,1	0,0
2220	Fabricación de productos de plástico	0,3	0,0
2010	Fabricación de sustancias químicas básicas, y sus productos	1,9	0,0
1700	Fabricación de papel, cartón, y sus productos	1,4	0,0
1082	Elaboración de cacao, chocolate y prod de confitería	2,7	0,0
2020	Fabricación de otros productos químicos	2,0	0,1
2100	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales	2,7	0,1
2920	Fabricación de carrocerías para vehículos automotores, remolques	27,3	0,1
1089	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	4,8	0,2

Fuente: DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Encuesta Mensual Manufacturera. En: DANE. [sitio web]. Bogotá: DANE. [Consulta 25 enero 2019]. Archivo pdf. Disponible en www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/mmm/bol_emm_nov18.pdf

1.5 MATRIZ EFI

A continuación, se realizará un análisis de la situación interna de la empresa con la ayuda de la herramienta de matriz de Evaluación de Factores Internos, Cuadro 9.

Cuadro 9. MEFI.

Factor crítico de éxito	Calificación
Fortaleza Mayor	4
Fortaleza Menor	3
Debilidad Menor	2
Debilidad Mayor	1

Factor crítico de éxito	Calificación	Peso	Ponderación
Calidad de los productos	4	0.2	0.8
Portafolio de productos	4	0.15	0.6
Experiencia comercial	3	0.1	0.3
Personal calificado en los procesos productivos	3	0.07	0.21
Buenas practicas ambientales	3	0.08	0.24
Plan de mercadeo	2	0.1	0.2
Situación financiera	2	0.15	0.3
Buenas practicas de manufactura	1	0.07	0.07
E-commerce	1	0.08	0.08
		1	2.8

Fuente: elaboración propia.

La ponderación con un total de 2.8 indicándonos que las estrategias utilizadas hasta el momento han sido adecuadas y cubren las necesidades de la empresa con un buen desempeño. Sin embargo, aún debe haber mejoras para reducir debilidades y aprovechar mejor las fortalezas y recursos disponibles como el e-commerce que traerían grandes resultados a la empresa.

1.6 MATRIZ DOFA

A continuación, se realizará un análisis de la situación interna y externa de la empresa con la ayuda de la herramienta de matriz de DOFA, Cuadro 10.

Cuadro 10. DOFA.

		Fortalezas (F)		Debilidades (D)	
		F1	Calidad del producto	D1	Inexistente plan de mercadeo
		F2	Experiencia comercial	D2	Inexistente estrategia de publicidad
		F3	Capacidad de producción	D3	Dificultades financieras
		F4		D4	Resistencia interna al cambio
		F5		D5	Buenas practicas de manufactura
Oportunidades (O)		ESTRATEGIAS (FO)		ESTRATEGIAS (DO)	
O1	Nuevos mercados a nivel nacional	(F1-O1)	Penetración de mercado dirigido nuevos clientes.	(D5-O4)	Capacitacitar trabajadores en instituciones avaladas como el SENA
O2	Gran variedad de proveedores	(F3-O2)	Diversificación por conglomerado	(D1-O1)	Desarrollo de mercado
O3	Conciencia ambiental por parte de los consumidores	(F1-O3)	Publicidad con una estrategia de diferenciación	(D2-O5)	Plan de publicidad a bajo costo en internet
O4	Capacitaciones del estado	(F3-O5)	Desarrollo de ventas por internet (Pagina web)		
O5	E-commerce				
Amenazas (A)		ESTRATEGIAS (FA)		ESTRATEGIAS (DA)	
A1	Fuerte competencia	(F1-A1)	Mantener calidad del producto y buscar la opcion de mejorar	(D4-A1)	Fortalecimiento de la marca
A2	Incremento de los precios de materia prima	(F2-A2)	Integración hacia atrás	(D1-A1)	Desarrollo de planes de mercadeo
A3	Clientes exigentes	(F1-A3)	Desarrollo de producto, manteniendo la calidad		
A4					
A5					

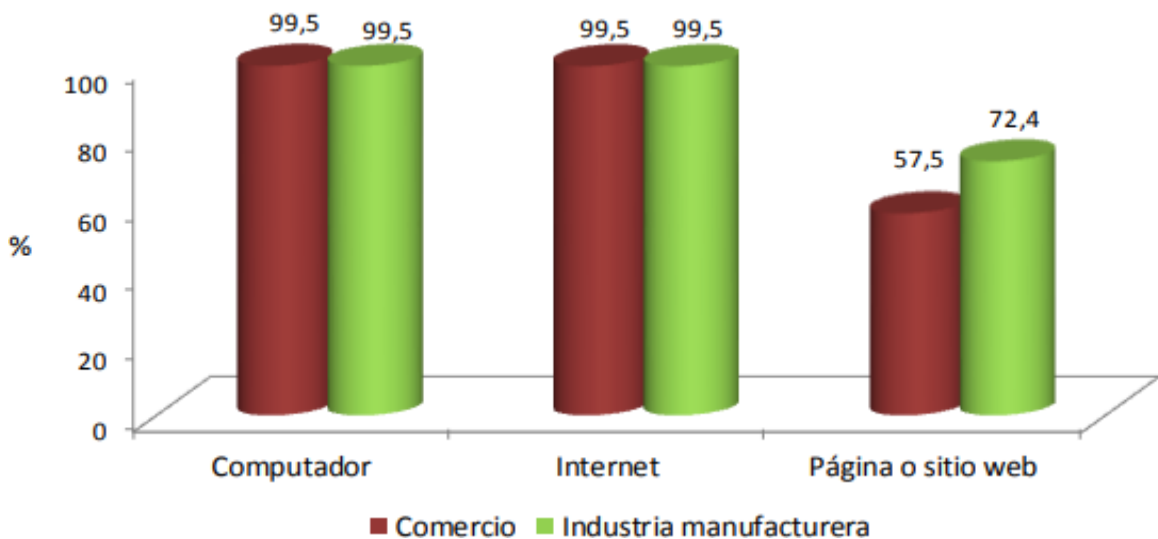
Fuente: elaboración propia.

Con un análisis basado en esta herramienta DOFA, podemos establecer que Productos Limpia Fácil S.A.S., tiene una capacidad de producción sub utilizada y que se puede mejorar sin afectar costos fijos, esto ligado a desarrollo de mercado en canales tradicionales como almacenes, compañías, edificios, o vía internet, esta última sin incurrir en costos mayores y grandes beneficios.

1.7 AUTODIAGNÓSTICO

Se realizó una valoración del estado actual de la empresa tanto interna como externa tomando como referencia herramientas de análisis MEFI, DOFA, cinco fuerzas de Porter y PESTAL, de acuerdo con estas herramientas el sector se encuentra que hay un gran compromiso en cuanto a colaborar en el cumplimiento político de la ciudad con los ejes transversales que tiene como reto la ciudad, económicamente la ciudad ha crecido positivamente como lo muestra la Tabla 1., y adicionalmente se ha mantenido estable la tasa de cambio que favorece la estabilidad en los precios de compra de materias prima importadas, el crecimiento de la población en las áreas de influencia de la empresa es favorable igual que la PEA, tecnológicamente se ve un atraso en la empresa en factores como comercio electrónico, manejo de inventarios, el manejo de computadores para bases de datos que para el 2017 el 72,4% de las compañías manufactureras poseían página o sitio web como lo vemos en el Grafico 3., y como se muestra en la Imagen 1., la empresa no cuenta con computador actualmente; ambientalmente hay mucho por cumplir en cuanto al cuidado del medio ambiente y cuidado de las fuentes de agua de la ciudad que desembocan en ríos fundamentales para el país. El sector presenta desde el 2014 una tendencia en crecimiento desde el 2014 como se evidencia en el grafico 1. Internamente hay mucho que puede mejorarse e implementarse como se demostrara en el desarrollo de este trabajo

Gráfico 3. Porcentaje de empresas que utilizaron computador, internet y página o sitio web 2017.



Fuente: DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Indicadores básicos de tenencia y uso de tecnologías de la información y comunicación en empresas. En: DANE. [sitio web]. Bogotá: DANE. [Consulta 27 febrero 2019]. Archivo pdf. Disponible en: www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/bol_empresas_2017.pdf

Imagen 1. Oficina Productos Limpia Fácil S.A.S.



Fuente: elaboración propia.

Actualmente se maneja la información histórica de pedidos, ventas, entre otros, mediante el uso de folder archivadores.

2. ESTUDIO DE MERCADOS

A continuación, se realizará el estudio de mercado correspondiente, que tiene como objetivo recoger y analizar información de la percepción de los clientes frente a los productos y servicios de Productos Limpia Fácil S.A.S., para posteriormente en el desarrollo técnico y administrativo mejorar las falencias que se perciben por parte de los clientes.

2.1 DESCRIPCIÓN DE PRODUCTOS

Dado el amplio portafolio de la empresa Productos Limpia Fácil S.A.S., se tomarán en cuenta para efecto de este estudio los más representativos en producción-ventas mediante un gráfico de Pareto, se presentan información de los productos en Cuadro 11., y su composición en la Tabla 15., y Tabla 16.

Cuadro 11. Descripción de productos.

Productos	Descripción
Cuidado del piso	Este grupo se caracteriza por el cuidado y limpieza en pisos de diferentes materiales.
Tratamiento de la ropa	Encontramos productos que tienen como objetivo desmanchar, despercudir y cuidar todo tipo de ropa.
Limpieza en la cocina	Productos especializados en la limpieza de los utensilios de la cocina.
Baño	Productos de limpieza personal y limpieza general de los baños.
Carros	Grupo de productos caracterizado por la limpieza y cuidado interno de los carros.
Limpieza general	Productos no elaborados por la empresa Productos Limpia Fácil S.A.S., pero si comercializados que se caracterizan por ser para limpieza de ropa, pisos o aseo general.
Desechables	Productos no elaborados por la empresa Productos Limpia Fácil S.A.S., pero si comercializados, encontramos productos desechables para comida.
Multiusos	Productos no elaborados por la empresa Productos Limpia Fácil S.A.S., pero si comercializados, son productos complementarios a los productos de aseo que fabrica o comercializa la empresa.

Fuente: elaboración propia

La distribución de productos se hizo en 8 grupos, de los cuales 3 (limpieza general, desechables y multiusos) no serán tomados en cuenta para este estudio de mercados dado que no son producidos por la empresa sino solo comercializados,

los productos correspondientes a los grupos seleccionados se muestran en la Tabla 15., y en el Grafico 4, los productos de estos 3 grupos seleccionados se muestran en la Tabla 17. Cabe aclarar que los valores presentados corresponden a la producción y ventas de los meses de diciembre 2018 y parcialmente enero 2019.

Tabla 15. Productos seleccionados.

Grupo	Producto	Cantidad	Presentación	\$/und	Total	Sumatoria
Cuidado del piso	Desinfectante	500	gal	\$ 13.000	\$ 6.500.000	
	Cera emulsionada	100	gal	\$ 14.000	\$ 1.400.000	
	Cera polimerica	100	gal	\$ 35.000	\$ 3.500.000	
	Sellador	100	gal	\$ 45.000	\$ 4.500.000	
	Desmanchador de baldosas	200	gal	\$ 10.000	\$ 2.000.000	
	Removedor de cera	50	gal	\$ 10.000	\$ 500.000	
	Desengrasante	1000	gal	\$ 13.000	\$ 13.000.000	
	Traperos	1200	und	\$ 5.000	\$ 6.000.000	\$ 37.400.000
Tratamiento de la ropa	Jabón líquido	500	gal	\$ 15.000	\$ 7.500.000	
	Jabón líquido rey	500	gal	\$ 15.000	\$ 7.500.000	
	Suavizante de telas	300	gal	\$ 15.000	\$ 4.500.000	
	Blanqueador	1000	gal	\$ 5.000	\$ 5.000.000	
	Oxigeno activo	100	kg	\$ 10.000	\$ 1.000.000	
	Ropa color	100	gal	\$ 12.000	\$ 1.200.000	\$ 26.700.000
Limpieza en la cocina	Jabón líquido loza	200	gal	\$ 15.000	\$ 3.000.000	
	Gel 3 en 1	20	gal	\$ 13.000	\$ 260.000	\$ 3.260.000
Baño	Jabon liquido manos	300	gal	\$ 15.000	\$ 4.500.000	
	Limpia vidrios	150	gal	\$ 13.000	\$ 1.950.000	\$ 6.450.000
Carros	Shampoo	50	gal	\$ 15.000	\$ 750.000	
	Silicona	50	gal	\$ 40.000	\$ 2.000.000	
	Ambientadores	20	gal	\$ 30.000	\$ 600.000	\$ 3.350.000
gal=3800 cm3 Botella= 750 cm3				TOTAL SUMATORIAS		\$ 77.160.000

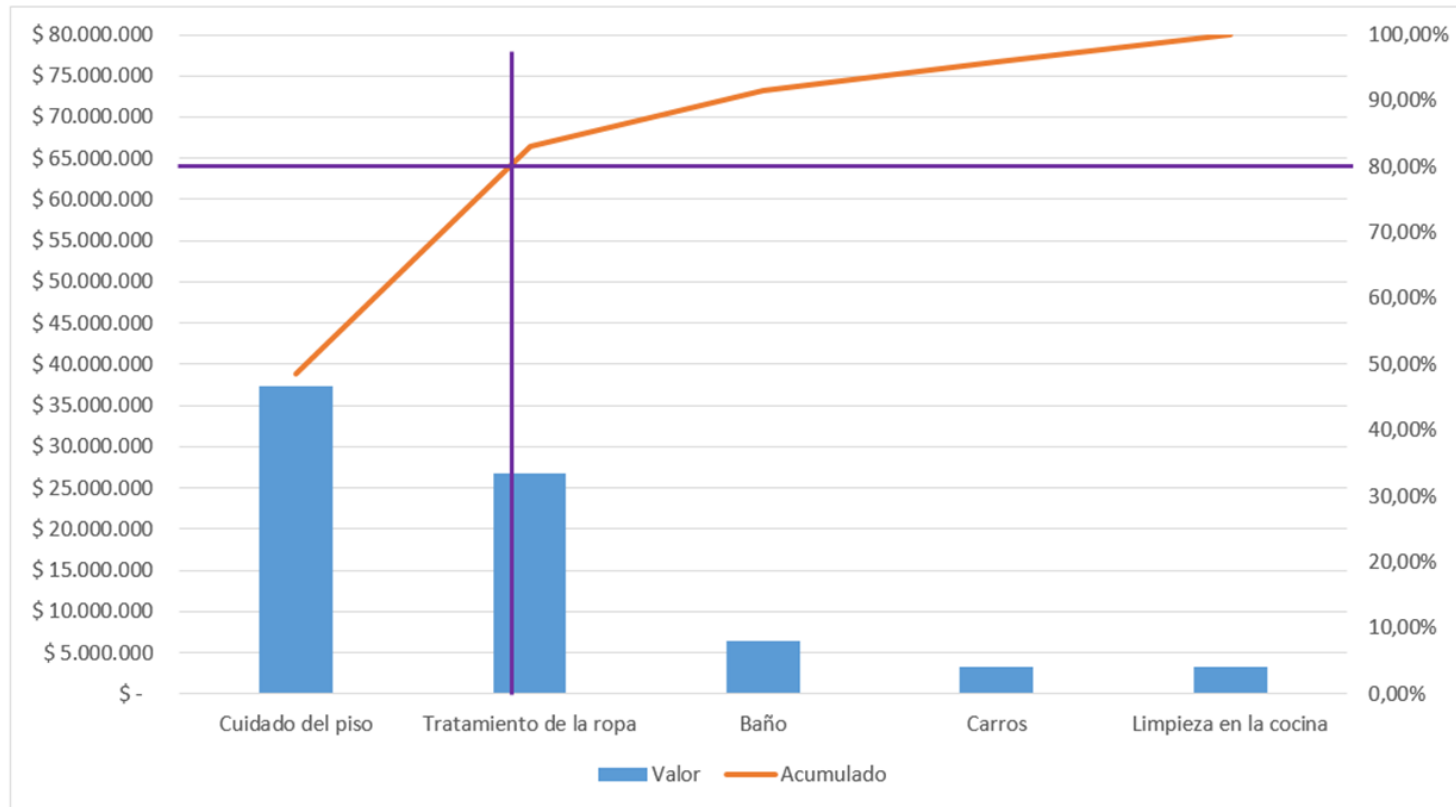
Fuente: elaboración propia en base a Productos Limpia Fácil S.A.S.

Tabla 16. Productos excluidos.

Grupo	Producto	Cantidad	Presentación	\$/und	Total	Sumatoria
Limpieza general	Jabon barra	72	und	\$ 2.000	\$ 144.000	
	Jabon en polvo	500	und	\$ 4.000	\$ 2.000.000	
	varsol	48	Botella	\$ 4.000	\$ 192.000	\$ 2.336.000
Desechables	Platos	4000	und	\$ 2.500	\$ 10.000.000	
	Vasos	1000	und	\$ 1.600	\$ 1.600.000	
	Porta comida	400	und	\$ 2.000	\$ 800.000	\$ 12.400.000
Multiusos	Guantes	360	und	\$ 3.000	\$ 1.080.000	
	Bolsa basura	3000	und	\$ 1.300	\$ 3.900.000	
	Escoba	1200	und	\$ 3.000	\$ 3.600.000	
	Recogedor	600	und	\$ 3.000	\$ 1.800.000	\$ 10.380.000
gal=3800 cm3 Botella= 750 cm3				TOTAL SUMATORIAS		\$ 25.116.000

Fuente: elaboración propia con base en Productos Limpia Fácil S.A.S.

Gráfico 4. Pareto productos seleccionados.



Fuente: elaboración propia con base en Productos Limpia Fácil S.A.S.

En base a esta herramienta de Pareto seleccionamos para nuestro caso de estudio un total de 14 productos representados en los grupos Cuidado piso y Tratamiento de la ropa con un acumulado del 83.07% en ventas del total, como se refleja en la Tabla 17.

Tabla 17. Pareto productos seleccionados.

Grupo	Valor	Acumulado	Unitario
Cuidado del piso	\$ 37.400.000	48,47%	48,47%
Tratamiento de la ropa	\$ 26.700.000	83,07%	34,60%
Baño	\$ 6.450.000	91,43%	8,36%
Carros	\$ 3.350.000	95,78%	4,34%
Limpieza en la cocina	\$ 3.260.000	100,00%	4,22%

Fuente: elaboración propia con base en Productos Limpia Fácil S.A.S.

2.2 DISTRIBUCIÓN DE CLIENTES

Los clientes de la empresa se clasifican en 3 grupos como se explican y representa en el Cuadro 12., y Tabla 18., respectivamente, se representa igualmente el número de clientes de cada grupo excepto para naturales como se refleja en el Grafico 5.

Cuadro 12. Calificación de clientes.

Tipo	Descripción
Grandes distribuidores	Empresas caracterizadas por sus grandes volúmenes de compras, llegando a representar el 60% de las ventas en 1 mes.
Tiendas de barrio	Pequeñas tiendas o supermercados ubicados en los barrios de la ciudad, sus compras individualmente son volúmenes pequeños pero constantes.
Naturales	Clientes de los puntos propios de la empresa de los que no se tiene registro individual, sus compras son ocasionales y muy pequeñas en volumen.

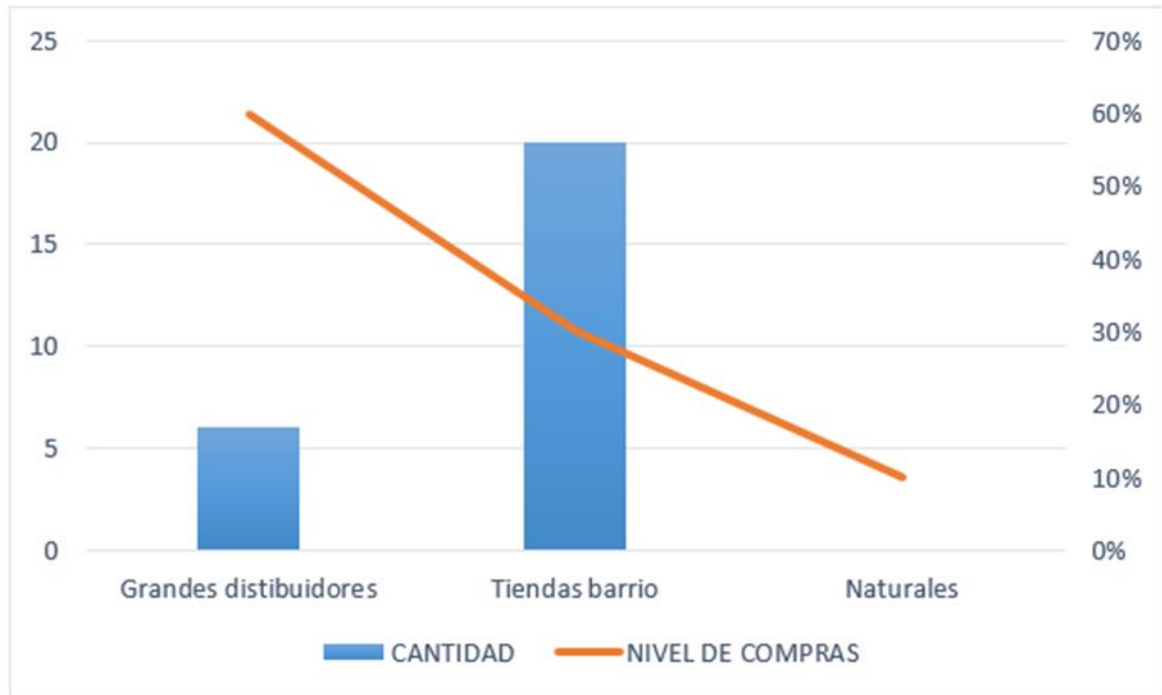
Fuente: elaboración propia.

Tabla 18. Distribución de clientes.

Tipo	Cantidad	Nivel de compras
Grandes distribuidores	6	60%
Tiendas barrio	20	30%
Naturales	n	10%

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 5. Distribución de clientes.



Fuente: elaboración propia.

Evidenciamos una gran relevancia en el tipo de cliente Grandes distribuidores, clientes con pedidos de grandes volúmenes que facilitan a la empresa la producción y logística de entrega.

2.3 INVESTIGACIÓN DE MERCADO

Se tendrá en cuenta la población a la cual la empresa vende sus productos que representa en el Gráfico 5., de estos se sacará la muestra a la cual se realizará la respectiva encuesta para cuando se analicen los resultados tomar medidas en cuanto a generar estrategias de marketing mix.

2.3.1 Muestra. Dentro del portafolio de empresas a las que Productos Limpia Fácil S.A.S., vende sus productos se encuentra una cartera de 6 grandes clientes representados en la Tabla 18., con la mayor participación en nivel de compras con un 60%, esto será tomado como toda la población al ser un número pequeño de clientes.

Para este caso al no ser un número de clientes significativo y también que la empresa busca mantener y adquirir clientes de estas características se realizará el cuestionario a todos ellos, a partir de esta encuesta de satisfacción en donde se analizará y evidenciará cada una de las inconformidades del consumidor se tomará

como tamaño de muestra la población de Grandes distribuidores (6). Por este motivo no se usará la formulación para hallar la muestra para una población finita.

2.3.2 Encuesta. Para este parámetro se tendrá en cuenta el cuestionario de tipo satisfacción, donde se analizarán las inconformidades y posibles necesidades que demanden los clientes a los que vende la compañía actualmente, de tal manera que la empresa pueda mejorar. En el Anexo A., se expondrá el cuestionario correspondiente que se le practico a la correspondiente muestra.

2.3.3 Análisis de la encuesta. Se realizará un análisis de cada una de las preguntas planteadas en el cuestionario, de tal forma que se pueda determinar cada uno de los parámetros en los que Productos Limpia Fácil S.A.S., pueda mejorar con el presente y futuro portafolio que pueda ofrecer a sus clientes.

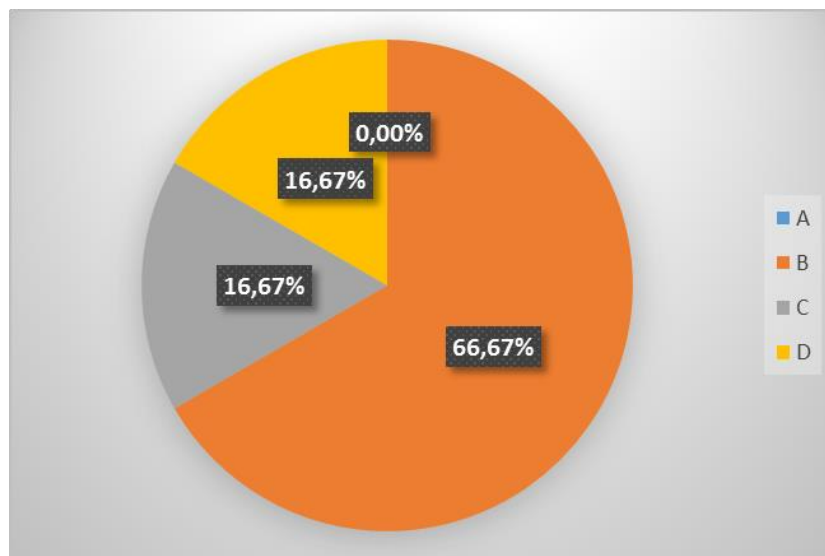
Pregunta 1. ¿Cada cuánto realiza pedidos a la empresa Productos Limpia Fácil S.A.S.?

Tabla 19. Frecuencia de pedidos.

Respuestas	Total	Porcentaje
a. Semanalmente	0	0.00%
b. Cada mes	4	66.67%
c. Cada 2 meses	1	16.67%
d. Ocasionalmente	1	16.67%
TOTAL	6	100.00%

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 6. Frecuencia de pedidos.



Fuente: elaboración propia.

Se puede evidenciar en esta primera pregunta que la mayor frecuencia de pedidos es en un periodo mensual y nulo semanalmente, mensual con 66.67% nos muestra una clara tendencia a que estos clientes se abastecen en este periodo para satisfacer la demanda de ellos en un periodo similar.

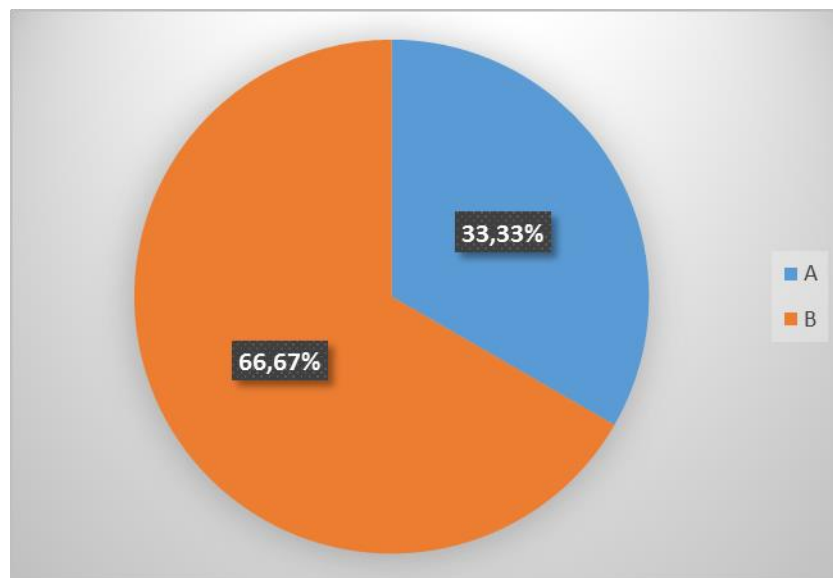
Pregunta 2. ¿Conoce usted el portafolio de todos los productos de Productos Limpia Fácil S.A.S.?

Tabla 20. Conocimiento del portafolio.

Respuestas	Total	Porcentaje
a. Si	2	33.33%
b. No	4	66.67%
TOTAL	6	100.00%

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 7. Conocimiento del portafolio.



Fuente: elaboración propia.

Dado el resultado de las respuestas, donde b tiene la mayor participación con un 66.67% es una alerta para Productos Limpia Fácil S.A.S., estos clientes que ya conocen la marca y se fidelizaron con ella pueden ser potenciales compradores de otros productos del portafolio de la empresa, pero por desconocimiento puede que están comprado estos a otra empresa.

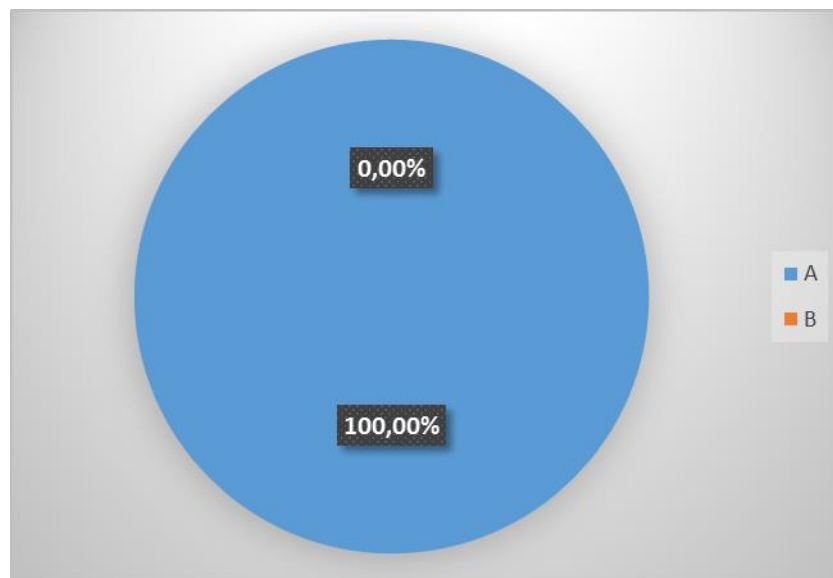
Pregunta 3. ¿Le gustaría que Productos Limpia Fácil S.A.S. tuviese un portafolio de productos más amplio?

Tabla 21. Ampliar portafolio.

Respuestas	Total	Porcentaje
a. Si	6	100.00%
b. No	0	0.00%
TOTAL	6	100.00%

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 8. Ampliar portafolio.



Fuente: elaboración propia.

Debido al desconocimiento del portafolio total de Productos Limpia Fácil S.A.S., por parte de sus clientes como se evidencia en la Tabla 20., la respuesta a esta pregunta 3 no es total mente acertada dado que estos productos que los clientes quisieran que fueran incluidos por parte de Productos Limpia Fácil S.A.S., ya están en el portafolio, pero ellos no lo saben.

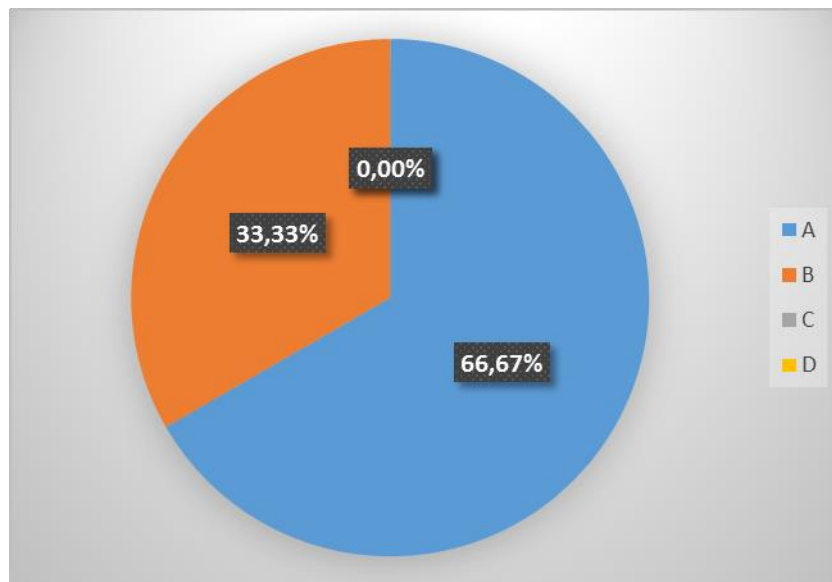
Pregunta 4. ¿Cómo califica el tiempo que se demoró la entrega de los productos por parte de Productos Limpia Fácil S.A.S.?

Tabla 22. Tiempo de entrega.

Respuestas	Total	Porcentaje
a. Excelente	4	66.67%
b. Bueno	2	33.33%
c. Regular	0	0.00%
d. Malo	0	0.00%
TOTAL	6	100.00%

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 9. Tiempo de entrega.



Fuente: elaboración propia.

En los resultados evidenciados de la pregunta 4 en la Tabla 22., y Gráfico 9., donde el 0% de los clientes encuestados dijo que las entregas por parte de Productos Limpia Fácil S.A.S., eran malas o regulares. Por lo contrario, con un 33% y 66.67%, cree que las entregas por parte de la compañía respectivamente son buenas y en mayor medida excelentes.

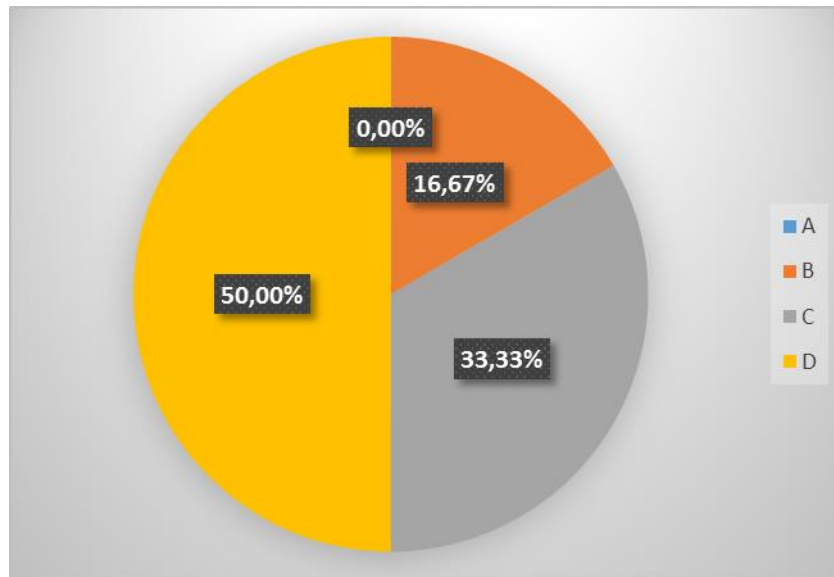
Pregunta 5. ¿Qué factores le son relevantes a la hora de comprar los productos de Productos Limpia Fácil S.A.S.?

Tabla 23. Factores relevantes.

Respuestas	Total	Porcentaje
a. Exclusividad	0	0.00%
b. Precio	1	16.67%
c. Servicio al cliente	2	33.33%
D. Calidad	3	50.00%
TOTAL	6	100.00%

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 10. Factores relevantes.



Fuente: elaboración propia.

Se puede evidenciar en la Tabla 23., y Grafico 10., los factores más relevantes para los clientes encuestados de Productos Limpia Fácil S.A.S., al momento de comprar, donde se resalta con la mayor participación con un 50% la Calidad de los productos que es un diferenciador positivo para Productos Limpia Fácil S.A.S., ya que en esta industria tan competitiva este factor muchas veces a este no se le da la importancia requerida priorizando el precio que en este caso tiene una participación del 16.67%; al ser una pequeña empresa es requerido un muy buen servicio al cliente que en este caso tiene una participación del 33.33%.

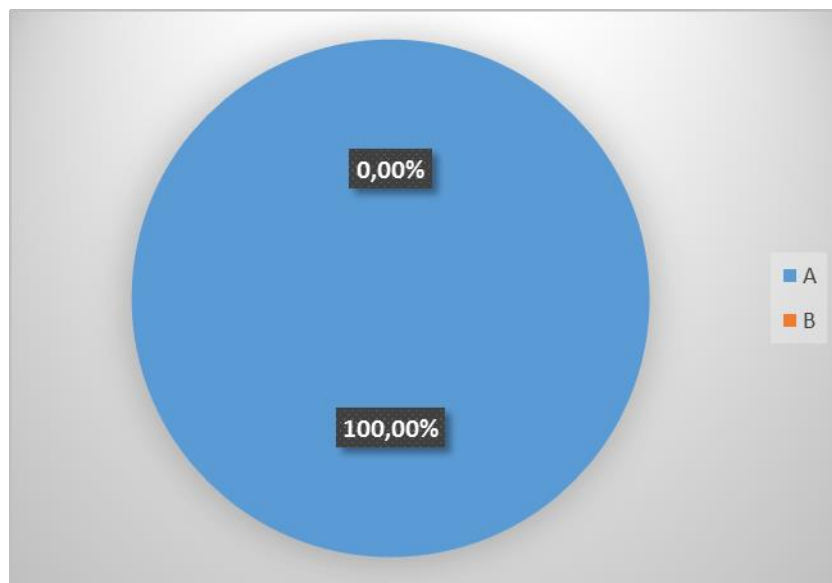
Pregunta 6. ¿Cree que los precios de venta por parte de Productos Limpia Fácil S.A.S., son asequibles?

Tabla 24. Precios asequibles.

Respuestas	Total	Porcentaje
a. Si	6	100.00%
b. No	0	0.00%
TOTAL	6	100.00%

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 11. Precios asequibles.



Fuente: elaboración propia.

Según los resultados mostrados en la Tabla 24., y Grafico 11., el 100% de los clientes encuestados cree que el precio es asequible, a pesar de la gran competencia en el mercado decide comprar a Productos Limpia Fácil S.A.S., por su innovación en calidad reflejada en la eficacia de sus productos.

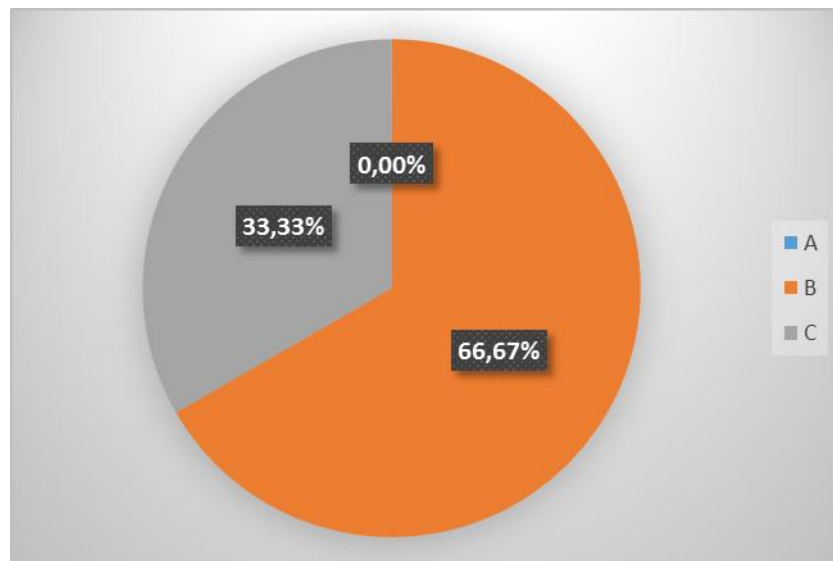
Pregunta 7. ¿En qué factores cree que puede mejorar Productos Limpia Fácil S.A.S.?

Tabla 25. Factores a mejorar.

Respuestas	Total	Porcentaje
a. Precio	0	0.00%
b. Atención personalizada	4	66.67%
c. Calidad	2	33.33%
TOTAL	6	100.00%

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 12. Factores a mejorar.



Fuente: elaboración propia.

Se evidencia en la Tabla 25., y el Gráfico 12., que con los porcentajes menores se encuentra con un 0% el precio y 3.333% la calidad. Por lo que hay que poner más cuidado en la atención personalidad puesto según los clientes este factor tuvo una relevancia de un 66.67%, esto puede verse justificado en preguntas anteriores en donde los clientes de Productos Limpia Fácil S.A.S., reflejan su inconformidad en algún momento al hacer su compra.

2.3.4 Análisis general de la encuesta. Este cuestionario se realizó a las 6 empresas clientes definidas como Grandes distribuidores como se ve en el Cuadro 12., la cual fue estructurada para saber la satisfacción del cliente y también la posibilidad de expandir el portafolio de productos de la empresa.

Cabe resaltar que Productos Limpia Fácil S.A.S., destaca por sus precios asequibles y así lo expresaron sus clientes al estar todos satisfechos con los precios de los productos, este factor que resulta muy competitivo en una industria con tantos oferentes de productos similares. Un factor que afecta en gran medida la empresa es el desconocimiento por parte de los clientes del portafolio total de productos de la empresa, pudiendo llegar a significar perdida de ventas ya que estos clientes están posiblemente comprando productos que Productos Limpia Fácil S.A.S., produce a empresas de la competencia.

Por último y con gran relevancia como se muestra en la Tabla 25., está la Atención personalizada que sugieren como mejora la población encuestada, esto se podría ver reflejado en la presentación de los productos ya que se manejan presentaciones estándar, otro factor que puede influir es el desconocimiento del portafolio de productos que podría influir a mejorar significativamente esto.

2.4 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Para efectos de este análisis se tendrán en cuenta el Pareto realizado a los 2 grupos de productos seleccionados, siendo estos Cuidado del piso y Tratamiento de la ropa, este se representa en el Grafico 20., y Grafico 21., respectivamente, dado esto se utilizará los productos Desengrasante, Desinfectante, Traperos, Sellador, Jabón Líquido Rey, Jabón Líquido y Blanqueador.

Dado que la empresa no tiene un registro total de las ventas de ninguno de sus productos y que trabaja sobre pedido y no tiene un inventario significativo, se usaran los datos de producción de estos productos, estos datos de producción se muestran en el Cuadro 13.

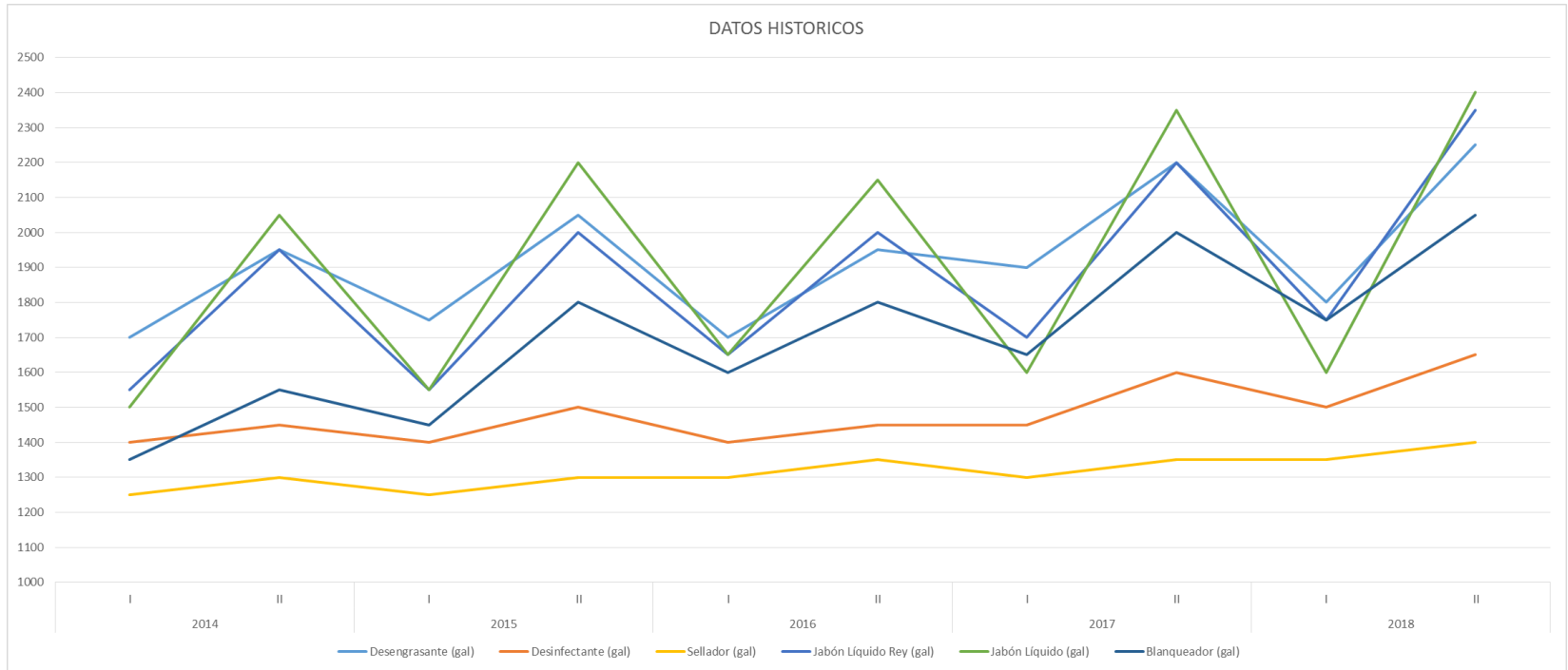
Cuadro 13. Histórico producción semestral.

Año	Producción por semestres									
	2014		2015		2016		2017		2018	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Desengrasante (gal)	1700	1950	1750	2050	1700	1950	1900	2200	1800	2250
Desinfectante (gal)	1400	1450	1400	1500	1400	1450	1450	1600	1500	1650
Trapero (und)	1972	2272	2080	2416	2356	2140	2200	2608	2464	2692
Sellador (gal)	1250	1300	1250	1300	1300	1350	1300	1350	1350	1400
Jabón Líquido Rey (gal)	1550	1950	1550	2000	1650	2000	1700	2200	1750	2350
Jabón Líquido (gal)	1500	2050	1550	2200	1650	2150	1600	2350	1600	2400
Blanqueador (gal)	1350	1550	1450	1800	1600	1800	1650	2000	1750	2050

Fuente: elaboración propia.

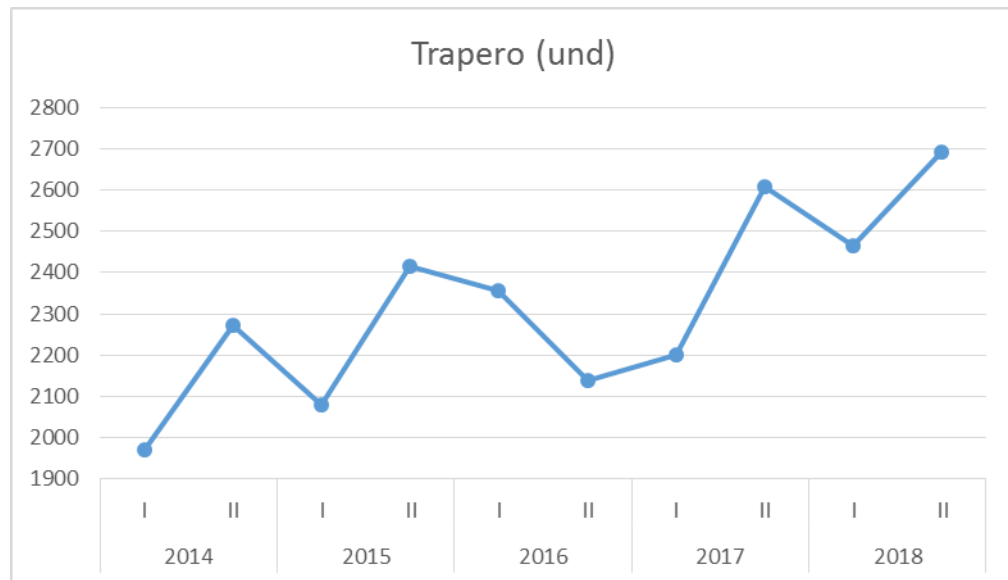
Luego de tener los datos se realiza un análisis del comportamiento de los datos para determinar el método más adecuado para realizar los pronósticos, las gráficas de los datos se presentan a continuación

Gráfico 13. Históricos de producción.



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 14. Histórico producción Traperos.



Fuente: elaboración propia.

Dado el comportamiento irregular de la demanda de los productos, se evaluará el mejor método, los cuales son promedio móvil, suavización simple, suavización doble y suavización doble optimizada.

Para esto utilizaremos las siguientes ecuaciones.

Ecuación 1. Promedio móvil.

$$\text{Promedio móvil (MA)} = \frac{\sum_{j=1}^n D_{t-j+1}}{n}$$

Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA. Planeación y control de la producción. En: UNAD. [sitio web]. Bogotá D.C.: UNAD. [Consulta 22 marzo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/5354/2/256598%20modulo.pdf>

t: índice del periodo en curso

j: índice general

D: demanda

n: número de periodo

Ecuación 2. Suavización simple.

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (D_t - F_{t-1})$$

Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA. Planeación y control de la producción. En: UNAD. [sitio web]. Bogotá D.C.: UNAD. [Consulta 22 marzo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/5354/2/256598%20modulo.pdf>

F_{t-1}: pronóstico del periodo anterior

F_t: nuevo pronóstico

D_t: demanda real del periodo t

α: constante de suavización $0 \leq \alpha \leq 1$

Ecuación 3. Suavización doble.

$$A_0 = D_1 = A'_0$$

$$A_t = \alpha D_t + (1 - \alpha)(A_{t-1})$$

$$A'_t = \alpha A_t + (1 - \alpha)(A'_{t-1})$$

$$a_t = 2A_t - A'_t$$

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (A_t - A'_t)$$

$$F_{t-1} = a_t + b_t$$

$$F_{t+p} = a_t + p \cdot b_t$$

Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA. Planeación y control de la producción. En: UNAD. [sitio web]. Bogotá D.C.: UNAD. [Consulta 22 marzo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/5354/2/256598%20modulo.pdf>

At: promedio de la demanda en el periodo t-esimo

Dt: Demanda real el periodo t-esimo

α : Constante de suavización $0 \leq \alpha \leq 1$

Tt: Valor de la componente de la tendencia

A't: promedio doble en el periodo t-esimo

at : Intersección de la tendencia con el eje vertical en el periodo t-esimo

bt : pendiente de la tendencia en el periodo t-esimo

Ft: Pronóstico de la demanda en el periodo t-esimo

MAD: Error Absoluto

Se realiza el análisis para el primer producto de los seleccionados, Desengrasante, para los demás productos el análisis está representado en el Anexo B.

Iniciamos con un pronóstico variable y móvil de 3 y 4 semestres, junto con el método de suavización simple con un α de 0.5.

Cuadro 14. Pronostico desengrasante.

Desengrasante							0,5
AÑO	Semestre	Producción	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple
2014	I	1700					1700
	II	1950					1700
2015	I	1750		1800			1825
	II	2050	1800	1916,67		1862,5	1787,5
2016	I	1700	1916,67	1833,33	1863	1862,5	1918,75
	II	1950	1833,33	1900	1863	1862,5	1809,38
2017	I	1900	1900	1850	1863	1900	1879,69
	II	2200	1850	2016,67	1900,0	1937,5	1889,84
2018	I	1800	2016,67	1966,67	1938	1962,5	2044,92
	II	2250	1966,67	2083,33	1963	2037,5	1922,46
DESVIACIÓN			76,64	96,67	43,60	66,09	1847,75

Fuente: elaboración propia.

Luego continuamos con el método de suavización doble sin optimizar y optimizada mediante la extensión de Excel Solver, con el método de resolución Evolutionary, como se muestra en el Cuadro 14., y Cuadro 15., respectivamente.

Cuadro 15. Suavización doble sin optimizar Desengrasante.

DESENGRASANTE									
ID	Año	Mes	Demanda (D_t)	A_t	A'_t	at	bt	F_{t-1}	MAD
0	2013	II		1700	1700	1700			
1	2014	I	1700	1700	1700	1700	0,00		
2		II	1950	1825	1763	1888	62,50	1700,00	250
3	2015	I	1750	1788	1775	1800	12,50	1950,00	200
4		II	2050	1919	1847	1991	71,88	1812,50	237,5
5	2016	I	1700	1809	1828	1791	-18,75	2062,50	362,50
6		II	1950	1880	1854	1905	25,78	1771,88	178,13
7	2017	I	1900	1890	1872	1908	17,97	1931,25	31,25
8		II	2200	2045	1958	2131	86,52	1925,78	274,22
9	2018	I	1800	1922	1940	1904	-17,97	2217,97	417,97
10		II	2250	2086	2013	2159	72,90	1886,52	363,48
11	2019	I						2232,03	257,2266
12		II	α	0,5				2304,93	
13	2020	I						2377,83	
14		II						2450,73	

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 16. Suavización doble optimizada Desengrasante.

DESENGRASANTE									
ID	Año	Mes	Demanda (D_t)	A_t	A'_t	at	bt	F_{t-1}	MAD
0	2013	II		1700	1700	1700			
1	2014	I	1700	1700	1700	1700	0,00		
2		II	1950	1738	1706	1771	5,86	1700,00	250
3	2015	I	1750	1740	1711	1769	5,23	1776,53	26,52712
4		II	2050	1787	1723	1852	11,69	1774,26	275,7
5	2016	I	1700	1774	1731	1818	7,85	1863,90	163,90
6		II	1950	1801	1741	1861	10,77	1825,43	124,57
7	2017	I	1900	1816	1753	1879	11,44	1871,41	28,59
8		II	2200	1875	1772	1978	18,68	1890,94	309,06
9	2018	I	1800	1863	1786	1941	14,07	1996,99	196,99
10		II	2250	1923	1807	2039	20,97	1955,37	294,63
11	2019	I						2059,63	185,5564
12		II	α	0,153054				2080,60	
13	2020	I						2101,57	
14		II						2122,54	

Fuente: elaboración propia.

Dados estos datos calculamos el MAPE para determinar el mejor método para el pronóstico de este producto, iniciamos calculando los errores para cada método de pronóstico respecto a los datos reales como se muestra en el Cuadro 16.

Cuadro 17. Error pronósticos Desengrasante.

	ERROR						
	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple	Suavización doble SIN OPTIMIZAR	Suavización doble OPTIMIZADA
	-100	-100,00	-162,5	-162,5	0	0	0
	33,33	33,33	87,5	87,5	250	0	173,47
	-83,33	-83,33	-112,5	-112,5	-75	-62,50	-24,26
	150	150,00	150	150	262,50	-12,50	186,10
	-150	-150,00	-237,5	-237,5	-218,75	-71,88	-125,43
	-66,67	-66,67	-12,5	-12,5	140,63	18,75	78,59
	-66,67	-66,67		-137,5	20,31	-25,78	9,06
		116,67			310,16	-17,97	203,01
					-244,92	-86,52	-155,37
					327,54	17,97	190,37
SUMA	-283,33333333	-166,67	-287,5	-425	772	-240	535,5462891
SUMA CUADRADOS	71944,44	85555,56	125781,25	144687,50	468536,26	18376,81	188899,19
MAD	40,48	20,83	47,92	60,71	77,25	24,04	53,55

Fuente: elaboración propia.

Luego se calcula el error porcentual absoluto de cada pronóstico respecto a los datos reales.

Cuadro 18. Error porcentual absoluto pronóstico Desengrasante.

	ERROR PORCENTUAL ABSOLUTO						
	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple	Suavización doble SIN	Suavización doble OPTIMIZADA
	0,0588	0,0588	0,0956	0,0956	0,0000	0,0000	0,0000
	0,0171	0,0171	0,0449	0,0449	0,1282	0,0000	0,0890
	0,0476	0,0476	0,0643	0,0643	0,0429	0,0357	0,0139
	0,0732	0,0732	0,0732	0,0732	0,1280	0,0061	0,0908
	0,0882	0,0882	0,1397	0,1397	0,1287	0,0423	0,0738
	0,0342	0,0342	0,0064	0,0064	0,0721	0,0096	0,0403
	0,0351	0,0351		0,0724	0,0107	0,0136	0,0048
		0,0530			0,1410	0,0082	0,0923
					0,1361	0,0481	0,0863
					0,1456	0,0080	0,0846
SUMA	0,354	0,407	0,424	0,496	0,933	0,171	0,576

Fuente: elaboración propia.

Con estos datos procedemos a calcular el MAPE para los pronósticos del producto Desengrasante.

Cuadro 19. MAPE Desengrasante.

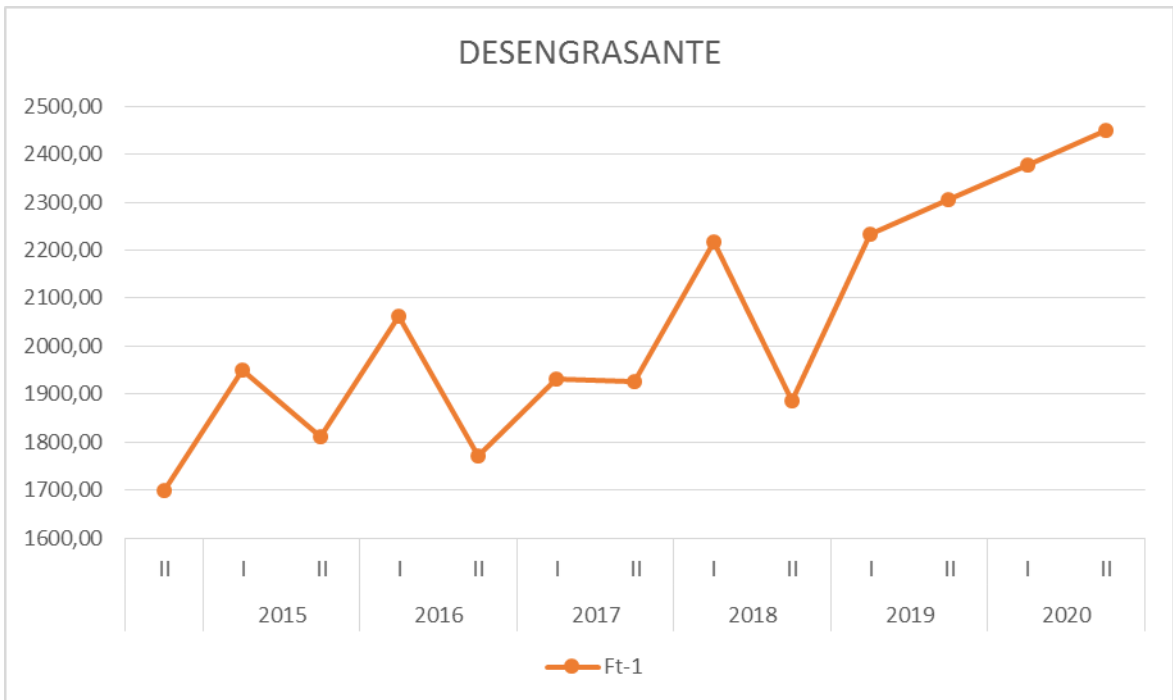
	ERROR PORCENTUAL AB SOLUTO						
	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple	Suavización doble SIN OPTIMIZAR	Suavización doble OPTIMIZADA
Error del pronóstico acumulativo	5966,67	3883,33	7862,50	5825,00	772,46	-240,43	535,55
Error del pronóstico promedio	852,38	485,42	1310,42	832,14	77,25	-24,04	53,55
Cuadrado medio del error MSE	10277,78	10694,44	20963,54	20669,64	46853,63	1837,68	18889,92
Desviación Estandar	100,396	108,287536	149,669775	140,762169	213,1422771	37,41087884	133,424222
Desviación Media Absoluta MAD	40,48	20,83	47,92	60,71	77,25	24,04	53,55
Error Porcentual Absoluto MAPE	5,1%	5,1%	7,1%	7,1%	9,3%	1,7%	5,8%

Fuente: elaboración propia

El método elegido para el producto Desengrasante es el promedio de Suavización Simple sin optimizar, ya que su MAPE es el menor (1.7%).

A continuación, en el Grafico 15., se evidencia cual será el probable comportamiento que tenga la demanda del Desengrasante de acuerdo con el método seleccionado.

Gráfico 15. Pronostico Desengrasante.



Fuente: elaboración propia

Este proceso se hizo para cada producto como se explicó anteriormente y está contemplado en el Anexo B, en el Cuadro 20., se muestra el método de pronóstico seleccionado para cada uno de los productos.

Cuadro 20. Resumen tipo de pronóstico.

Producto	Método de pronóstico
Desengrasante (gal)	Suavización doble SIN OPTIMIZAR
Desinfectante (gal)	Suavización doble SIN OPTIMIZAR
Trapero (und)	Suavización doble SIN OPTIMIZAR
Sellador (gal)	Suavización doble SIN OPTIMIZAR
Jabón Líquido Rey (gal)	Suavización doble SIN OPTIMIZAR
Jabón Líquido (gal)	Suavización doble SIN OPTIMIZAR
Blanqueador (gal)	Suavización doble SIN OPTIMIZAR

Fuente: elaboración propia

Se presenta el grafico del comportamiento de la demanda en el Grafico 16., correspondiente a Traperos y el Grafico 17., correspondiente a los demás productos; los datos correspondientes a estos gráficos se encuentran en el Anexo B.

Gráfico 16. Pronostico traperos.



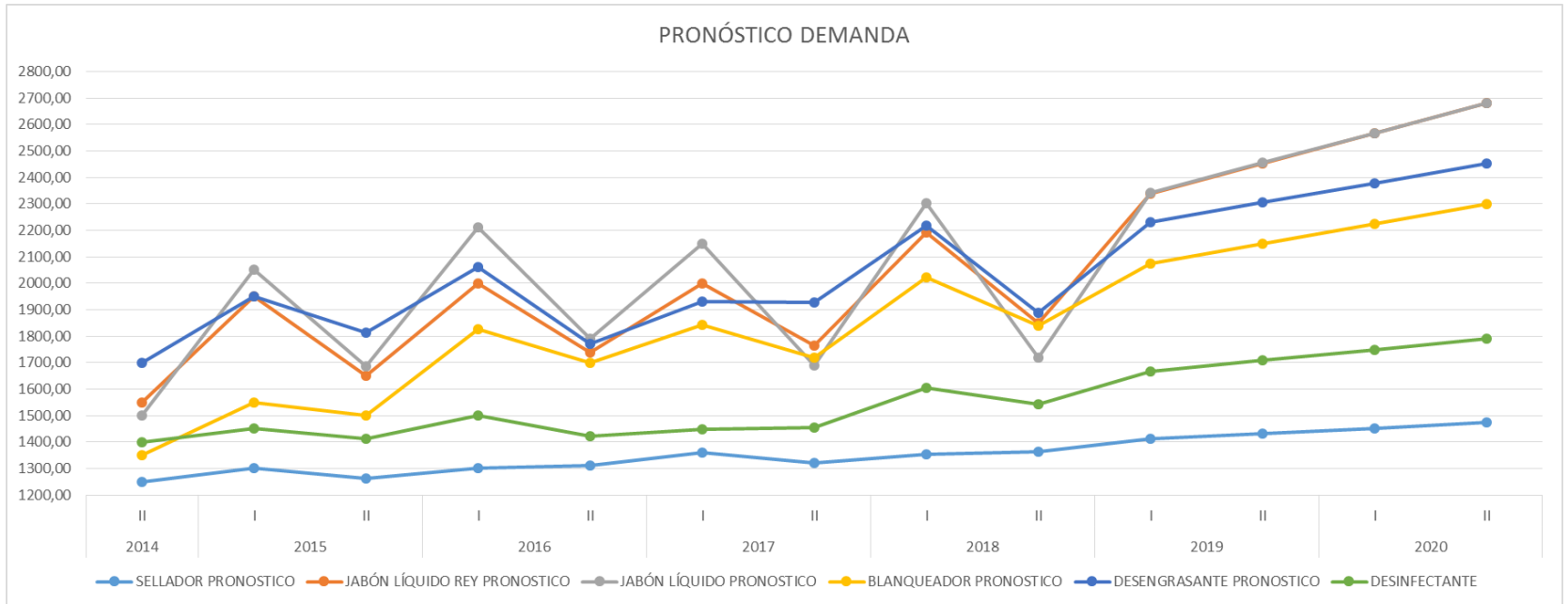
Fuente: elaboración propia.

Cuadro 21. Pronostico oferta Traperos.

Traperos		
AÑO	Semestre	Pronostico
2014	II	1972.00
2015	I	2272.00
	II	2155.00
2016	I	2443.00
	II	2448.00
2017	I	2210.50
	II	2193.44
2018	I	2598.81
	II	2558.45
2019	I	2752.75
	II	2846.89
2020	I	2941.02
	II	3035.16

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 17. Pronóstico demanda.



Fuente: elaboración propia.

2.5 ANÁLISIS DE LA OFERTA

Para este análisis se tendrá en cuenta los recursos disponibles en un periodo de tiempo, en el cual la empresa pueda abastecer según sus capacidades y requerimientos de la demanda.

Cabe aclarar que la forma de trabajo de Productos Limpia Fácil S.A.S., obedece a un sistema pull, dado esto la compañía no maneja inventarios significativos de producto terminado, por esta razón se tomara como la oferta las cantidades que se pronosticaron en la demanda.

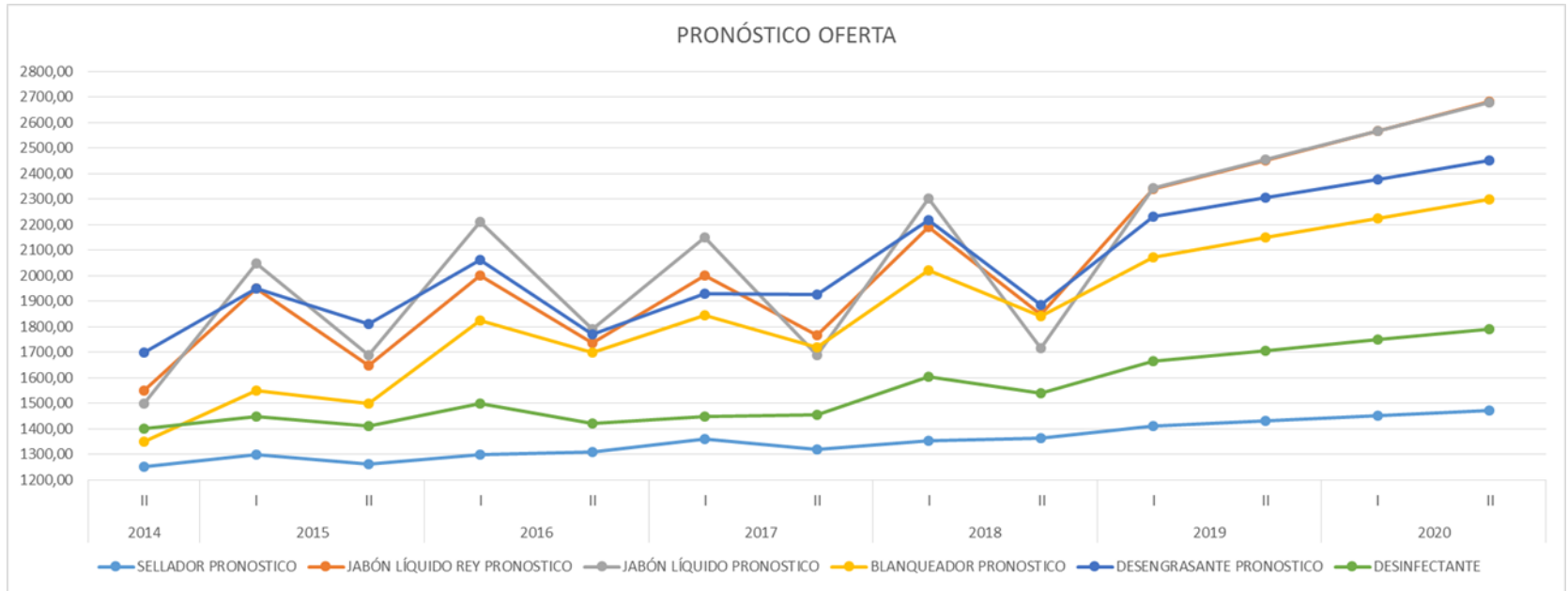
Dados estos datos se hace la presentación de las gráficas en 2 partes, la primera correspondiente al Cuadro 22., y Grafico 18., con los datos de los productos que tuvieron un pronóstico con el método de Suavización doble sin Optimizar, el segundo el producto trapero representado en el Cuadro 22., y Grafico 19.

Cuadro 22. Pronóstico de la oferta.

AÑO	Semestre	DESENGRASANTE	DESINFECTANTE	SELLADOR	JABÓN LÍQUIDO REY	JABÓN LÍQUIDO	BLANQUEADOR
		PRONOSTICO	PRONOSTICO	PRONOSTICO	PRONOSTICO	PRONOSTICO	PRONOSTICO
2014	II	1700,00	1400,00	1250,00	1550,00	1500,00	1350,00
2015	I	1950,00	1450,00	1300,00	1950,00	2050,00	1550,00
	II	1812,50	1412,50	1262,50	1650,00	1687,50	1500,00
2016	I	2062,50	1500,00	1300,00	2000,00	2212,50	1825,00
	II	1771,88	1421,88	1309,38	1737,50	1790,63	1700,00
2017	I	1931,25	1446,88	1359,38	2000,00	2150,00	1843,75
	II	1925,78	1453,91	1319,53	1765,63	1689,84	1718,75
2018	I	2217,97	1604,69	1354,69	2190,63	2302,34	2020,31
	II	1886,52	1541,21	1362,30	1849,22	1717,38	1840,63
2019	I	2232,03	1665,04	1411,13	2339,06	2341,80	2073,05
	II	2304,93	1707,28	1431,69	2453,32	2454,25	2148,44
2020	I	2377,83	1749,51	1452,25	2567,58	2566,70	2223,83
	II	2450,73	1791,75	1472,80	2681,84	2679,15	2299,22

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 18. Pronóstico de la oferta.



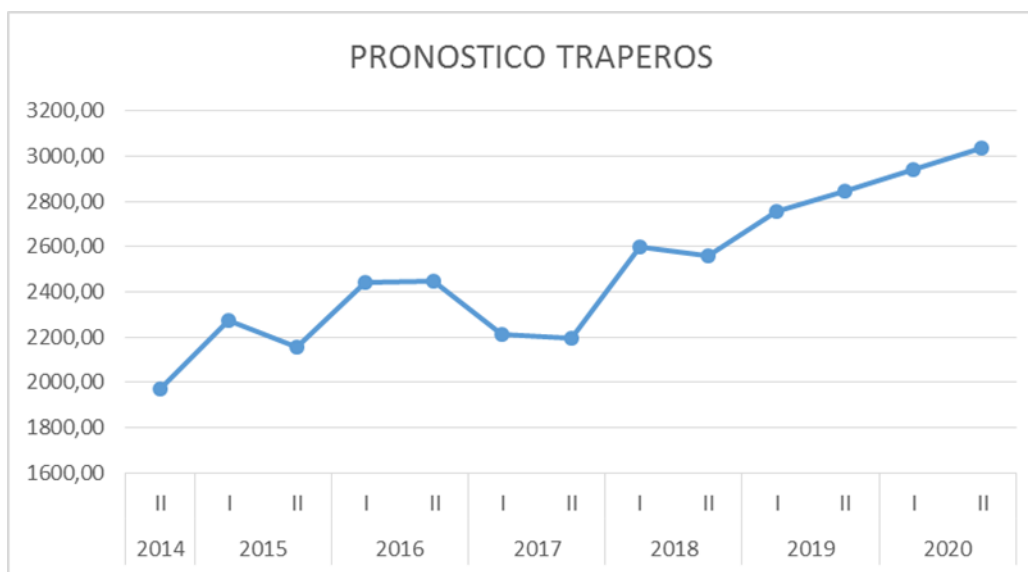
Fuente: elaboración propia

Cuadro 23. Pronostico Traperos.

Traperos		
AÑO	Semestre	Pronostico
2014	II	1972.00
2015	I	2272.00
	II	2155.00
2016	I	2443.00
	II	2448.00
2017	I	2210.50
	II	2193.44
2018	I	2598.81
	II	2558.45
2019	I	2752.75
	II	2846.89
2020	I	2941.02
	II	3035.16

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 19. Pronóstico Traperos.



Fuente: elaboración propia.

2.6 MARKETING MIX

En este apartado se pretende generar un plan de mercadeo a partir de los recursos con los que cuenta la compañía Productos Limpia Fácil S.A.S., con esta estrategia se procurará un mejor posicionamiento e impacto en el mercado, el cual será guiado a través de estrategias en donde se evalué el producto que se va a ofrecer, el precio de venta, plaza o lugar donde se pretende vender y las promociones a las cuales pueden acceder los consumidores.

2.6.1 Marketing mix actual. A continuación, se analizará con lo que cuenta actualmente la compañía Productos Limpia Fácil S.A.S., para persuadir y generar mercadeo actualmente.

2.6.1.1 Logotipo. Este es el elemento gráfico que identificara a la compañía en el mercado, para este momento la empresa cuenta con dicho elemento gráfico el cual se muestra en la Imagen 2.

Imagen 2. Logotipo de la empresa.



Fuente: Productos Limpia Fácil S.A.S.

2.6.1.2 Producto. La empresa Productos Limpia Fácil S.A.S., cuenta con un portafolio de productos que se clasifco en 8 grupos como se muestra en el Cuadro 11., para efectos de este trabajo solo se toman en cuenta los productos elaborados por la empresa los cuales se muestran en el Cuadro 23., con 8 productos base donde la mayoría de estos tiene más presentaciones donde cambia olor, color o tamaño (caso del traperero).

2.6.1.3 Precio. Los distintos productos que vende la empresa Productos Limpia Fácil S.A.S., se ven influenciados por el precio del dólar, ya que gran parte de las materias primas utilizadas son compradas a distribuidores que las importan, aunque la empresa procura que la variación en el precio de compra de las materias primas no afecte el precio final de los productos, manteniéndolos estables a sus clientes, el precio de venta se asigna luego de analizar costos y gastos y determinar el porcentaje de ganancia que se desea variando de 15% al 40% dependiendo el producto.

2.6.1.4 Promoción. Actualmente la empresa no cuenta con estrategias de publicidad y marketing, más adelante en el marketing mix propuesto se plantearán propuestas adecuadas para la empresa.

2.6.1.5 Plaza. La manera en que la empresa realiza procesos de comercialización actualmente donde los productos dentro de la distribución de bienes de consumo son distribuidos los clientes que se refleja en el Cuadro 12., abarcando canal directo en 4 puntos ubicados en la ciudad de Bogotá D.C. y canal detallista por medio de tiendas de barrio y finalmente canal mayorista por medio de Grandes distribuidores.

2.6.2 Marketing mix propuesto. Para este factor se tendrá en cuenta cada una de las estrategias de mercado en las Productos Limpia Fácil S.A.S., no genera hacia sus clientes y en los clientes potenciales, por lo que a continuación se propondrán las estrategias para un mayor impacto en el mercado.

2.6.2.1 Producto. Basados en la Tabla 21., y Grafico 8., donde los clientes encuestados esperan la inclusión más productos por parte de la empresa en el portafolio, se propone diseñar una encuesta para determinar el o los productos indicados para lanzar al mercado.

2.6.2.2 Precio. Se propone para este estudio la estrategia de penetración de precios puesto que se tienen precios de venta bajos y se puede conseguir un mayor acceso al mercado de manera rápida. A pesar de que el margen de rentabilidad sea bajo, lo que se pretende con esta estrategia es poder vender en gran volumen. Por ende, el precio de venta final aplicándole un margen de rentabilidad menor o reduciendo costos y gastos de elaboración.

2.6.2.3 Promoción. Se propone definir claramente a partir de que volumen o tamaño pedido el encargado de ventas puede llegar a realizar descuentos sin afectar las utilidades.

La creación de combos o grupos de productos que se vendan juntos dando complementos al producto inicial incrementando el valor de una venta simple.

También se propone la creación de tarjetas de presentación ya que la empresa consigue la mayor parte de sus ingresos por medio de las visitas a los clientes actuales, es importante que nuevos clientes tenga algún medio físico que permita contactarlos en el futuro, para este caso se hace uso de las tarjetas de presentación ya que permiten una forma rápida de contacto.

Imagen 3. Propuesta tarjeta de presentación.

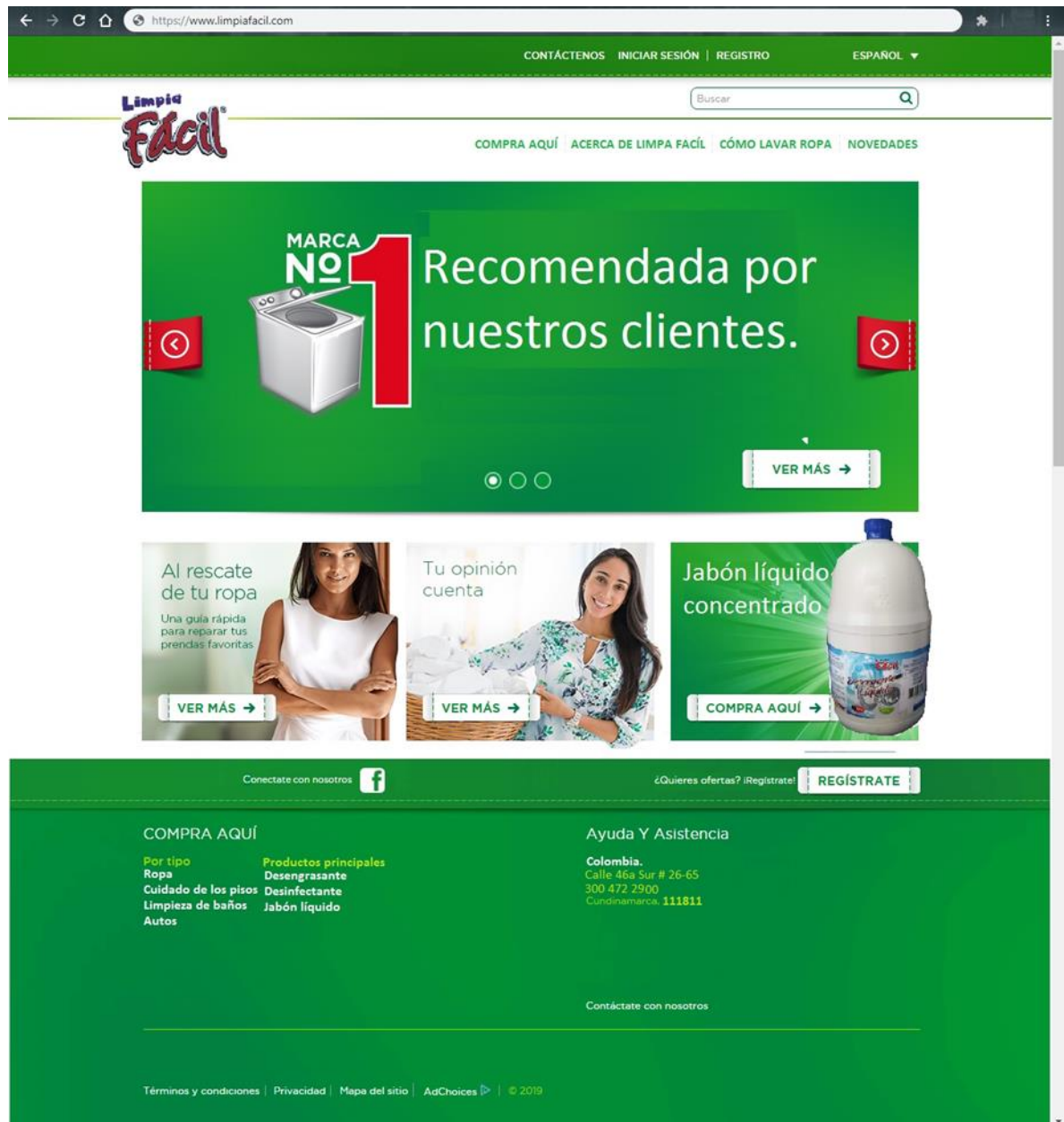


Fuente: elaboración propia

Se propone la creación de un catálogo con los productos de la empresa, ya que como se evidencio en la Tabla 20., los clientes no conocen todos los productos que ofrece la empresa y están dispuestos a comprar más productos como se muestra en la Tabla 21., donde siguieren ampliar el portafolio.

2.6.2.4 Plaza. Hoy en día la influencia del e-commerce afecta todas las compañías por lo que se propone la creación de página web propia como se muestra en la Imagen 4., y presencia en las principales redes sociales.

Imagen 4. Propuesta página web.



Fuente: elaboración propia en base a PROCTER AND GAMBLE. [sitio web]. Bogotá: P&G. [Consulta 11 marzo 2019]. Disponible en: <https://arieldetergente.com/es-co>

2.7 COSTOS Y GASTOS DEL ESTUDIO DE MERCADOS

A continuación, en la Tabla 26., se presenta un listado con las propuestas realizadas en el desarrollo del estudio de mercados junto con sus respectivos costos, las cotizaciones que apoyan los valores de las propuestas se encuentran en el Anexo C.

Tabla 26. Costos estudio de mercados.

Item	Costo
Portal web	\$ 800,000
Portafolio de producto	\$ 185,950
Tarjetas de presentación	\$ 115,900

Fuente: elaboración propia.

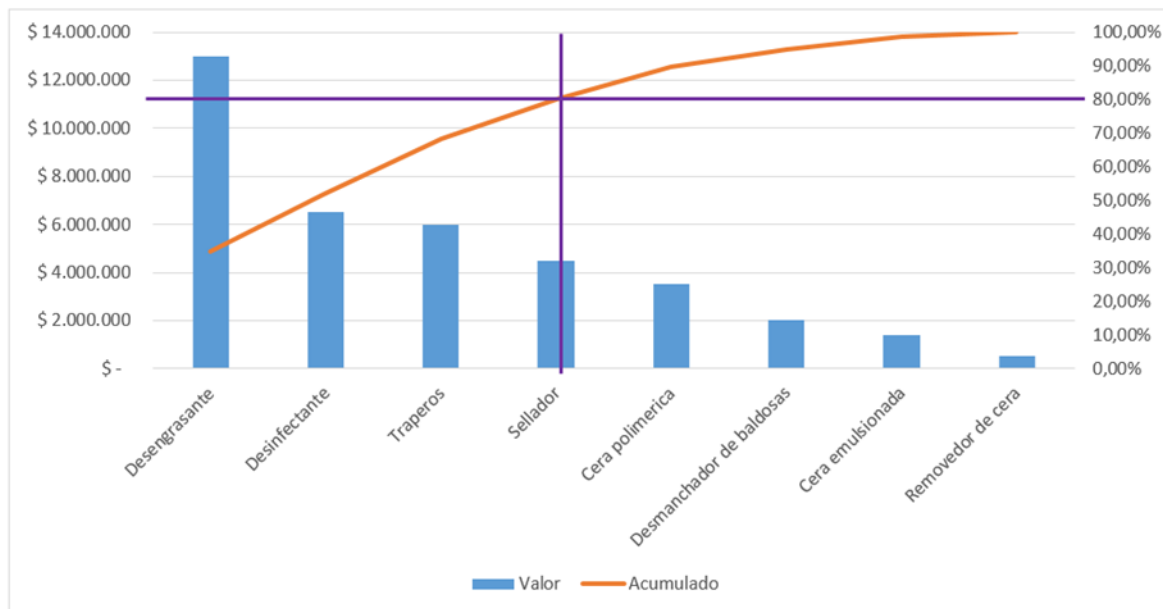
3. ESTUDIO TÉCNICO

El fin de este estudio técnico es mejor uso de materiales utilizados, insumos, mano de obra, recursos invertidos y el aprovechamiento de las instalaciones de la empresa. Se tendrá en cuenta indicadores como las capacidades de producción y los tiempos de procesos, con el objetivo de optimizar y mejorar el flujo del sistema de producción de la empresa.

3.1 DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO

Productos Limpia Fácil S.A.S., maneja un amplio portafolio de productos de los cuales para efecto de este trabajo tomaremos en cuenta los más significativos en cuanto a ventas de los grupos ya seleccionados en la Tabla 15., y Grafico 4., esto media un diagrama de Pareto como se representa en la Grafico 20., y Grafico 21.

Gráfico 20. Cuidado del piso.



Fuente: elaboración propia en base a Productos Limpia Fácil S.A.S.

De acuerdo a esta herramienta de Pareto para efectos de este estudio técnico tomaremos de este primer grupo los productos desengrasantes, desinfectante, traperos y sellador que representan un 80.21% del nivel de ventas de este grupo como se ve en la Tabla 27.

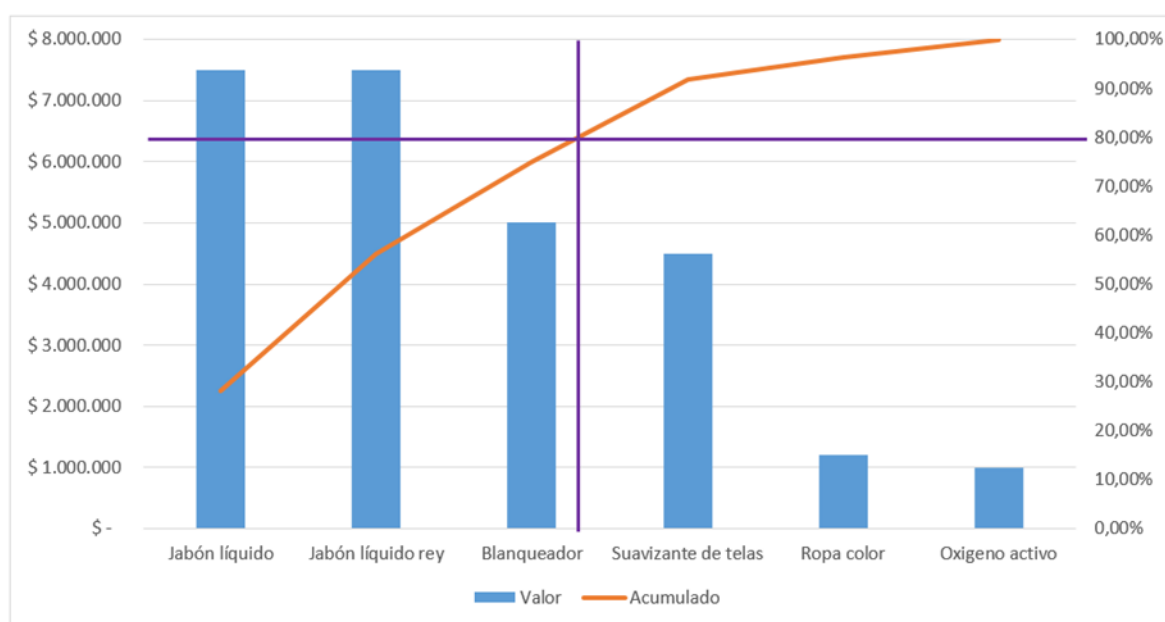
El segundo grupo de productos llamado Tratamiento de la ropa, que igualmente se representa en la Tabla 28, realizaremos el mismo proceso de selección de productos, que se ven representados en el Grafico 26.

Tabla 27. Cuidado del piso.

Cuidado del piso	Valor	Acumulado	Unitario
Desengrasante	\$ 13.000.000	34,76%	34,76%
Desinfectante	\$ 6.500.000	52,14%	17,38%
Traperos	\$ 6.000.000	68,18%	16,04%
Sellador	\$ 4.500.000	80,21%	12,03%
Cera polimerica	\$ 3.500.000	89,57%	9,36%
Desmanchador de baldosas	\$ 2.000.000	94,92%	5,35%
Cera emulsionada	\$ 1.400.000	98,66%	3,74%
Removedor de cera	\$ 500.000	100,00%	1,34%

Fuente: elaboración propia en base a Productos Limpia Fácil S.A.S.

Gráfico 21. Tratamiento de la ropa.



Fuente: elaboración propia en base a Productos Limpia Fácil S.A.S.

De acuerdo a esta herramienta de Pareto para efectos de este estudio técnico tomaremos del segundo grupo el jabón líquido, jabón líquido rey y blanqueador que representan un 74.91% del nivel de ventas de este grupo como se ve en la Tabla 28.





Con los productos ya seleccionados se realizará una descripción individual e ilustraran mediante una imagen de estos como se ve en el Cuadro 24.

Tabla 28. Tratamiento de la ropa.




Tratamiento de la ropa	Valor	Acumulado	Unitario
Jabón líquido	\$ 7.500.000	28,09%	28,09%
Jabón líquido rey	\$ 7.500.000	56,18%	28,09%
Blanqueador	\$ 5.000.000	74,91%	18,73%
Suavizante de telas	\$ 4.500.000	91,76%	16,85%
Ropa color	\$ 1.200.000	96,25%	4,49%
Oxígeno activo	\$ 1.000.000	100,00%	3,75%

Fuente: elaboración propia en base a Productos Limpia Fácil S.A.S.

Cuadro 24. Descripción de productos.

Producto	Descripción	Imagen
Desengrasante	Son productos de limpieza especializados en la eliminación de residuos contaminantes de sustancias como grasas o aceites.	
Desinfectante	Son sustancias químicas que permite eliminar o desactivar las bacterias, virus o microorganismos patógenos.	
Traperos	Herramienta o utensilio para limpiar el suelo.	
Sellador	Producto para la protección de superficies horizontales contra la humedad y agentes externos que puedan afectar su calidad y apariencia tales hongos y bacterias.	

Cuadro 24. (Continuación)

Producto	Descripción	Imagen
Jabón líquido	Producto con la propiedad química de disolver la suciedad o las impurezas de la ropa sin necesidad de tallar.	
Jabón líquido rey	Producto con la propiedad química de disolver la suciedad o las impurezas de la ropa sin necesidad de tallar, este cuenta con la característica de ser color azul rey.	
Blanqueador	Producto químico que contiene cloro, debido a esta característica se utiliza como desinfectante, además destruye muchos colorantes por lo que se utiliza como blanqueador.	




Fuente: elaboración propia.

3.2 MÉTODOS DE TRABAJO

El estudio de métodos de trabajo es una importante técnica basada en el registro y examen crítico sistemático de la metodología existente y proyectada utilizada para llevar a cabo un trabajo. Para efectos del presente trabajo se se tendrán en cuenta la elaboración de Jabón Líquido, Trapero y Desengrasante, ya que estos 3 productos reúnen los procesos de elaboración de los demás productos.

3.2.1 Diagrama administrativo. Actualmente la empresa Productos Limpia Fácil S.A.S., no cuenta con un diagrama administrativo de los procesos. En los siguientes diagramas propuestos se implementa una simbología en la cual se deja evidencia del inicio y fin del proceso, toma de decisiones y las actividades de subprocesos.

Cuadro 25. Simbología diagrama administrativo.

Simbolo	Significado
	Inicio y final del proceso.
	Actividades u operación.
	Toma de decisiones.

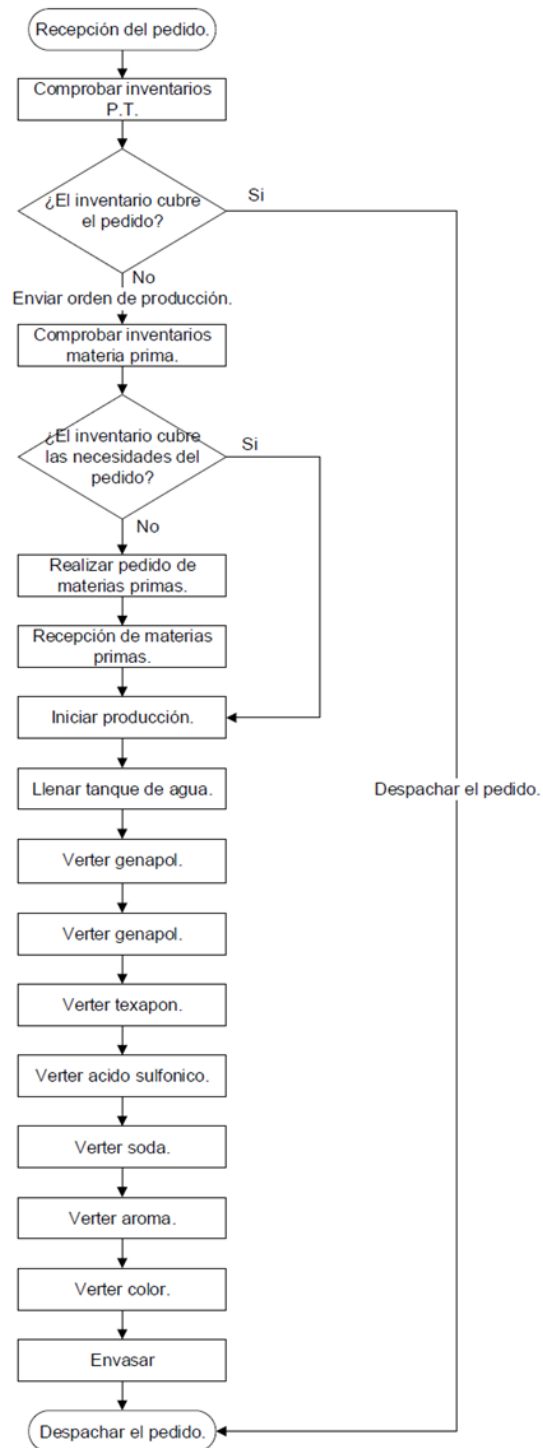
Fuente: elaboración propia.

3.2.1.1 Diagrama administrativo jabón líquido. En el Diagrama 1, se presenta el diagrama propuesto de las actividades que se realizan para la elaboración del jabón líquido.

3.2.1.2 Diagrama administrativo desengrasante. En el Diagrama 2, se presenta el diagrama propuesto de las actividades que se realizan para la elaboración del desengrasante.

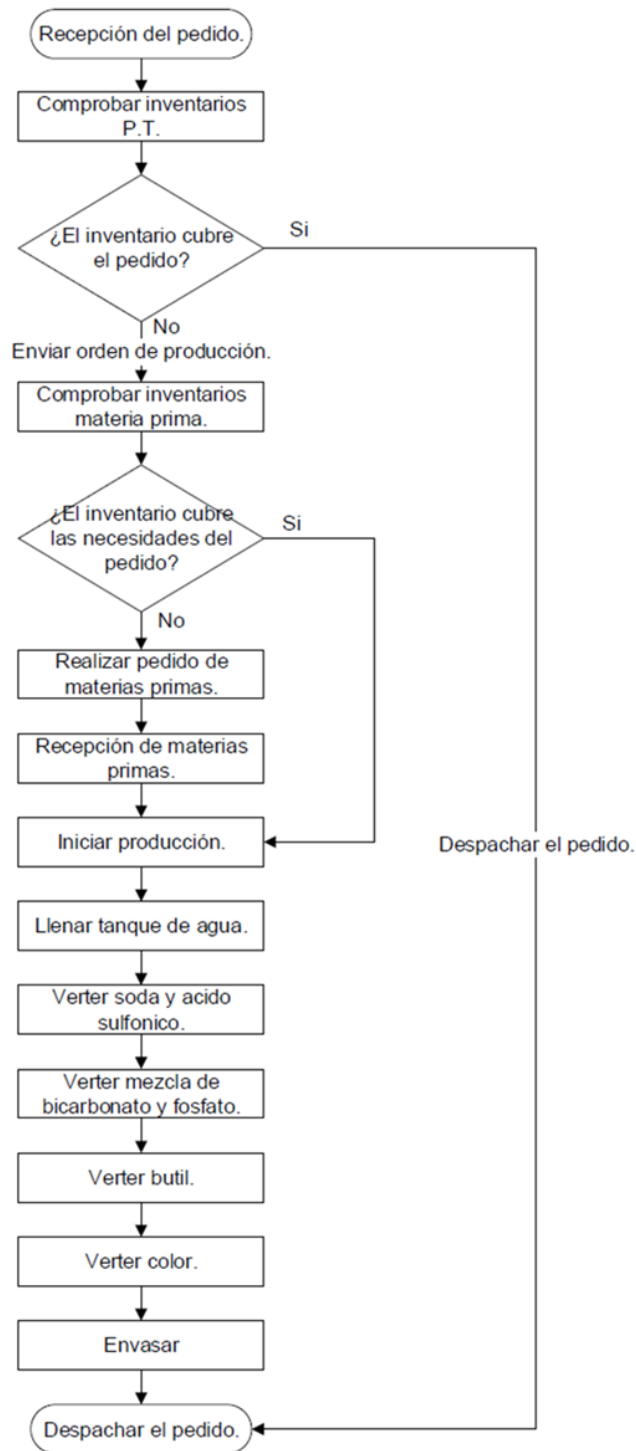
3.2.1.3 Diagrama administrativo traperos. En el Diagrama 3, se presenta el diagrama propuesto de las actividades que se realizan para la elaboración de los traperos.

Diagrama 1. Diagrama administrativo Jabón Líquido.



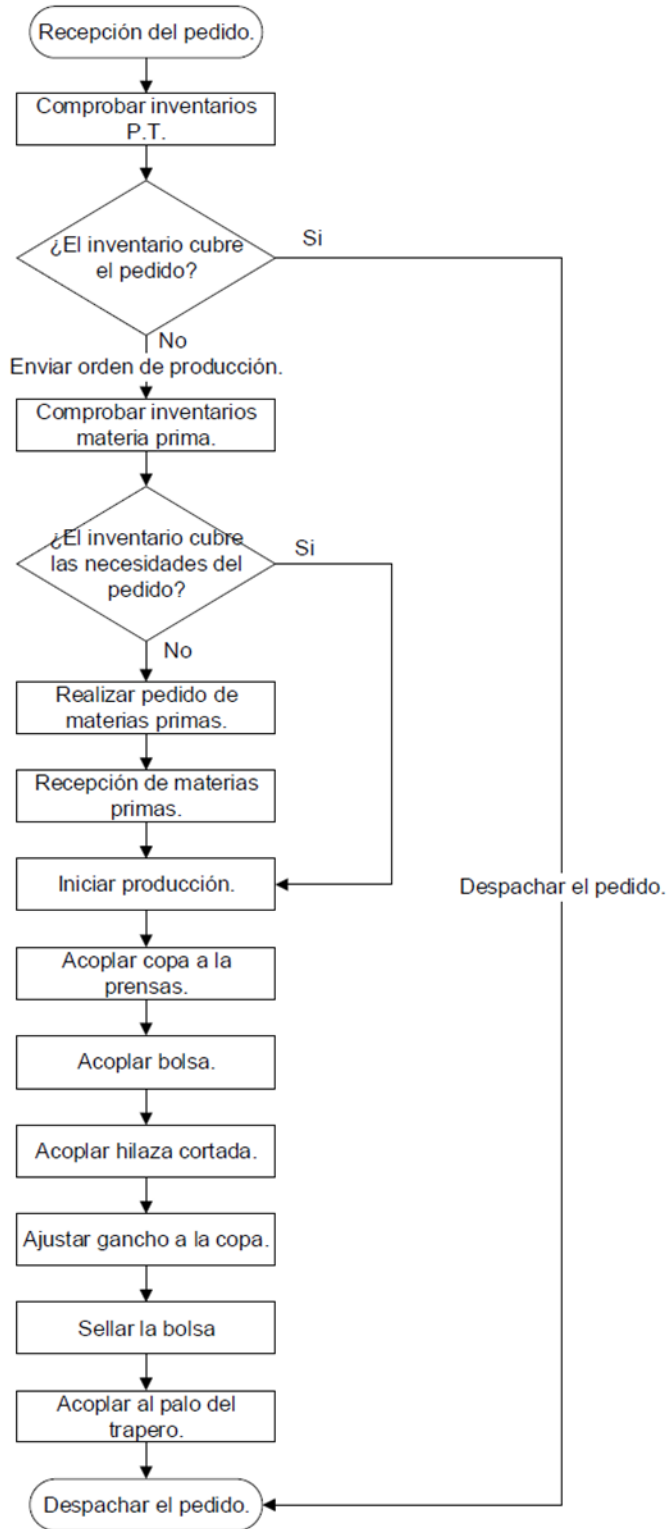
Fuente: elaboración propia.

Diagrama 2. Diagrama administrativo Desengrasante.



Fuente: elaboración propia.

Diagrama 3. Diagrama administrativo Trapero.



Fuente: elaboración propia.

A partir de los flujogramas planteados anteriormente, la empresa Productos Limpia Fácil S.A.S., tendrá beneficios organizacionales debido a que se explica de una manera clara y grafica los procesos para la elaboración de los productos seleccionados para el estudio, de esta manera las personas que actualmente integran la empresa, así como candidatos a ingresar y agentes externos a la misma tengan una comprensión sencilla y concisa de la fabricación de jabón líquido, desengrasante y trapero.

3.2.2 Descripción de las operaciones del proceso. Se describe a continuación las operaciones que tienen en común la elaboración de los productos objeto de estudio.

3.2.2.1 Recepción de pedido. Aquella actividad donde se toma el pedido del cliente, y se negocian los precios de venta de acuerdo al volumen.

3.2.2.2 Comprobar inventarios P. T. Se comprueban físicamente los inventarios de producto terminado (P.T.) en la bodega.

3.2.2.3 ¿El inventario cubre el pedido? Se determina si el producto almacenado cubre el pedido del cliente en tal caso se concluye enviado el pedido al cliente, en caso de no cubrirlo es necesario enviar orden de producción.

3.2.2.4 Comprobar inventarios de materia prima. Se cerciora físicamente el inventario almacenado de materias primas para la elaboración del pedido.

3.2.2.5 ¿El inventario cubre las necesidades del pedido? Se determina si la materia prima almacenada es suficiente para cubrir el pedido del cliente en tal caso se comienza con la producción del pedido, en caso de no cubrirlo es necesario enviar orden compra de lo necesario.

3.2.2.6 Realizar pedido de materias primas. Se gestiona comunicación con los proveedores en busca de las materias primas necesarias al mejor precio.

3.2.2.7 Recepción de materias primas. Una vez realizado el pedido a los proveedores estos llevan a la empresa el material solicitado o se recoge en el centro de distribución dependiendo el proveedor en donde se recibe la materia prima y a su vez se inspecciona el estado en el que se encuentra y de esta manera abastecer la planta para empezar su producción.

3.2.2.8 Iniciar producción. De acuerdo al producto a elaborar se prepara el operario y la maquinaria para iniciar la producción.

3.2.2.9 Llenar el tanque de agua. El operario acciona la bomba de agua que a su vez llena el tanque en donde se continuara la producción.

3.2.2.10 Verter genapol. Una vez se llena con agua el tanque y habiendo encendido el motor de mezcla se vierte la cantidad de genapol indicada para el nivel de agua en el tanque.

3.2.2.11 Verter texapon. Se vierte en el tanque de producción la cantidad indicada de texapon para el nivel de agua.

3.2.2.12 Verter ácido sulfónico. Se vierte en el tanque de producción la cantidad indicada de ácido sulfónico para el nivel de agua.

3.2.2.13 Verter soda. Se vierte en el tanque de producción la cantidad indicada de soda para el nivel de agua.

3.2.2.14 Verter aroma. Se vierte en el tanque de producción la cantidad indicada de aroma, de acuerdo al pedido del cliente ya que se maneja un amplio portafolio de aromas.

3.2.2.15 Verter color. Se vierte en el tanque de producción la cantidad indicada de color de acuerdo al producto a elaborar.

3.2.2.16 Envasar. De acuerdo al pedido se envasa en el recipiente indicado por el cliente ya que se manejan diferentes presentaciones.

3.2.2.17 Despachar el pedido. Ya envasado el producto se lleva al área asignada para carga y se acomoda el pedido en el camión.

3.2.2.18 Acoplar copa a la prensa. A la prensa manual se le ajusta la copa del trapero.

3.2.2.19 Acoplar bolsa. Sobre la copa se ajusta la bolsa que va a cubrir el trapero ya terminado.

3.2.2.20 Acoplar hilaza cortada. Una vez cortada la hilaza se acomoda sobre la copa y bolsa la cantidad específica de hilaza de acuerdo a la dimensión del trapero a elaborar.



3.2.2.21 Ajustar gancho a la copa. Se sujetan la hilaza, bolsa y copa con un gancho metálico para ajustarlo con la prensa.

3.2.2.22 Sellar la bolsa. Ya elaborado el trapero se retira de la prensa y se acopla a la máquina que sellara la bolsa que contiene el trapero.

3.2.2.23 Acoplar al palo de trapero. Luego de realizado el trapero se completa el proceso de producción acoplándolo a un palo de trapero al que se le adaptaron los tapones necesarios.

3.2.3 Diagrama de operaciones. En la actualidad la empresa Productos Limpia Fácil S.A.S., no cuenta con diagramas de operaciones para los procesos que realiza en sus instalaciones por lo que la descripción de los mismos tiene que ser expresada de manera oral a los trabajadores, debido a esto para el presente trabajo se han realizado los diagramas propuestos donde se pueda observar de manera dinámica el proceso de producción de estos productos. Dentro de los diagramas propuestos se encontrará la simbología y caracteres presentas en el Cuadro 26.

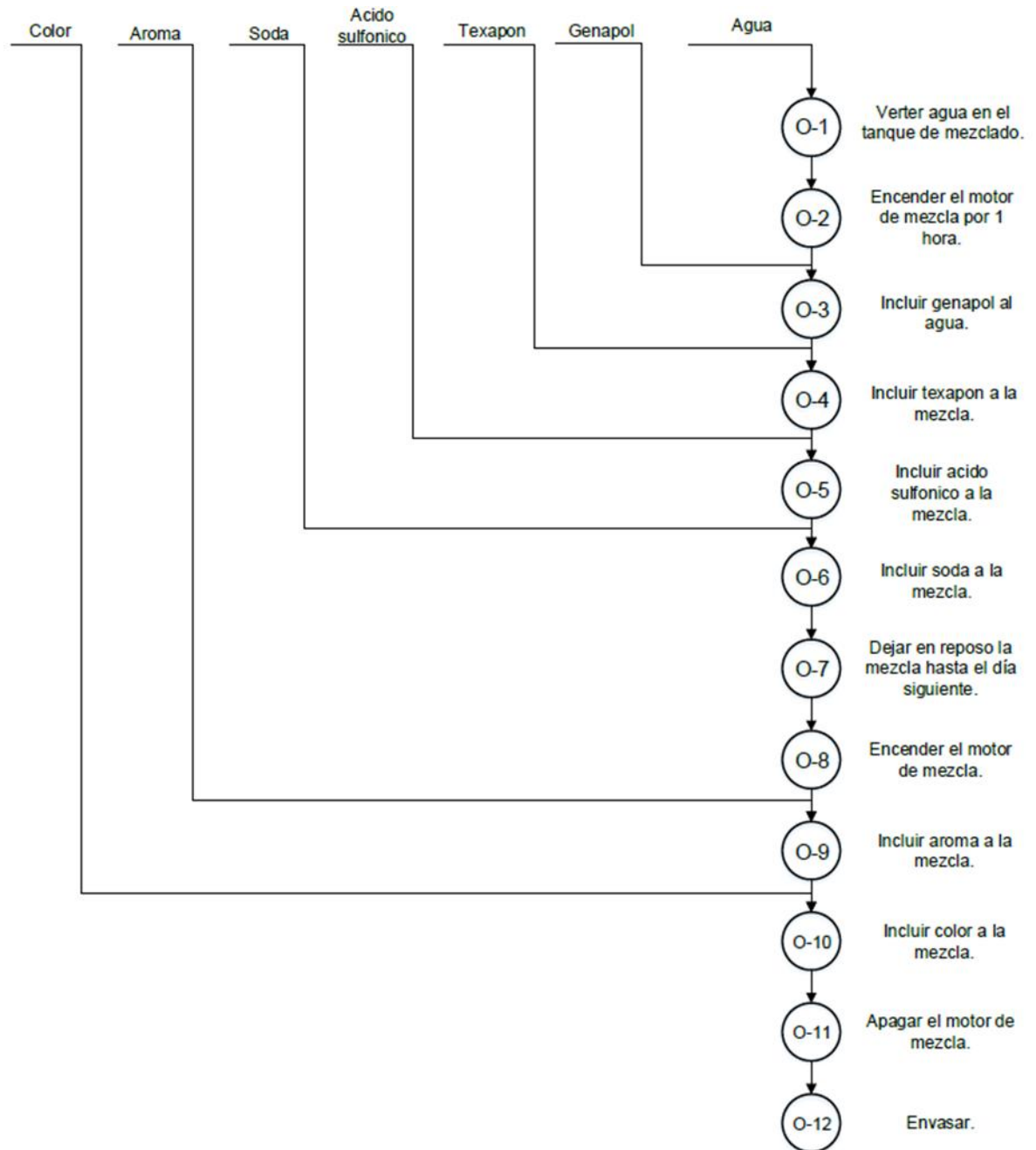
Cuadro 26. Simbología diagrama de operaciones.

Simbología o carácter	Significado
O	Operación
I	Inspección
	Figura grafica que representa una inspección en el proceso.
	Figura grafica que representa una operación con inspección en el proceso.

Fuente: elaboración propia.

3.2.3.1 Diagrama de operaciones actual del Jabón Líquido. En base a la descripción realizada por el encargado de producción de Productos Limpia Fácil S.A.S., se realiza un diagrama de operaciones actual, donde se registran las operaciones como una salida hacia la siguiente operación como se registra en el Diagrama 4.

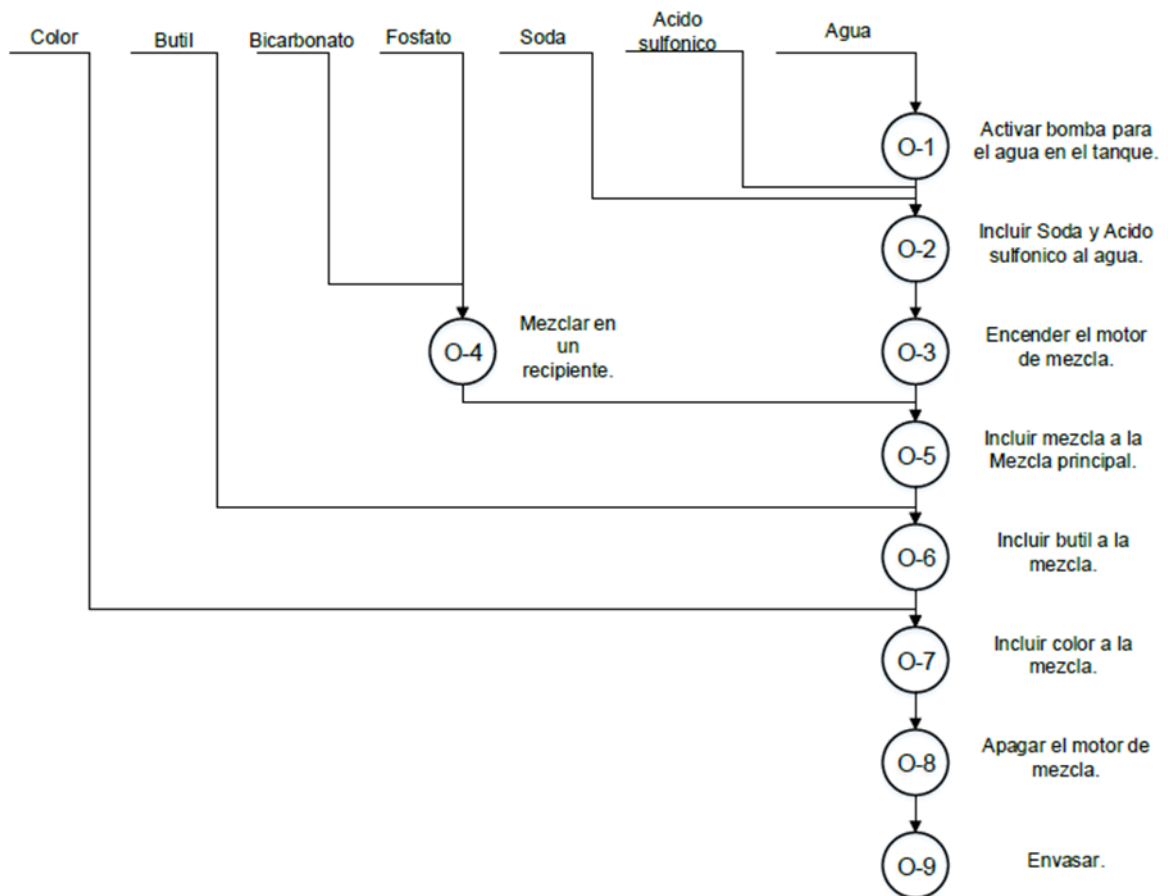
Diagrama 4. Diagrama de operaciones actual Jabón Líquido.



Fuente: elaboración propia.

3.2.3.2 Diagrama de operaciones actual del Desengrasante. Al igual que en el diagrama anterior para el desarrollo de este diagrama se hizo en base a la descripción realizada por el encargado de producción de Productos Limpia Fácil S.A.S., se realiza el diagrama de operaciones actual, donde se registran las operaciones como una salida hacia la siguiente operación Diagrama 5.

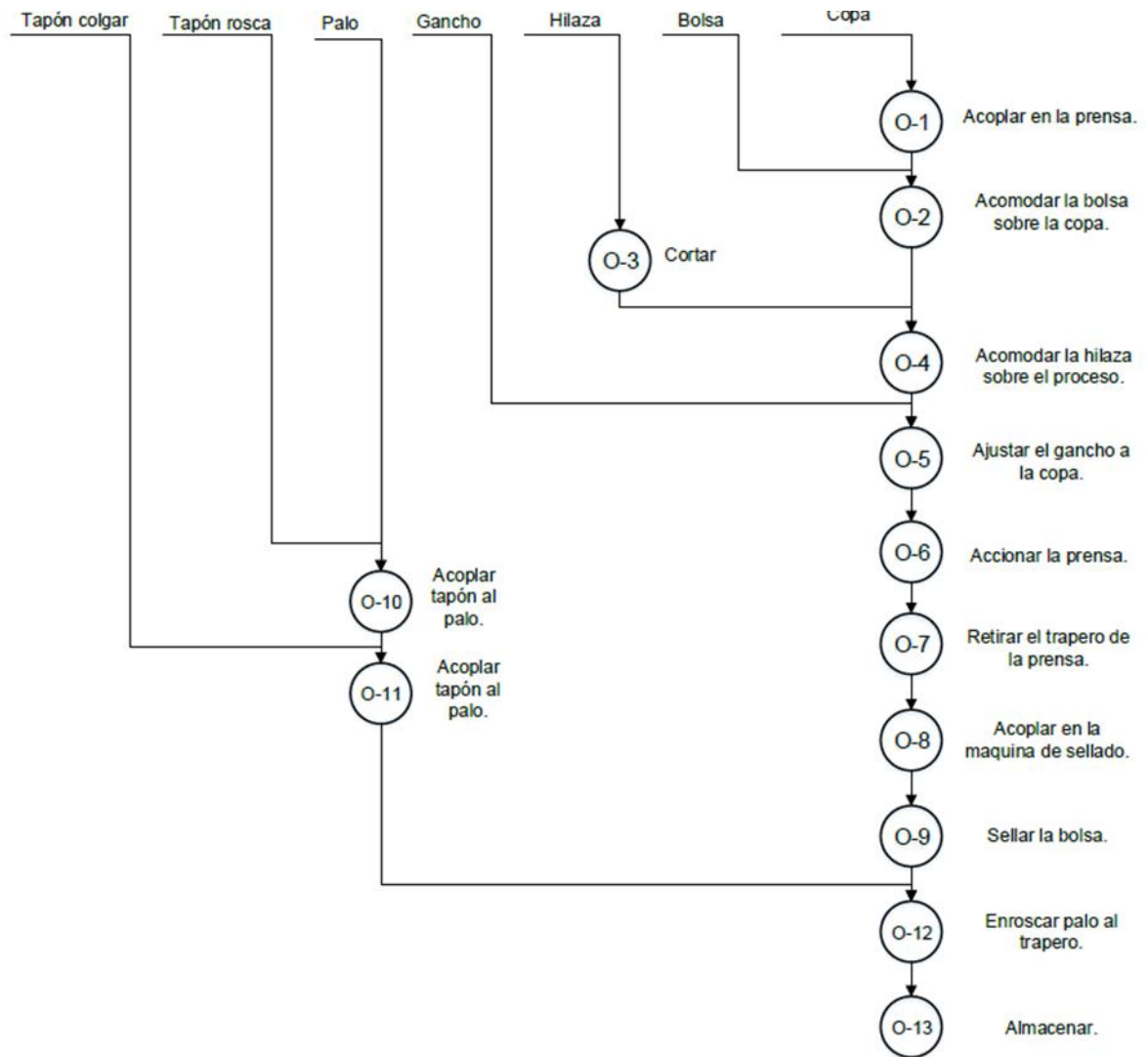
Diagrama 5. Diagrama de operaciones actual Desengrasante.



Fuente: elaboración propia.

3.2.3.3 Diagrama de operaciones actual del Trapero. En base a la descripción realizada por el encargado de producción de Productos Limpia Fácil S.A.S., se realiza el diagrama de operaciones actual, donde se registran las operaciones como una salida hacia la siguiente operación Diagrama 6.

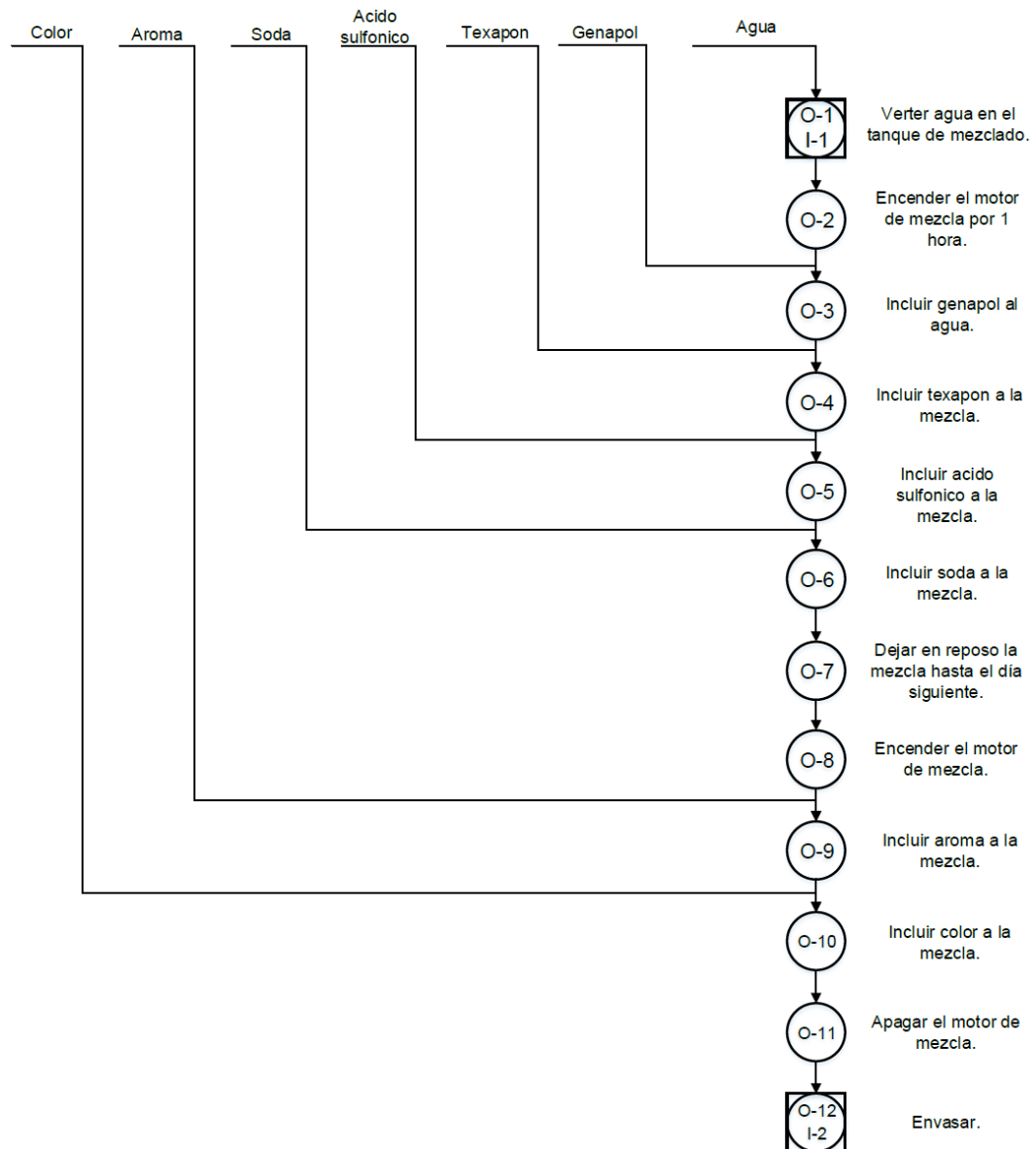
Diagrama 6. Diagrama de operaciones actual Traperos.



Fuente: elaboración propia.

3.2.3.4 Diagrama de operaciones propuesto Jabón Líquido. En el Diagrama 7 se presenta las diferentes operaciones que integran el proceso de producción propuesto del Jabón Líquido el cual es uno de los productos seleccionados para desarrollar el presente estudio técnico, se deja en evidencia la entrada de materiales e insumos al proceso, se propone la inclusión de inspecciones durante operaciones claves del proceso, ya que las inspecciones no son aplicadas durante el actual proceso dado que el encargado de producción tiene amplia experiencia en estos procesos pero en caso de un nuevo trabajador deberá prestar más atención a estas actividades.

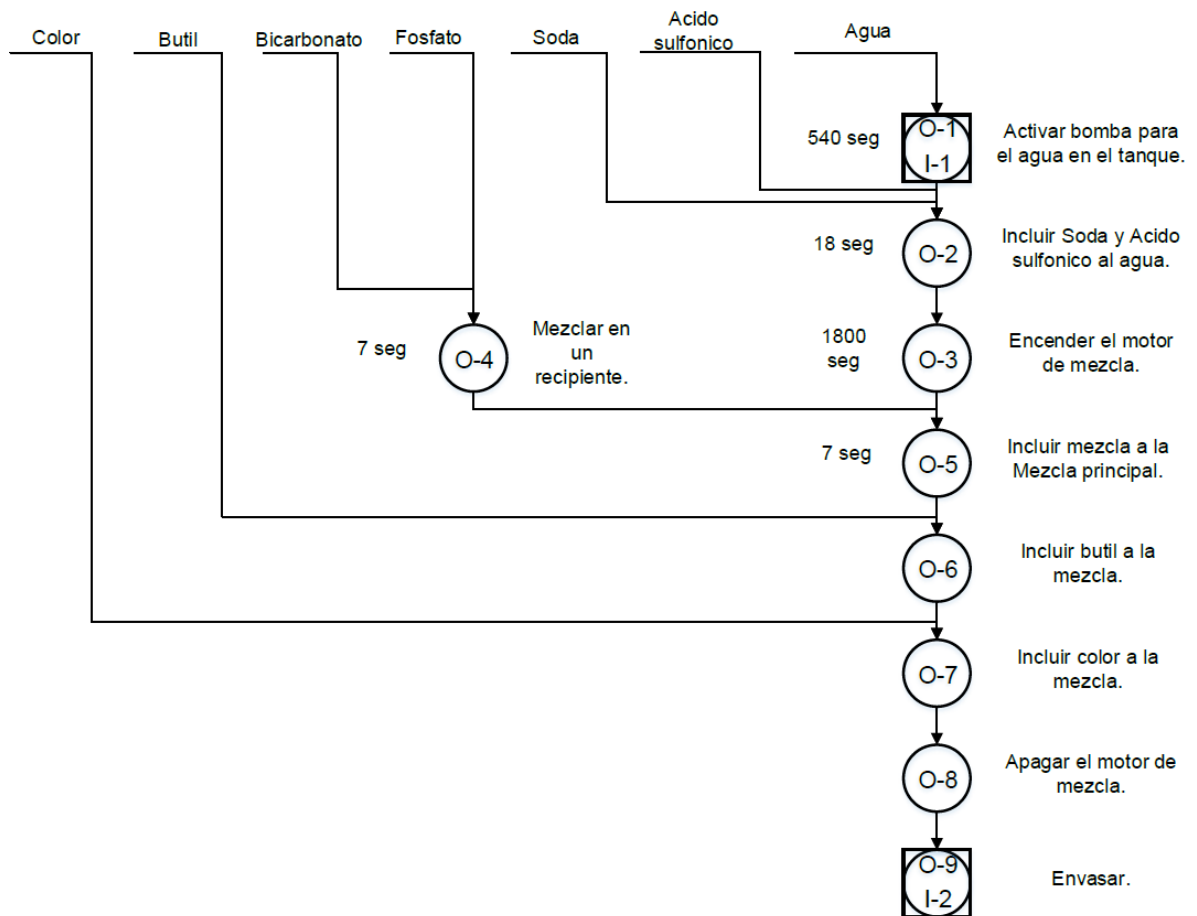
Diagrama 7. Diagrama de operaciones propuesto Jabón Líquido.



Fuente: elaboración propia.

3.2.3.5 Diagrama de operaciones propuesto Desengrasante. En el siguiente Diagrama 8, se presenta las diferentes operaciones e inspecciones que integran el proceso de producción propuesto del Desengrasante el cual es uno de los productos seleccionados para desarrollar el presente estudio técnico, se deja en evidencia la entrada de materiales e insumos al proceso, se propone la inclusión de inspecciones durante operaciones claves del proceso, ya que las inspecciones no son aplicadas durante el actual proceso dado que el encargado de producción tiene amplia experiencia en producción de este producto, pero en caso de un nuevo trabajador deberá prestar más atención a estas actividades críticas del proceso.

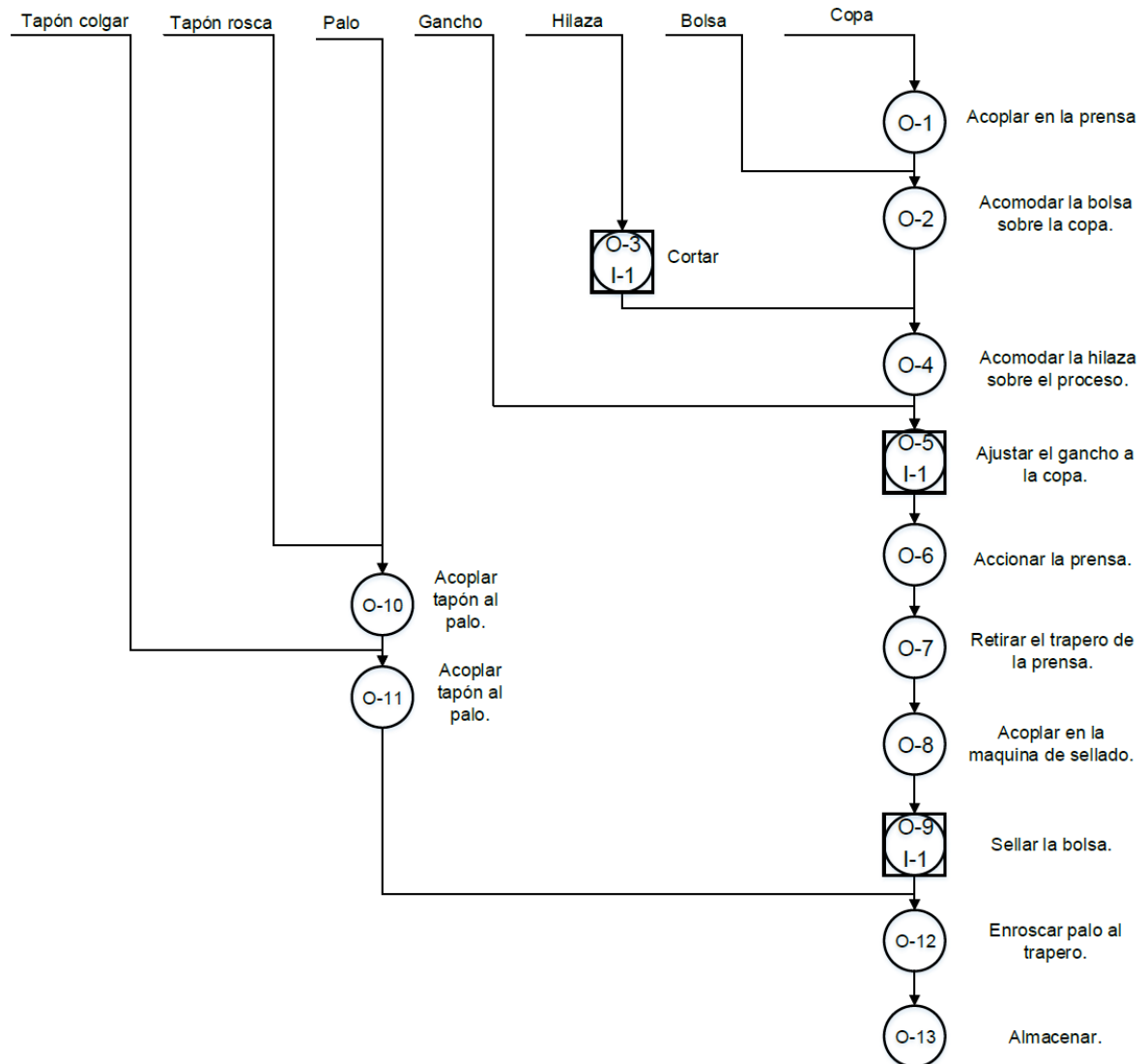
Diagrama 8. Diagrama de operaciones propuesto Desengrasante.



Fuente: elaboración propia.

3.2.3.6 Diagrama de operaciones propuesto Trapero. En el siguiente Diagrama 9, se presenta las diferentes operaciones e inspecciones que integran el proceso de producción propuesto de los Traperos el cual es uno de los productos seleccionados para desarrollar el presente estudio técnico, se deja en evidencia la entrada de materiales e insumos al proceso, se propone la inclusión de inspecciones durante operaciones claves del proceso, ya que las inspecciones no son aplicadas durante el actual proceso dado que el encargado de producción tiene amplia experiencia en producción de traperos, pero en caso de un nuevo trabajador deberá prestar más atención a estas actividades críticas del proceso.

Diagrama 9. Diagrama de operaciones propuesto Trapero.



Fuente: elaboración propia.

Los beneficios que traen consigo las propuestas de los diagramas de operaciones anteriormente presentados son los siguientes:







- ❖ Se puede visualizar de una manera mucho más sencilla los procesos para la producción de Jabón Líquido, Desengrasante y Traperos mediante un documento empresarial el cual brinda auxilio para el fácil el desarrollo del proceso.
- ❖ Un documento actualizado que permite ver las operaciones y las inspecciones realizadas dentro de los procesos de fabricación.
- ❖ Permite a la organización explicar de forma práctica como es la producción, cuando se esté realizado una capacitación a nuevos empleados, así como a nuevos clientes y agentes auditores de la empresa.
- ❖ Da paso al mejoramiento continuo de la empresa debido a que se pueden identificar posibles problemas y oportunidades de mejora en cada uno de los procesos optimizando tiempos y mejorando el flujo de materiales en la fabricación de los productos.

3.2.4 Diagrama de flujo de proceso. Se representa de manera gráfica, mediante una secuencia lógica de actividades por medio de este diagrama el proceso de producción, identificando de manera precisa operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenamientos junto con los tiempos y distancias que estos implican.

Productos Limpia Fácil S.A.S., actualmente no cuenta con documentación de los procesos de elaboración de ninguno de sus productos, por tal motivo y en base a los diagramas de operaciones anteriormente propuestos se realizarán los diagramas de flujo de proceso en donde se identificaron las operaciones necesarias para la producción de los productos anterior mente seleccionados.

La empresa Productos Limpia Fácil S.A.S., cuenta con un lote de producción mínimo de 150 galones de 3800 cm^3 (570.000 cm^3) para productos líquidos (Jabón líquido, desengrasante), en cambio para la producción de traperos no está determinado el lote mínimo de producción, debido a esto se utiliza la producción de 1 lote de Jabón Líquido y Desengrasante, para el trapero se utiliza 1 unidad. Para el desarrollo de los diagramas de procesos es necesario utilizar la simbología definida por la American Society of Mechanical Engineers (ASME) esta se representa en el Cuadro 27.

Cuadro 27. Simbología ASME.

SIMBOLOGIA	SIGNIFICADO
	Operación
	Transporte
	Almacenamiento
	Demora-espera
	Inspección
	Operación con inspección

Fuente: NIEBEL, Benjamin y FREIVALDS, Andris.
Ingeniería industrial: métodos, estándares y
diseño del trabajo. 10a ed. México: Alfaomega
grupo editor, 2001. 728 p. ISBN: 9701505972.

3.2.4.1 Diagrama de flujo de proceso actual de Jabón Líquido. Se realiza el diagrama de flujo del proceso actual de producción de Jabón Líquido, esto se representa en el Diagrama 10.

Diagrama 10. Diagrama de flujo de proceso actual de Jabón Líquido.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO										
MÉTODO: ACTUAL		Diagrama N°.	1	Hoja 1 de 1			Tamaño de lote: 150 gal			
ACTIVIDAD: Producción Jabón Líquido		RESUMEN								
ELABORADO POR: Juan David Arevalo Pineda		Actividad		Actual			Actual			
							Tiempo (seg)	Distancia (m)		
		Operación		33						
		Transporte		33			55039,5 2270,25			
		Espera		3						
		Combinada		0			Propuesta			
		Inspección		0			Tiempo	Distancia		
		Almacenamiento		1						
		Totales		70						
OPERACIÓN	ACTIVIDAD	○ →	⬇	⬇	□	○	N°	TIEMPO (seg)	DISTANCIA (m)	OBSERVACIONES
Alistamiento del tanque.	Ir hasta la manguera	○ →	⬇	⬇	□	○	1	7	4,95	
	Tomar la manguera	● →	⬇	⬇	□	○	2	6		
	Llevar la manguera en el tanque	○ →	⬇	⬇	□	○	3	5	5,9	
	Ir hasta el interruptor de la bomba	○ →	⬇	⬇	□	○	4	4	2,5	
	Activar el interruptor	● →	⬇	⬇	□	○	5	5		
Preparación Genapol.	Ir a la bodega de materias primas	○ →	⬇	⬇	□	○	6	18	12,7	
	Tomar el Genapol	● →	⬇	⬇	□	○	7	12		
	Llevarlo a la bascula.	○ →	⬇	⬇	□	○	8	3	2,5	
	Pesar el Genapol	● →	⬇	⬇	□	○	9	42		
Llenado del tanque con agua	Ir hasta el interruptor de la bomba	○ →	⬇	⬇	□	○	10	28	17	
	Esperar que el tanque se llene.	○ →	⬇	⬇	□	○	11	797		
	Desactivar el interruptor de la bomba.	● →	⬇	⬇	□	○	12	2		
Mezcla	Ir hasta el motor de mezcla.	○ →	⬇	⬇	□	○	13	6	4,7	
	Acomodarlo en el tanque con agua.	● →	⬇	⬇	□	○	14	18		
	Activar el motor de mezcla.	● →	⬇	⬇	□	○	15	4		
Alistamiento Genapol.	Ir hasta la mesa de alistamiento.	○ →	⬇	⬇	□	○	16	17	14	
	Tomar el Genapol	● →	⬇	⬇	□	○	17	2		
	Llevarlo al tanque.	○ →	⬇	⬇	□	○	18	19	14	
	Verter Genapol al tanque.	● →	⬇	⬇	□	○	19	2		
Alistamiento Texapon.	Ir a la bodega de materias primas	○ →	⬇	⬇	□	○	20	19	15,7	
	Tomar el Texapon	● →	⬇	⬇	□	○	21	11		
	Llevarlo a la bascula.	○ →	⬇	⬇	□	○	22	3	2,5	
	Pesar el Texapon.	● →	⬇	⬇	□	○	23	43		
	Llevarlo al tanque de mezcla	○ →	⬇	⬇	□	○	24	19	14,5	
	Verter Texapon al tanque.	● →	⬇	⬇	□	○	25	3		
Alistamiento Ácido Sulfónico	Ir a la bodega de materias primas	○ →	⬇	⬇	□	○	26	19	15,7	
	Tomar el Acido Sulfónico	● →	⬇	⬇	□	○	27	35		
	Llevarlo a la bascula.	○ →	⬇	⬇	□	○	28	3	2,5	
	Pesar el Acido Sulfónico.	● →	⬇	⬇	□	○	29	47		
	Llevarlo al tanque de mezcla	○ →	⬇	⬇	□	○	30	20	14,5	
	Verter el Acido Sulfónico al tanque.	● →	⬇	⬇	□	○	31	4		
Alistamiento Soda.	Ir a la bodega de materias primas	○ →	⬇	⬇	□	○	32	20	15,7	
	Tomar la Soda.	● →	⬇	⬇	□	○	33	28		
	Llevarlo a la bascula.	○ →	⬇	⬇	□	○	34	4	2,5	
	Pesar la Soda.	● →	⬇	⬇	□	○	35	33		
	Llevarlo al tanque de mezcla	○ →	⬇	⬇	□	○	36	18	14,5	
	Verter la Soda al tanque.	● →	⬇	⬇	□	○	37	3		

Diagrama 10. (Continuación)

OPERACIÓN	ACTIVIDAD	○	⇒	D	▽	□	□	N°	TIEMPO (seg)	DISTANCIA (m)	OBSERVACIONES
Reposo de la Mezcla	Ir hasta el motor de mezcla.	○	⇒	D	▽	□	□	38	1	0.3	
	Desactivar el motor de mezcla.	●	⇒	D	▽	□	□	39	2		
	Reposar la mezcla.	○	⇒	D	▽	□	□	40	46800		Con el fin de dar mejor consistencia al producto.
	Ir hasta el motor de mezcla.	○	⇒	D	▽	□	□	41	7.5	6.3	Inicia el recorrido en la entrada del area de
	Activar el motor de mezcla.	●	⇒	D	▽	□	□	42	2		
Alistamiento Bicarbonato	Ir a la bodega de materias primas	○	⇒	D	▽	□	□	43	18	15.7	
	Tomar el Bicarbonato.	●	⇒	D	▽	□	□	44	27		
	Llevarlo a la bascula.	○	⇒	D	▽	□	□	45	3	2.5	
	Pesar el Bicarbonato.	●	⇒	D	▽	□	□	46	21		
	Llevarlo al tanque de mezcla	○	⇒	D	▽	□	□	47	18	14.5	
Alistamiento Aroma.	Verter el Bicarbonato al tanque.	●	⇒	D	▽	□	□	48	5		
	Ir a la bodega de materias primas	○	⇒	D	▽	□	□	49	19	15.7	
	Tomar el Aroma.	●	⇒	D	▽	□	□	50	29		
	Llevarlo a la bascula.	○	⇒	D	▽	□	□	51	3	2.5	
	Pesar el Aroma.	●	⇒	D	▽	□	□	52	47		
Alistamiento Color.	Llevarlo al tanque de mezcla	○	⇒	D	▽	□	□	53	18	14.5	
	Verter el Aroma al tanque.	●	⇒	D	▽	□	□	54	2		
	Ir a la bodega de materias primas	○	⇒	D	▽	□	□	55	19	15.7	
	Tomar el Color.	●	⇒	D	▽	□	□	56	16		
	Llevarlo a la bascula.	○	⇒	D	▽	□	□	57	3	2.5	
Fase final	Pesar el Color.	●	⇒	D	▽	□	□	58	33		
	Llevarlo al tanque de mezcla	○	⇒	D	▽	□	□	59	19	14.5	
	Verter el Color al tanque.	●	⇒	D	▽	□	□	60	2		
	Esperar que la mezcla sea homogénea.	○	⇒	D	▽	□	□	61	3296		
	Ir hasta el motor de mezcla.	○	⇒	D	▽	□	□	62	1	0.3	
Envase	Desactivar el motor de mezcla.	●	⇒	D	▽	□	□	63	2		
	Retirar el mezclador del tanque.	●	⇒	D	▽	□	□	64	16		
	Ir a la bodega de envases.	○	⇒	D	▽	□	□	65	15	12.1	
	Tomar el envase adecuado.	●	⇒	D	▽	□	□	66	9		
Almacenamiento	Llevar el envase al tanque.	○	⇒	D	▽	□	□	67	453	401.8	Se hacen viajes llevando 6 galones
	Envasar	○	⇒	D	▽	□	□	68	1045		Tiempo para envasar 150 galones de la producción.
	Llevar al área de carga.	○	⇒	D	▽	□	□	69	1584	1575	Tiempo para llevar los galones llenos de a 2.
	Almacenar.	○	⇒	D	▽	□	□	70	175		Tiempo para apilar 150 galones llenos.

Fuente: elaboración propia en base a Productos Limpia Fácil S.A.S.

El proceso actual de producción de Jabón Líquido en Productos Limpia Fácil S.A.S., presenta muchos desplazamientos innecesarios que representan un total del 29.31% del tiempo de producción (sin tomar en cuenta las 13 horas de reposo de la mezcla), esto añadido a que la distribución actual hacen que los desplazamientos sean demasiado largos y para materias como los galones (recipientes de envase)

que son gran volumen sea muy demorado y gran recorrido llegando a ser actualmente algo más de 3 kilómetros.

3.2.4.2 Diagrama de flujo de proceso actual de Desengrasante. Se realiza el diagrama de flujo del proceso actual de producción de Desengrasante, esto se representa en el Diagrama 11.

Diagrama 11. Diagrama de flujo de proceso actual de Desengrasante.

MÉTODO: ACTUAL		DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO							
ACTIVIDAD: Producción Jabón Líquido		Diagrama N°	1	Hoja 1 de 1	Tamaño de lote: 150 gal				
ELABORADO POR: Juan David Arevalo Pineda		RESUMEN			Actual				
Actividad		Actual			Tiempo	Distancia			
Operación		27			6259	2205,95			
Transporte		27							
Espera		3			Propuesta				
Combinada		0			Tiempo	Distancia			
Inspección		0							
Almacenamiento		1							
Totales		58							
OPERACIÓN	ACTIVIDAD					N°	TIEMPO (seg)	DISTANCIA (m)	OBSERVACIONES
Llenado del tanque con agua	Ir hasta la manguera					1	7	4,95	
	Tomar la manguera					2	6		
	Llevar la manguera en el tanque					3	5	5,9	
	Ir hasta el interruptor de la bomba					4	4	2,5	
	Activar el interruptor					5	5		
Alistamiento Ácido Sulfónico.	Ir a la bodega de materias primas					6	19	12,7	
	Tomar el ácido sulfónico.					7	12		
	Llevarlo a la bascula.					8	4	2,5	
Llenado del tanque con agua	Pesar el ácido sulfónico.					9	42		
	Ir hasta el interruptor de la bomba					10	22	17	
	Esperar que el tanque se llene.					11	1101		
Mezcla	Desactivar el interruptor de la bomba.					12	2		
	Ir hasta el motor de mezcla.					13	5	4,7	
	Acomodar el motor en el tanque con agua.					14	18		Aspas motor-guadaña
Alistamiento Ácido Sulfónico.	Activar el motor de mezcla.					15	4		
	Ir hasta la mesa de alistamiento.					16	18	14	
	Tomar el ácido sulfónico.					17	2		
	Llevarlo al tanque.					18	19	14	
Alistamiento Soda.	Verter ácido sulfónico al tanque.					19	2		
	Ir a la bodega de materias primas					20	19	15,7	
	Tomar la Soda.					21	28		
	Llevarlo a la bascula.					22	4	2,5	
	Pesar la Soda.					23	33		
	Llevarlo al tanque de mezcla					24	26	14,5	
Verter la Soda al tanque.					25	3			

Diagrama 11. (Continuación)

OPERACIÓN	ACTIVIDAD	○	⇒	D	▽	□	□	N°	TIEMPO (seg)	DISTANCIA (m)	OBSERVACIONES
Alistamiento Fosfato-Bicarbonato.	Ir a la bodega de materias primas	○	⇒	D	▽	□	□	26	18	15.7	
	Tomar el Fosfato.	●	⇒	D	▽	□	□	27	11		
	Llevarlo a la bascula.	○	⇒	D	▽	□	□	28	3	2.5	
	Pesar el Fosfato.	●	⇒	D	▽	□	□	29	31		
	Ir a la bodega de materias primas	○	⇒	D	▽	□	□	30	3	2.5	
	Tomar el Blicarbonato.	●	⇒	D	▽	□	□	31	11		
	Llevarlo a la bascula.	○	⇒	D	▽	□	□	32	4	2.5	
	Pesar el Bicarbonato.	●	⇒	D	▽	□	□	33	35		En el mismo recipiente que contiene el Fosfato. se pesa el Bicarbonato.
	Llevarlo al tanque.	○	⇒	D	▽	□	□	34	19	14.5	
	Verter la mezcla al tanque.	●	⇒	D	▽	□	□	35	3		
Alistamiento Butil.	Esperar que la mezcla sea homogénea.	○	⇒	●	▽	□	□	36	600		
	Ir a la bodega de materias primas	○	⇒	D	▽	□	□	37	18	15.7	
	Tomar el Butil.	●	⇒	D	▽	□	□	38	35		
	Llevarlo a la bascula.	○	⇒	D	▽	□	□	39	3	2.5	
	Pesar el Butil.	●	⇒	D	▽	□	□	40	47		
	Llevarlo al tanque de mezcla	○	⇒	D	▽	□	□	41	18	14.5	
Alistamiento Color.	Verter el Butil al tanque.	●	⇒	D	▽	□	□	42	4		
	Ir a la bodega de materias primas	○	⇒	D	▽	□	□	43	19	15.7	
	Tomar el Color.	●	⇒	D	▽	□	□	44	16		
	Llevarlo a la bascula.	○	⇒	D	▽	□	□	45	4	2.5	
	Pesar el Color.	●	⇒	D	▽	□	□	46	33		
Fase final	Llevarlo al tanque de mezcla	○	⇒	D	▽	□	□	47	18	14.5	
	Verter el Color al tanque.	●	⇒	D	▽	□	□	48	2		
	Esperar que la mezcla sea homogénea.	○	⇒	●	▽	□	□	49	600		
	Ir hasta el motor de mezcla.	○	⇒	D	▽	□	□	50	1	0.3	
Envase	Desactivar el motor de mezcla.	●	⇒	D	▽	□	□	51	2		
	Retirar el mezclador del tanque.	●	⇒	D	▽	□	□	52	16		
	Ir a la bodega de envases.	○	⇒	D	▽	□	□	53	17	14.8	
	Tomar el envase adecuado.	●	⇒	D	▽	□	□	54	9		
Almacenamiento	Llevar el envase al tanque.	○	⇒	D	▽	□	□	55	453	401.8	Se hacen 25 viajes llevando 6 galones
	Envasar	●	⇒	D	▽	□	□	56	1045		Tiempo para envasar 150 galones de la producción.
Almacenamiento	Llevar al área de carga.	○	⇒	D	▽	□	□	57	1584	1575	Tiempo para llevar 150 galones llenos.
	Almacenar.	○	⇒	D	▽	□	□	58	167		Tiempo para llevar 150 galones llenos.

Fuente: elaboración propia en base a Productos Limpia Fácil S.A.S.

Al igual que con la producción de jabón líquido, esta producción presenta muchos desplazamientos demasiado largos o innecesarios que representan un total del 37.3% del tiempo de producción, y que en materias como los envases donde actualmente es necesario realizar el mismo desplazamiento muchas ocasiones para culminar la tarea sea causa de fatiga para el trabajador

3.2.4.3 Diagrama de flujo de proceso actual Traperos. Se realiza el diagrama de flujo del proceso actual de producción de los Traperos, esto se representa en el Diagrama 12.

Diagrama 12. Diagrama de flujo de proceso actual Traperos.


DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO											
MÉTODO: ACTUAL		Diagrama N°.	1	Hoja 1 de 1			Tamaño de lote: 6 und				
ACTIVIDAD: Producción Jabón Líquido		RESUMEN									
ELABORADO POR: Juan David Arevalo Pineda		Actividad		Actual			Actual				
							Tiempo	Distancia			
		Operación		23			1375	55,4			
		Transporte		18							
		Espera		1							
				Combinada		0			Propuesta		
				Inspección		0			Tiempo	Distancia	
				Almacenamiento		2					
				Totales		44					
OPERACIÓN	ACTIVIDAD	○	⇒	D	▽	□	○	N°	TIEMPO (seg)	DISTANCIA (m)	OBSERVACIONES
Alistamiento Materiales.	Ir a la bodega de materias primas	○	⇒	D	▽	□	○	1	5	3,4	Inicia el proceso en la prensa.
	Tomar la Copa.	●	⇒	D	▽	□	○	2	4		6 und para el proceso.
	Llevarla a la prensa.	○	⇒	D	▽	□	○	3	5	3,4	
	Ir a la bodega de materias primas	○	⇒	D	▽	□	○	4	5	3,4	
	Tomar la Bolsa.	●	⇒	D	▽	□	○	5	3		6 und para el proceso.
	Llevarla a la prensa.	○	⇒	D	▽	□	○	6	4	3,4	
	Ir a la bodega de materias primas	○	⇒	D	▽	□	○	7	4	3,4	
	Tomar el Gacho.	●	⇒	D	▽	□	○	8	2		6 und para el proceso.
Alistamiento Hilaza.	Llevarla a la prensa.	○	⇒	D	▽	□	○	9	4	3,4	
	Ir a la bodega de materias primas	○	⇒	D	▽	□	○	10	4	3,4	
	Tomar la Hilaza.	●	⇒	D	▽	□	○	11	4		6 und para el proceso.
	Llevarla a la zona de corte.	○	⇒	D	▽	□	○	12	5	4	
Alistamiento traperos.	Cortar.	●	⇒	D	▽	□	○	13	385		6 und para el proceso.
	Llevarla a la prensa.	○	⇒	D	▽	□	○	14	1	0,6	Donde estan los materiales previamente acoplados.
	Acoplarla Copa a la prensa.	●	⇒	D	▽	□	○	15	38		Tiempo para los 6 traperos.
	Acoplarla bolsa sobre la copa.	●	⇒	D	▽	□	○	16	16		Tiempo para los 6 traperos.
	Ajutar Hilaza sobre los materiales.	●	⇒	D	▽	□	○	17	49		Tiempo para los 6 traperos.
	Ajutar gancho sobre la Hilaza.	●	⇒	D	▽	□	○	18	53		El Gancho debe cubrir todas las hebras y encajar en la copa; Tiempo para los 6 traperos.
Sellado de la bolsa.	Accionar la prensa.	●	⇒	D	▽	□	○	19	22		Tiempo para los 6 traperos.
	Retirar el traperos de la prensa.	●	⇒	D	▽	□	○	20	3		
	Llevar el traperos a la selladora.	○	⇒	D	▽	□	○	21	6	3,8	
	Acomodarlos en la maquina.	●	⇒	D	▽	□	○	22	4		
	Encender la maquina.	●	⇒	D	▽	□	○	23	2		
	Esperar mientras se calienta.	○	⇒	D	▽	□	○	24	120		
	Sellar la bolsa.	●	⇒	D	▽	□	○	25	22		
	Apagar la maquina.	●	⇒	D	▽	□	○	26	2		
	Retirar el traperos de la selladora.	●	⇒	D	▽	□	○	27	3		
	Llevarlo a la mesa de alistamiento.	○	⇒	D	▽	□	○	28	4	3,2	Almacenamiento provisional, mientras se termina el proceso.
Apilar.	○	⇒	D	▽	□	○	29	4			

Diagrama 12. (Continuación)

OPERACIÓN	ACTIVIDAD	○	⇒	D	▽	□	○	N°	TIEMPO (seg)	DISTANCIA (m)	OBSERVACIONES
Alistamiento Palo.	Ir a la bodega de materias primas	○	⇒	D	▽	□	○	30	3	2.5	
	Tomar el Palo.	●	⇒	D	▽	□	○	31	23		6 und para el proceso.
	Llevarla a la mesa de alistamiento.	○	⇒	D	▽	□	○	32	3	2.5	
Alistamiento Tapón Rosca.	Ir a la bodega de materias primas	○	⇒	D	▽	□	○	33	3	2.5	
	Tomar el Tapón Rosca.	●	⇒	D	▽	□	○	34	3		6 und para el proceso; Aquel que se enrosca al trapero.
	Llevarla a la mesa de alistamiento.	○	⇒	D	▽	□	○	35	4	2.5	
	Acoplar el Tapon al palo.	●	⇒	D	▽	□	○	36	256		Tiempo para los 6 traperos.
Alistamiento Tapón Colgar.	Ir a la bodega de materias primas	○	⇒	D	▽	□	○	37	4	2.5	
	Tomar el Tapón Colgar.	●	⇒	D	▽	□	○	38	3		6 und para el proceso; Aquel con que se cuelga el trapero.
	Llevarla a la mesa de alistamiento.	○	⇒	D	▽	□	○	39	4	2.5	
	Acoplar el Tapon al palo.	●	⇒	D	▽	□	○	40	247		Tiempo para los 6 traperos.
Fase final.	Tomar el trapero	●	⇒	D	▽	□	○	41	2		
	Enroskar el Palo al trapero.	●	⇒	D	▽	□	○	42	29		Tiempo para los 6 traperos.
	Llevar al área de carga.	○	⇒	D	▽	□	○	43	6	5	
	Almacenar.	○	⇒	D	▽	□	○	44	2		

Fuente: elaboración propia en base a Productos Limpia Fácil S.A.S.

En el proceso de elaboración de los Traperos los desplazamientos son innecesarios dado que las materias primas usadas son pequeñas y fácilmente distribuibles en una mesa de trabajo.

3.2.5 Diagrama de flujo de procesos propuestos. Dado el análisis y las falencias identificadas en los anteriores diagramas se plantea un nuevo diagrama de flujo de procesos los cuales buscan mitigar los transportes y/o las distancias recorridas, brindando una disminución de tiempo y distancia recorrida en los procesos.

3.2.5.1 Diagrama de flujo de proceso propuesto Jabón Líquido. A continuación, en el Diagrama 13., se presentan el nuevo diagrama de flujo de proceso para la producción de Jabón Líquido.

Diagrama 13. Diagrama de flujo de proceso propuesto Jabón Líquido.


DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO											
MÉTODO: ACTUAL		Diagrama N°:	1	Hoja 1 de 1			Tamaño de lote: 150 gal				
ACTIVIDAD: Producción Jabón Líquido		RESUMEN									
ELABORADO POR: Juan David Arevalo Pineda		Actividad		Actual			Actual				
							Tiempo	Distancia			
		Operación		35							
		Transporte		35							
		Espera		3							
		Combinada		0							
		Inspección		0							
		Almacenamiento		1							
Totales		74					Propuesta				
							Tiempo	Distancia			
							53059,5	741,75			
OPERACIÓN	ACTIVIDAD	○	⇒	D	▽	□	□	N°	TIEMPO (seg)	DISTANCIA (m)	OBSERVACIONES
Llenado del tanque con agua	Ir hasta la manguera	○	⇒	D	▽	□	□	1	6	4,95	Inicia el recorrido en la entrada del area de producción.
	Tomar la manguera	●	⇒	D	▽	□	□	2	2		
	Llevar la manguera en el tanque	○	⇒	D	▽	□	□	3	5	5,9	
	Ir hasta el interruptor de la bomba	○	⇒	D	▽	□	□	4	3	2,5	
	Activar el interruptor	●	⇒	D	▽	□	□	5	2		
Alistamiento materiales.	Ir a la bodega de materias primas	○	⇒	D	▽	□	□	6	7	5,7	
	Tomar el Genapol	●	⇒	D	▽	□	□	7	12		
	Llevarlo a la bascula.	○	⇒	D	▽	□	□	8	3	2,6	
	Pesar el Genapol	●	⇒	D	▽	□	□	9	42		
	Ir a la bodega de materias primas	○	⇒	D	▽	□	□	10	3	2,6	
	Tomar el Texapon	●	⇒	D	▽	□	□	11	10		
	Llevarlo a la bascula.	○	⇒	D	▽	□	□	12	3	2,6	
	Pesar el Texapon	●	⇒	D	▽	□	□	13	43		
	Ir a la bodega de materias primas	○	⇒	D	▽	□	□	14	3	2,6	
	Tomar el Ácido Sulfónico	●	⇒	D	▽	□	□	15	25		
	Llevarlo a la bascula.	○	⇒	D	▽	□	□	16	3	2,6	
	Pesar el Ácido Sulfónico	●	⇒	D	▽	□	□	17	42		
	Ir a la bodega de materias primas	○	⇒	D	▽	□	□	18	3	2,6	
	Tomar la Soda.	●	⇒	D	▽	□	□	19	20		
Llevarla a la bascula.	○	⇒	D	▽	□	□	20	3	2,6		
Pesar la Soda.	●	⇒	D	▽	□	□	21	42			
Organizar materiales alistados en la mesa.	●	⇒	D	▽	□	□	22	10			
Llenado del tanque con agua	Ir hasta el interruptor de la bomba	○	⇒	D	▽	□	□	23	7	5,7	
	Esperar que el tanque se llene.	○	⇒	●	▽	□	□	24	619		
	Desactivar el interruptor de la bomba.	●	⇒	D	▽	□	□	25	2		
Mezcla	Ir hasta el motor de mezcla.	○	⇒	D	▽	□	□	26	6	4,7	
	Acomodarlo en el tanque con agua.	●	⇒	D	▽	□	□	27	16		
	Activar el motor de mezcla.	●	⇒	D	▽	□	□	28	3		
Texapon.	Ir a la mesa.	○	⇒	D	▽	□	□	29	10	8,5	Mesa en la que se organizaron los materiales necesarios.
	Tomar el Texapon	●	⇒	D	▽	□	□	30	3		
	Llevarlo al tanque de mezcla	○	⇒	D	▽	□	□	31	10	8,5	
	Verter Texapon al tanque.	●	⇒	D	▽	□	□	32	3		

Diagrama 13. (Continuación)

OPERACIÓN	ACTIVIDAD	○	⇒	D	▽	□	○	N°	TIEMPO (seg)	DISTANCIA (m)	OBSERVACIONES
Ácido Sulfónico	Ir a la mesa.	○	⇒	D	▽	□	○	33	10	8.5	
	Tomar el Acido Sulfónico	●	⇒	D	▽	□	○	34	3		
	Llevarlo al tanque de mezcla	○	⇒	D	▽	□	○	35	10	8.5	
	Verter el Acido Sulfónico al tanque.	●	⇒	D	▽	□	○	36	4		
Soda.	Ir a la mesa.	○	⇒	D	▽	□	○	37	10	8.5	
	Tomar la Soda.	●	⇒	D	▽	□	○	38	3		
	Llevarlo al tanque de mezcla	○	⇒	D	▽	□	○	39	10	8.5	
	Verter la Soda al tanque.	●	⇒	D	▽	□	○	40	3		
Mezcla	Ir hasta el motor de mezcla.	○	⇒	D	▽	□	○	41	1	0.3	
	Desactivar el motor de mezcla.	●	⇒	D	▽	□	○	42	2		
	Reposar la mezcla.	○	⇒	●	▽	□	○	43	46800		Con el fin de dar mejor
	Ir hasta el motor de mezcla.	○	⇒	D	▽	□	○	44	7.5	6.3	Inicia el recorrido en la entrada del area de
	Activar el motor de mezcla.	●	⇒	D	▽	□	○	45	2		
Alistamiento Bicarbonato.	Ir a la bodega de materias primas	○	⇒	D	▽	□	○	46	11	9.4	
	Tomar el Bicarbonato.	●	⇒	D	▽	□	○	47	27		
	Llevarlo a la bascula.	○	⇒	D	▽	□	○	48	3	2.5	
	Pesar el Bicarbonato.	●	⇒	D	▽	□	○	49	21		
	Llevarlo al tanque de mezcla	○	⇒	D	▽	□	○	50	8	6.8	
Alistamiento Aroma.	Verter el Bicarbonato al tanque.	●	⇒	D	▽	□	○	51	5		
	Ir a la bodega de materias primas	○	⇒	D	▽	□	○	52	11	9.4	
	Tomar el Aroma.	●	⇒	D	▽	□	○	53	29		
	Llevarlo a la bascula.	○	⇒	D	▽	□	○	54	10	8.5	
	Pesar el Aroma.	●	⇒	D	▽	□	○	55	47		
	Llevarlo al tanque de mezcla	○	⇒	D	▽	□	○	56	8	6.8	
Alistamiento Color.	Verter el Aroma al tanque.	●	⇒	D	▽	□	○	57	2		
	Ir a la bodega de materias primas	○	⇒	D	▽	□	○	58	11	9.4	
	Tomar el Color.	●	⇒	D	▽	□	○	59	16		
	Llevarlo a la bascula.	○	⇒	D	▽	□	○	60	3	2.5	
	Pesar el Color.	●	⇒	D	▽	□	○	61	33		
	Llevarlo al tanque de mezcla	○	⇒	D	▽	□	○	62	8	6.8	
Alistamiento envases.	Verter el Color al tanque.	●	⇒	D	▽	□	○	63	2		
	Ir a la bodega de envases.	○	⇒	D	▽	□	○	64	14	12	
	Tomar el envase adecuado.	●	⇒	D	▽	□	○	65	240		Tiempo en tomar los 150 tanques
Fase final	Llevar el envase al tanque.	○	⇒	D	▽	□	○	66	281	237.8	Se hacen viajes llevando 10 galones en la carretilla.
	Esperar que la mezcla sea homogénea.	○	⇒	●	▽	□	○	67	2808		
	Ir hasta el motor de mezcla.	○	⇒	D	▽	□	○	68	6	4.8	
	Desactivar el motor de mezcla.	●	⇒	D	▽	□	○	69	2		
	Retirar el mezclador del tanque.	●	⇒	D	▽	□	○	70	16		
Envasado.	Ir a la parte baja del tanque de mezcla.	○	⇒	D	▽	□	○	71	6	4.8	
	Envasar	●	⇒	D	▽	□	○	72	1045		Tiempo para envasar 150 galones de la producción.
Almacenamiento	Llevar al área de carga.	○	⇒	D	▽	□	○	73	375	315	Tiempo para llevar 150 galones de a 10 galones en la carretilla.
	Almacenar.	○	⇒	D	▽	□	○	74	175		Tiempo para apilar 150 galones llenos.

Fuente: elaboración propia.

Una vez identificados los principales problemas se plantea un nuevo recorrido el cual implica trasladar el área de bodega de materias primas y mesa de alistamiento cerca del área de producción, y en los tiempos de espera hacer el alistamiento de materiales para su posterior uso. Dado que el transporte de los envases se hace manual y es la actividad que mayormente afecta las distancias y tiempos se propone el uso de una plataforma de carga de 4 ruedas para el transporte de los envases desocupados y llenos. Estos cambios disminuyen el tiempo de proceso en casi 33 min y un poco más de 1528 m.

3.2.5.2 Diagrama de flujo de proceso propuesto Desengrasante. A continuación, en el Diagrama 14., se presentan el nuevo diagrama de flujo de proceso para la producción de Desengrasante.

Diagrama 14. Diagrama de flujo de proceso propuesto Desengrasante.





















































































































DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO											
MÉTODO: ACTUAL		Diagrama N°.	1	Hoja 1 de 1			Tamaño de lote: 150 gal				
ACTIVIDAD: Producción Jabón Líquido		RESUMEN									
ELABORADO POR: Juan David Arevalo Pineda		Actividad			Actual			Actual			
								Tiempo	Distancia		
		Operación			32						
		Transporte			32						
		Espera			3						
		Combinada			0						
		Inspección			0						
		Almacenamiento			1						
		Totales			68			4712		712,95	
OPERACIÓN		ACTIVIDAD						N°	TIEMPO (seg)	DISTANCIA (m)	OBSERVACIONES
Llenado del tanque con agua	Ir hasta la manguera						1	6	4,95		
	Tomar la manguera						2	2			
	Llevar la manguera en el tanque						3	5	5,9		
	Ir hasta el interruptor de la bomba						4	3	2,5		
	Activar el interruptor						5	2			
Alistamiento materiales.	Ir a la bodega de materias primas						6	7	5,7		
	Tomar el Ácido Sulfónico.						7	12			
	Llevarlo a la bascula.						8	3	2,6		
	Pesar el Ácido Sulfónico.						9	42			
	Ir a la bodega de materias primas						10	3	2,6		
	Tomar la Soda						11	10			
	Llevarlo a la bascula.						12	3	2,6		
	Pesar la Soda.						13	43			
	Ir a la bodega de materias primas						14	3	2,6		
	Tomar el Fosfato						15	25			
	Llevarlo a la bascula.						16	3	2,6		
	Pesar el Fosfato						17	42			
Ir a la bodega de materias primas						18	3	2,6			
Tomar el Bicarbonato.						19	20				
Llevarla a la bascula.						20	3	2,6			
Pesar el Bicarbonato.						21	42		En el mismo recipiente que contiene el Fosfato, se pesa el Bicarbonato.		
Ir a la bodega de materias primas						22	3	2,6			

Diagrama 14. (Continuación)

OPERACIÓN	ACTIVIDAD						N°	TIEMPO (seg)	DISTANCIA (m)	OBSERVACIONES
Alistamiento materiales.	Tomar el Butil.						23	20		
	Llevarla a la bascula.						24	3	2.6	
	Pesar el Butil.						25	42		
	Ir a la bodega de materias primas						26	3	2.6	
	Tomar el Color.						27	20		
	Llevarla a la bascula.						28	3	2.6	
	Pesar el Color.						29	42		
	Organizar materiales alistados en la mesa.						30	10		
Llenado del tanque con agua	Ir hasta el interruptor de la bomba						35	7	5.7	
	Esperar que el tanque se llene.						36	783		
	Desactivar el interruptor de la bomba.						37	2		
Mezcla	Ir hasta el motor de mezcla.						38	5	4.7	
	Acomodarlo en el tanque con agua.						39	16		
	Activar el motor de mezcla.						40	3		
Ácido Sulfonico.	Ir hasta la mesa de alistamiento.						41	10	8.5	
	Tomar el ácido sulfonico.						42	2		
	Llevarlo al tanque.						43	10	8.5	
	Verter ácido sulfonico al tanque.						44	2		
Soda.	Ir hasta la mesa de alistamiento.						45	10	8.5	
	Tomar la Soda.						46	2		
	Llevarlo al tanque de mezcla						49	10	8.5	
	Verter la Soda al tanque.						50	3		
Fosfato-Bicarbonato.	Ir hasta la mesa de alistamiento.						51	10	8.5	
	Tomar el Fosfato-Bicarbonato.						52	2		
	Llevarlo al tanque.						59	10	8.5	
	Verter la mezcla al tanque.						60	3		
	Esperar que la mezcla sea homogénea.						61	600		
Alistamiento Butil.	Ir hasta la mesa de alistamiento.						37	10	8.5	
	Tomar el Butil.						38	2		
	Llevarlo al tanque de mezcla						41	10	8.5	
	Verter el Butil. al tanque.						42	3		
Alistamiento Color.	Ir hasta la mesa de alistamiento.						43	10	8.5	
	Tomar el Color.						44	2		
	Llevarlo al tanque de mezcla						47	10	8.5	
	Verter el Color al tanque.						48	3		
Alistamiento de envases.	Ir a la bodega de envases.						53	14	12	
	Tomar el envase adecuado.						54	240		Tiempo en tomar los 150 tanques
	Llevar el envase al tanque.						55	281	237.8	Tiempo para llevar los recipientes para envasar la producción.
Fase final	Esperar que la mezcla sea homogénea.						56	600		
	Ir hasta el motor de mezcla.						57	1	0.3	
	Desactivar el motor de mezcla.						58	2		
	Retirar el mezclador del tanque.						59	16		

Diagrama 14. (Continuación)


OPERACIÓN	ACTIVIDAD	○	⇒	D	▽	□	⊗	N°	TIEMPO (seg)	DISTANCIA (m)	OBSERVACIONES
Envasado	Ir a la parte baja del tanque de mezcla.	○	⇒	D	▽	□	⊗	60	6	4.8	
	Envasar	●	⇒	D	▽	□	⊗	61	1034		Tiempo para envasar 150 galones de la producción.
Almacenamiento	Llevar al área de carga.	○	⇒	D	▽	□	⊗	62	375	315	Tiempo para llevar 150 galones llenos.
	Almacenar.	○	⇒	D	▽	□	⊗	63	175		Tiempo para llevar 150 galones llenos.

Fuente: elaboración propia.

Dado que los procesos de producción de jabón líquido y desengrasante presentan grandes similitudes en su producción los problemas identificados afectan a ambos productos por igual, esto también se ve reflejado en las propuestas donde los 2 productos se ven alta mente beneficiados, se plantea un nuevo recorrido el cual implica trasladar el área de bodega y mesa de alistamiento cerca del área de producción, y en los tiempos de espera hacer el alistamiento de materiales para su posterior uso. Dado que el transporte de los envases se hace manual y es la actividad que mayormente afecta las distancias y tiempos se propone el uso de una plataforma de carga de cuatro ruedas para el trasporte de los envases desocupados y llenos. Estos cambios disminuyen el tiempo de proceso en algo más de 25 min y cerca de 1500 m.

3.2.5.3 Diagrama de flujo de proceso propuesto Traperos. A continuación, en el Diagrama 15., se presentan el nuevo diagrama de flujo de proceso para la producción de Traperos.

Diagrama 15. Diagrama de flujo propuesto Traperos.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO														
MÉTODO: ACTUAL		Diagrama N°. 1		Hoja 1 de 1			Tamaño de lote: 6 und							
ACTIVIDAD: Producción Jabón Líquido		RESUMEN												
ELABORADO POR: Juan David Arevalo Pineda		Actividad						Actual			Actual			
								Tiempo			Distancia			
		Operación						23						
		Transporte						4						
		Espera						1						
		Combinada						0						
		Inspección						0						
		Almacenamiento						3						
		Totales						31			1295		6,5	
OPERACIÓN	ACTIVIDAD	○	⇒	D	▽	□	□	N°	TIEMPO (seg)	DISTANCIA (m)	OBSERVACIONES			
Hilaza	Tomar la Hilaza.	●	⇒	D	▽	□	□	1	4		Empieza el proceso en el puesto de trabajo de la zona de corte.			
	Cortar.	●	⇒	D	▽	□	□	2	385		Tiempo en acomodar y cortar las tiras para los 6 traperos.			
	Apilar.	○	⇒	D	▽	□	□	3	4					
	Ir al puesto de trabajo.	○	⇒	D	▽	□	□	4	1	0,5				
Proceso Trapero	Tomar la Copa.	●	⇒	D	▽	□	□	5	4					
	Acoplarla a la prensa.	●	⇒	D	▽	□	□	6	38					
	Tomar la Bolsa.	●	⇒	D	▽	□	□	7	3					
	Acoplarla sobre la Copa.	●	⇒	D	▽	□	□	8	16					
	Tomar la Hilaza.	●	⇒	D	▽	□	□	9	4					
	Acoplarla sobre los materiales.	●	⇒	D	▽	□	□	10	49					
	Tomar el Gacho.	●	⇒	D	▽	□	□	11	2					
	Ajutarlo sobre la Hilaza.	●	⇒	D	▽	□	□	12	53		El Gancho debe cubrir todas las hebras y encajar en la copa.			
	Accionar la prensa.	●	⇒	D	▽	□	□	13	22					
	Retirar el trapero de la prensa.	●	⇒	D	▽	□	□	14	3					
Sellado de la bolsa.	Llevar el trapero a la selladora.	○	⇒	D	▽	□	□	15	1	0,5				
	Acomodarlo en la máquina.	●	⇒	D	▽	□	□	16	4					
	Encender la máquina.	●	⇒	D	▽	□	□	17	2					
	Esperar mientras se calienta.	○	⇒	D	▽	□	□	18	120					
	Sellar la bolsa.	●	⇒	D	▽	□	□	19	22		Tiempo para los 6 traperos			
	Apagar la máquina.	●	⇒	D	▽	□	□	20	2					
	Retirar el trapero de la selladora.	●	⇒	D	▽	□	□	21	3					
	Apilar.	○	⇒	D	▽	□	□	22	4		Almacenamiento			
Alistamiento Palo.	Ir al puesto de trabajo.	○	⇒	D	▽	□	□	23	1	0,5				
	Tomar el Palo.	●	⇒	D	▽	□	□	24	2					
	Tomar el Tapón Rosca.	●	⇒	D	▽	□	□	25	3		Aquel que se enrosca al trapero.			
	Acoplar el Tapon al palo.	●	⇒	D	▽	□	□	26	256					
	Tomar el Tapón Colgar.	●	⇒	D	▽	□	□	27	3		Aquel que se enrosca al trapero.			
	Acoplar el Tapon al palo.	●	⇒	D	▽	□	□	28	247					
Almacenamiento	Enrosocar el Palo al trapero.	●	⇒	D	▽	□	□	29	29					
	Llevar al área de carga.	○	⇒	D	▽	□	□	30	6	5				
	Almacenar.	○	⇒	D	▽	□	□	31	2					

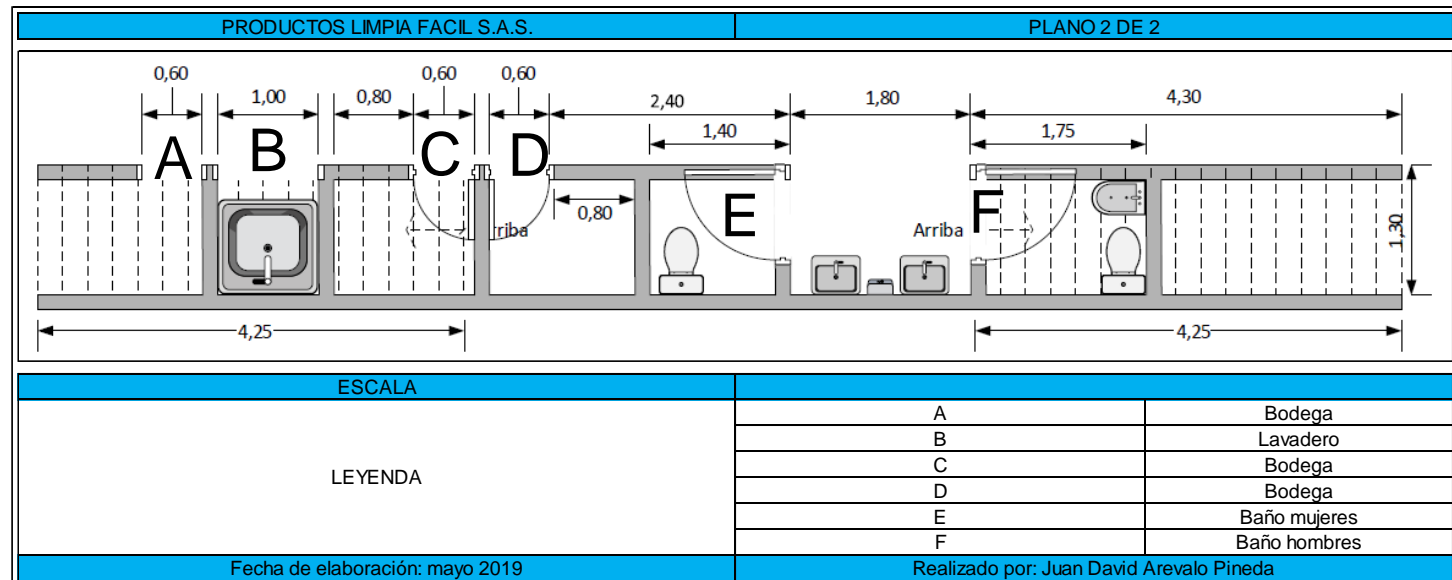
Fuente: elaboración propia.

Dadas las características del proceso de elaboración de los Traperos la propuesta es el diseño de un puesto de trabajo donde las materias primas estén ubicadas al alcance de la mano, disminuyendo casi en su totalidad los desplazamientos 48.9 m (un 88.26%), esto beneficiando la productividad.

3.2.6 Diagrama de recorrido. Es una herramienta por la cual, mediante el uso de un plano a escala de la planta de producción y los diagramas de flujo de proceso, es más claro el recorrido que realizan los materiales y operarios para la elaboración de los productos, adicional a esto se puede observar claramente el espacio físico de la planta.

Dado que el diseño los diagramas de recorrido cuenta con el plano 2 de 2, siendo este la representación del espacio bajo las escaleras, se presenta a continuación en la Imagen 4.

Imagen 5. Plano 2 de 2.

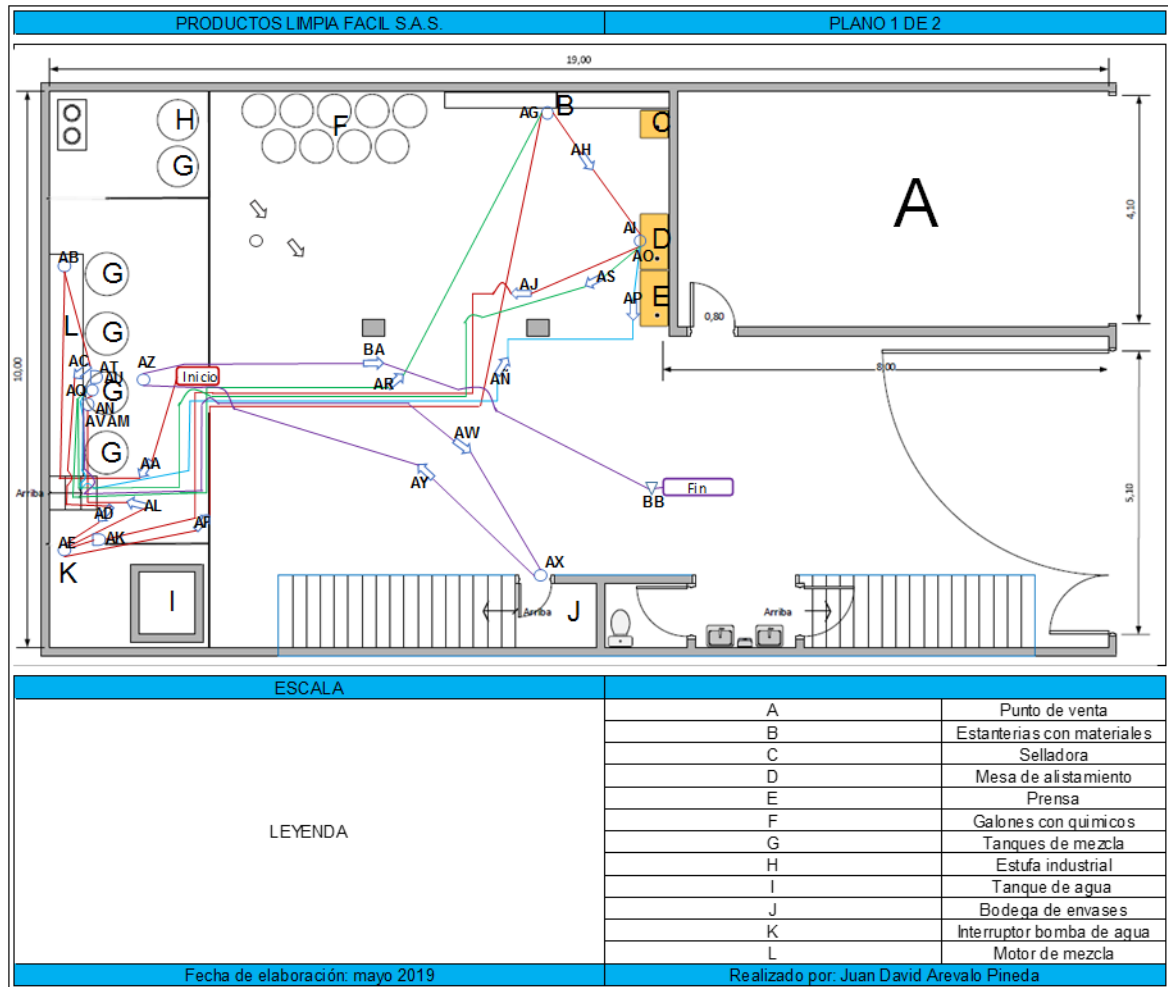


Fuente: elaboración propia.

3.2.6.1 Diagrama de recorrido actual. En la actualidad Productos Limpia Fácil S.A.S., no cuenta con diagramas de recorrido, por lo que para el presente estudio técnico se hace la representación de los diagramas de recorrido de los productos objeto de estudio.

Dado esto se realizó el diagrama de la situación actual de los productos seleccionados, donde se evidencio aspectos como transportes innecesarios y repetitivos de los materiales, así como una inadecuada distribución de los puestos de trabajo lo que entorpece el proceso de producción.

Diagrama 16. Diagrama de recorrido actual Jabón Líquido.



Fuente: elaboración propia.

Cuadro 28. Diagrama de recorrido actual Jabón Líquido.

Color	Cobertura
	Alistamiento del tanque-Mezcla
	Alistamiento Genapol
	Alistamiento Texapon-Fase final
	Envase-Almacenamiento

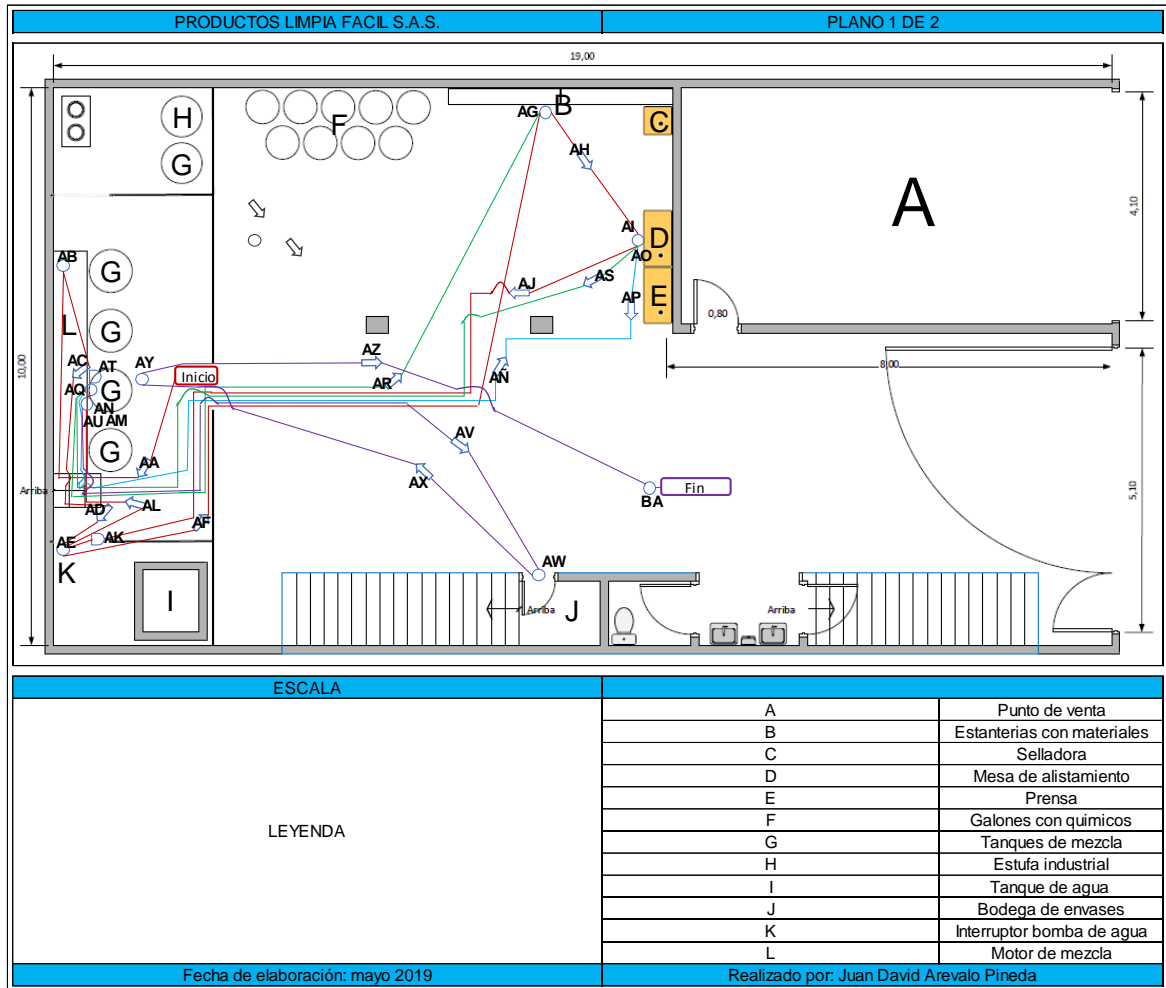
Fuente: elaboración propia.

Cuadro 29. Simbología diagrama Jabón Líquido actual.

Letra	Significado
AA	Ir hasta la manguera
AB	Tomar la manguera
AC	Llevar la manguera en el tanque
AD	Ir hasta el interruptor de la bomba
AE	Activar el interruptor
AF	Ir a la bodega de materias primas
AG	Tomar el Genapol
AH	Llevar material a la bascula.
AI	Pesar material
AJ	Ir hasta el interruptor de la bomba
AK	Esperar que el tanque se llene.
AE	Desactivar el interruptor de la bomba.
AL	Ir hasta el motor de mezcla.
AM	Acomodarlo en el tanque con agua.
AN	Activar el motor de mezcla.
AÑ	Ir hasta la mesa de alistamiento.
AO	Tomar el Genapol
AP	Llevarlo al tanque.
AQ	Verter material al tanque.
AR	Ir a la bodega de materias primas
AS	Llevarlo al tanque de mezcla
AT	Reposar la mezcla.
AU	Esperar que la mezcla sea homogénea.
AV	Retirar el mezclador del tanque.
AW	Ir a la bodega de envases.
AX	Tomar el envase adecuado.
AY	Llevar el envase al tanque.
AZ	Envasar
BA	Llevar al área de carga.
BB	Almacenar.

Fuente: elaboración propia.

Diagrama 17. Diagrama de recorrido actual Desengrasante.



Fuente: elaboración propia.

Cuadro 30. Diagrama de recorrido actual Desengrasante.

Color	Cobertura
Red	Llenado del tanque con agua-Mezcla
Blue	Alistamiento Ácido Sulfónico
Green	Alistamiento Soda-Fase final
Purple	Envase-Almacenamiento

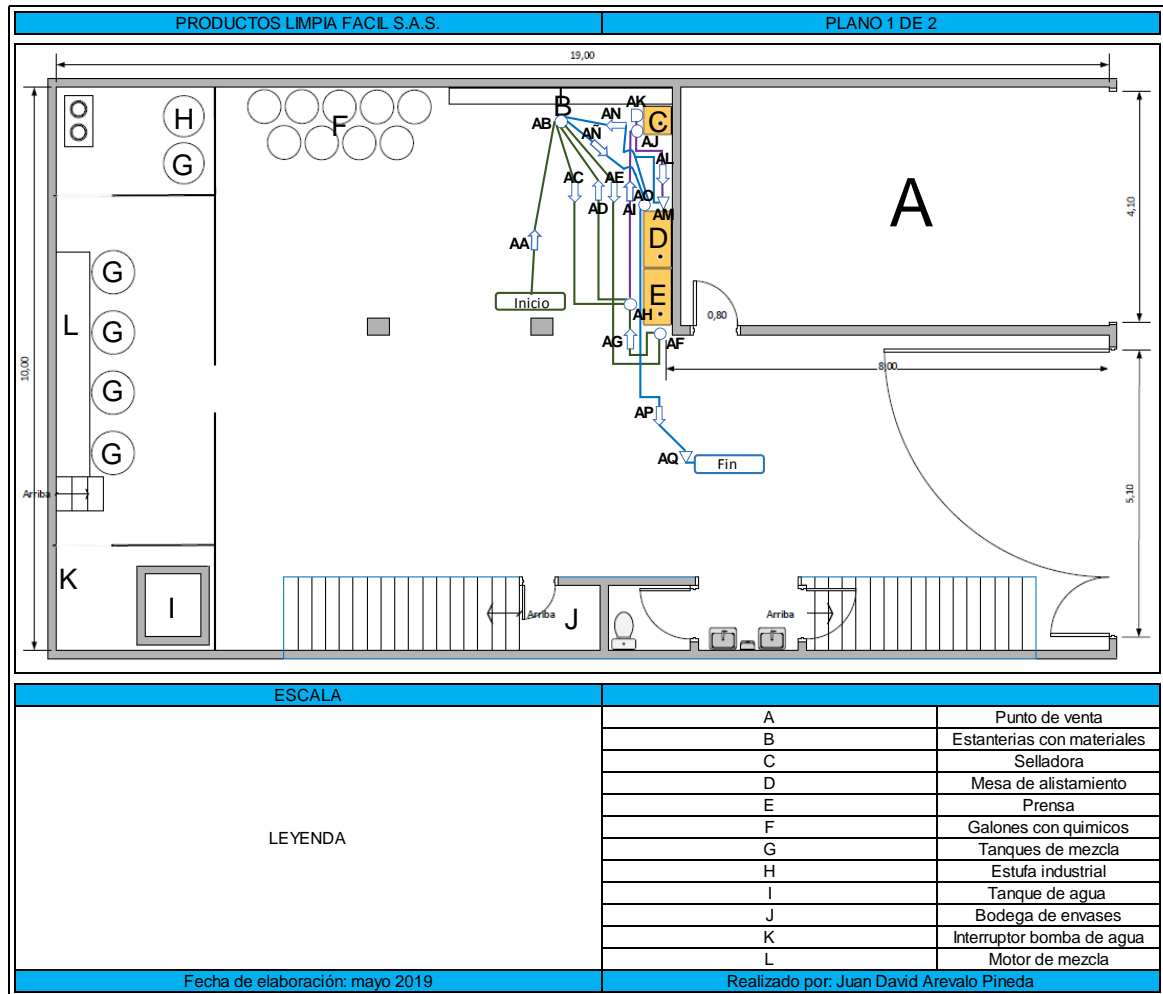
Fuente: elaboración propia.

Cuadro 31. Simbología diagrama Desengrasante actual.

Letra	Significado
AA	Ir hasta la manguera
AB	Tomar la manguera
AC	Llevar la manguera en el tanque
AD	Ir hasta el interruptor de la bomba
AE	Activar el interruptor
AF	Ir a la bodega de materias primas
AG	Tomar material.
AH	Llevarlo a la bascula.
AI	Pesar el ácido sulfónico.
AJ	Ir hasta el interruptor de la bomba
AK	Esperar que el tanque se llene.
AE	Desactivar el interruptor de la bomba.
AL	Ir hasta el motor de mezcla.
AM	Acomodar el motor en el tanque con agua.
AN	Activar el motor de mezcla.
AÑ	Ir hasta la mesa de alistamiento.
AO	Tomar el ácido sulfónico.
AP	Llevarlo al tanque.
AQ	Verter material al tanque.
AR	Ir a la bodega de materias primas
AG	Tomar material.
AH	Llevarlo a la bascula.
AI	Pesar el material.
AS	Llevarlo al tanque de mezcla
AQ	Verter material al tanque.
AT	Esperar que la mezcla sea homogénea.
AU	Retirar el mezclador del tanque.
AV	Ir a la bodega de envases.
AW	Tomar el envase adecuado.
AX	Llevar el envase al tanque.
AY	Envasar
AZ	Llevar al área de carga.
BA	Almacenar.

Fuente: elaboración propia

Diagrama 18. Diagrama de recorrido actual Traperos.



Fuente: elaboración propia

Cuadro 32. Diagrama de recorrido actual Traperos.

Color	Cobertura
	Alistamiento Materiales-Alistamiento traperos.
	Sellado de la bolsa
	Alistamiento Palo-Fase final.

Fuente: elaboración propia

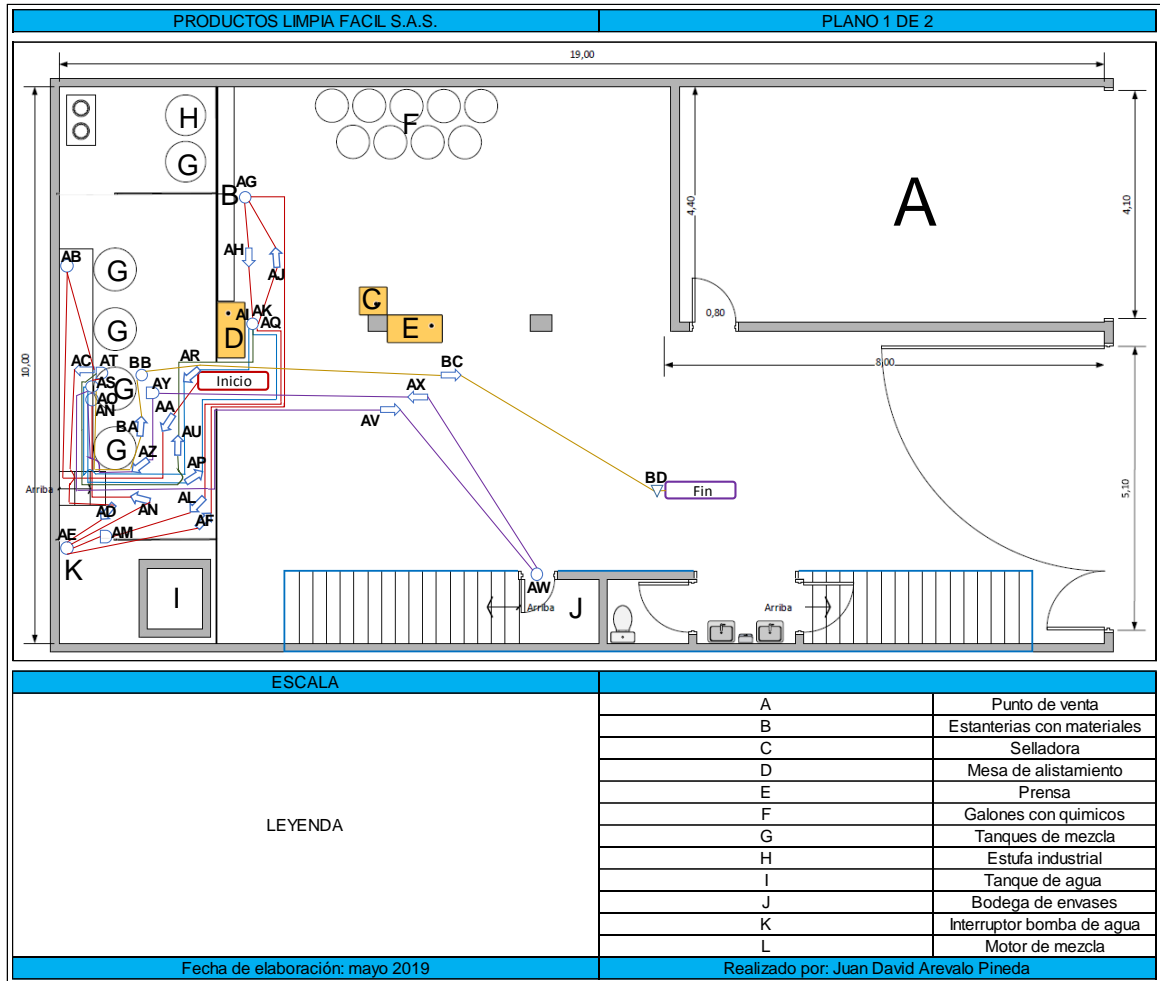
Cuadro 33. Simbología diagrama recorrido actual Traperos.

Letra	Significado
AA	Ir a la bodega de materias primas
AB	Tomar material
AC	Llevarlo a la prensa
AD	Ir a la bodega de materias primas
AE	Ir a la zona de corte
AF	Cortar la hilaza
AG	Llevarlo a la prensa
AH	Acoplar materiales
AI	Llevar a la selladora.
AJ	Operaciones en la selladora
AK	Espera calentamiento de la maquina
AL	Llevar a la mesa de alistamiento
AM	Apilar traperos
AN	Ir a la bodega de materias primas
AÑ	Ir a la mesa de alistamiento
AO	Acoplar material al palo detrapero
AP	Llevar al area de carga
AQ	Apilar traperos

Fuente: elaboración propia

3.2.6.2 Diagrama de recorrido propuesto. Partiendo de los problemas previamente identificados, se plantea una nueva propuesta como puede observar en el Diagrama 16., Diagrama 17., y Diagrama 18., en donde se ven implementadas las mejoras en los procesos, como la distribución de la planta, la adquisición de una plataforma de carga de 4 ruedas para el transporte de los envases vacíos y llenos que como se mencionó en el numeral 3.2.6 Diagrama de flujo de procesos propuestos., disminuye considerablemente los tiempos y distancias, y el diseño y adecuación de un puesto de trabajo idóneo para la elaboración de los traperos.

Diagrama 19. Diagrama de recorrido propuesto Jabón Líquido.



Fuente: elaboración propia.

Cuadro 34. Diagrama de recorrido propuesto Jabón Líquido.

Color	Cobertura
	Llenado del tanque con agua-Mezcla
	Alistamiento Ácido Sulfónico
	Alistamiento Soda-Fase final
	Envase-Almacenamiento

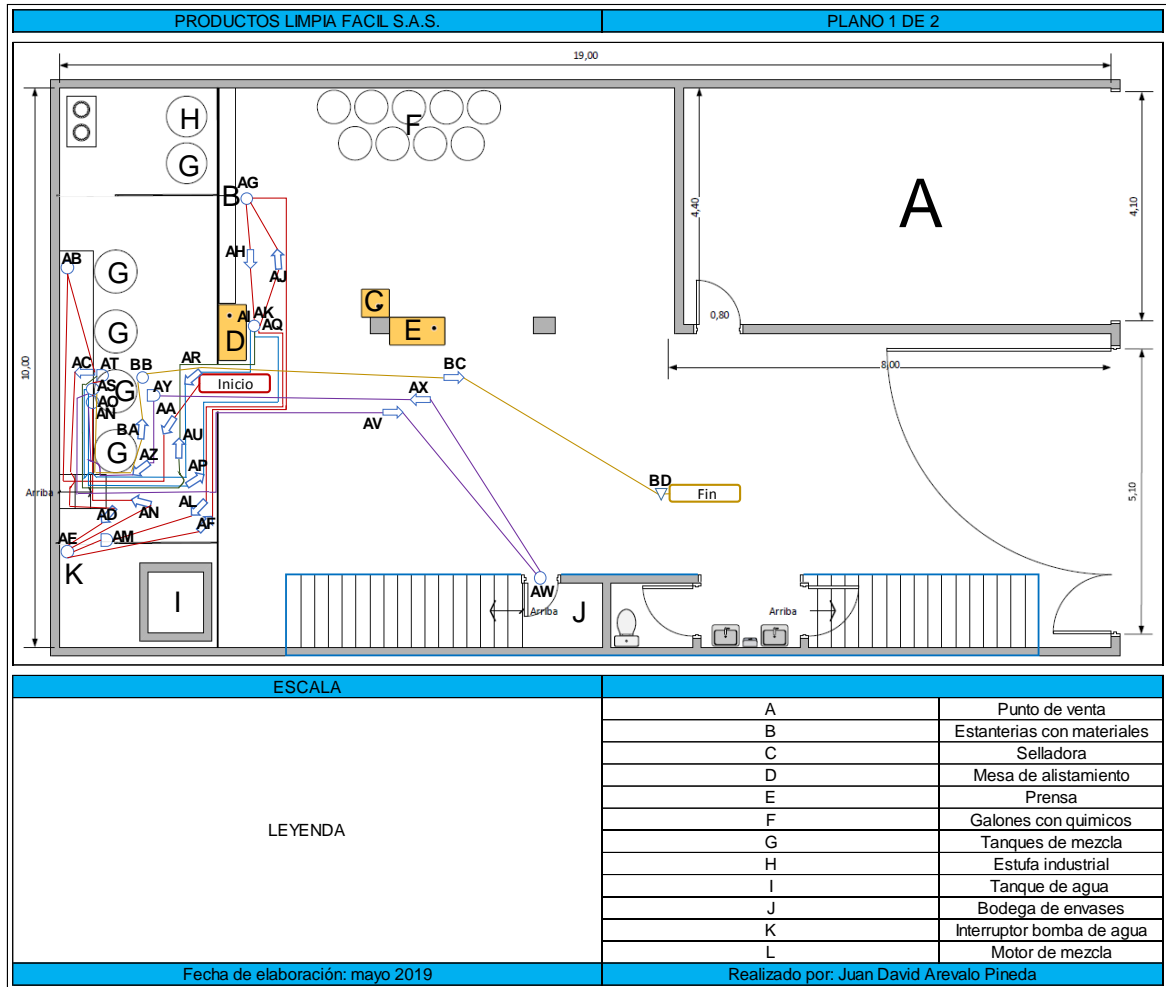
Fuente: elaboración propia.

Cuadro 35. Simbología diagrama de recorrido propuesto Jabón Líquido.

Letra	Significado
AA	Ir hasta la manguera
AB	Tomar la manguera
AC	Llevar la manguera en el tanque
AD	Ir hasta el interruptor de la bomba
AE	Activar el interruptor
AF	Ir a la bodega de materias primas
AG	Tomar el Genapol
AH	Llevarlo a la bascula.
AI	Pesar el Genapol
AJ	Ir a la bodega de materias primas
AK	Organizar materiales alistados en la mesa.
AL	Ir hasta el interruptor de la bomba
AM	Esperar que el tanque se llene.
AE	Desactivar el interruptor de la bomba.
AN	Ir hasta el motor de mezcla.
AÑ	Acomodar motor en el tanque con agua.
AO	Activar el motor de mezcla.
AP	Ir a la mesa.
AQ	Tomar el Material
AR	Llevarlo al tanque de mezcla
AS	Verter material al tanque.
AT	Reposar la mezcla.
AU	Ir a la bodega de materias primas
AV	Ir a la bodega de envases.
AW	Tomar el envase adecuado.
AX	Llevar el envase al tanque.
AY	Esperar que la mezcla sea homogénea.
AZ	Ir hasta el motor de mezcla.
AO	Desactivar el motor de mezcla.
AÑ	Retirar el mezclador del tanque.
BA	Ir a la parte baja del tanque de mezcla.
BB	Envasar
BC	Llevar al área de carga.
BD	Almacenar.

Fuente: elaboración propia.

Diagrama 20. Diagrama de recorrido propuesto Desengrasante.



Fuente: elaboración propia.

Cuadro 36. Diagrama de recorrido propuesto Desengrasante.

Color	Cobertura
	Llenado del tanque con agua-Mezcla
	Alistamiento Ácido Sulfónico
	Alistamiento Soda-Fase final
	Envase-Almacenamiento

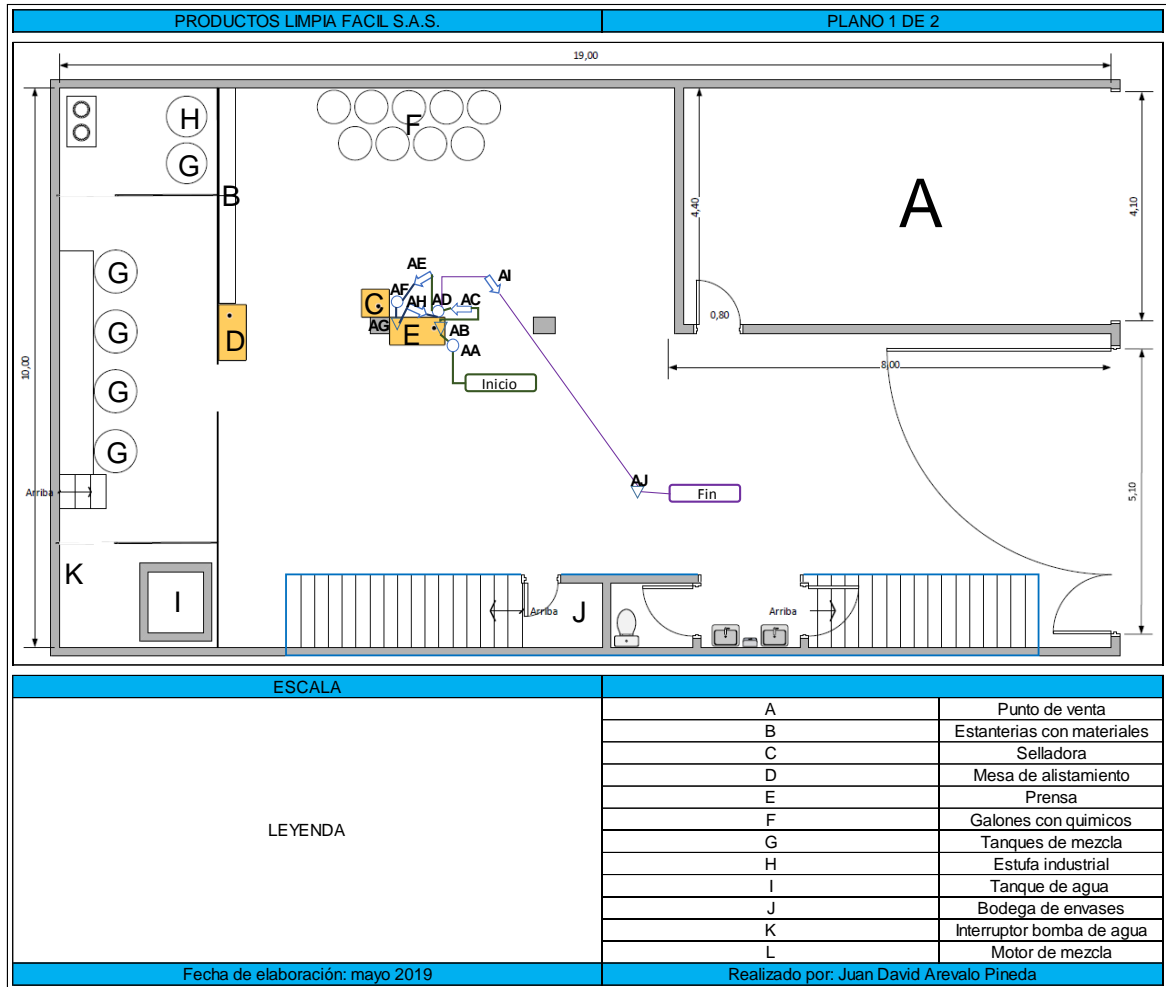
Fuente: elaboración propia.

Cuadro 37. Simbología diagrama de recorrido propuesto Desengrasante.

Letra	Significado
AA	Ir hasta la manguera
AB	Tomar la manguera
AC	Llevar la manguera en el tanque
AD	Ir hasta el interruptor de la bomba
AE	Activar el interruptor
AF	Ir a la bodega de materias primas
AG	Tomar el Genapol
AH	Llevarlo a la bascula.
AI	Pesar el Genapol
AJ	Ir a la bodega de materias primas
AK	Organizar materiales alistados en la mesa.
AL	Ir hasta el interruptor de la bomba
AM	Esperar que el tanque se llene.
AE	Desactivar el interruptor de la bomba.
AN	Ir hasta el motor de mezcla.
AÑ	Acomodar motor en el tanque con agua.
AO	Activar el motor de mezcla.
AP	Ir a la mesa.
AQ	Tomar el Material
AR	Llevarlo al tanque de mezcla
AS	Verter material al tanque.
AT	Reposar la mezcla.
AU	Ir a la bodega de materias primas
AV	Ir a la bodega de envases.
AW	Tomar el envase adecuado.
AX	Llevar el envase al tanque.
AY	Esperar que la mezcla sea homogénea.
AZ	Ir hasta el motor de mezcla.
AO	Desactivar el motor de mezcla.
AÑ	Retirar el mezclador del tanque.
BA	Ir a la parte baja del tanque de mezcla.
BB	Envasar
BC	Llevar al área de carga.
BD	Almacenar.

Fuente: elaboración propia.

Diagrama 21. Diagrama de recorrido propuesto Traperos.



Fuente: elaboración propia.

Cuadro 38. Diagrama de recorrido propuesto Traperos.

Color	Cobertura
	Hilaza-Proceso trapero
	Sellado de la bolsa-Alistamiento Palo
	Almacenamiento

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 39. Simbología diagrama de recorrido propuesto Traperos.

Letra	Significado
AA	Operaciones en la zona de corte
AB	Apilar hilaza cortada.
AC	Ir al puesto de trabajo.
AD	Operaciones producción traperero.
AE	Llevar el traperero a la selladora.
AF	Operaciones en la selladora.
AG	Apilar traperero.
AH	Ir al puesto de trabajo.
AI	Llevar a la zona de almacenamiento.
AJ	Almacenar

Fuente: elaboración propia.

Luego de realizar las propuestas de mejora, se realizaron los primeros cambios en la distribución en planta como se muestra en la Imagen 6., donde ya se trasladan las estanterías con materiales, se observa la mesa de alistamiento y de elaboración de traperos a las que en el análisis de ergonomía se proponen mejoras.

Imagen 6. Primer cambio en planta.



Fuente: elaboración propia.

3.3 ESTUDIO DE TIEMPOS

En la actualidad Productos Limpia Fácil S.A.S., no cuenta con procesos estandarizados, esto implica que no hay un estudio de tiempos ni procesos, generando desinformación en la empresa dado que no se conoce con certeza el tiempo requerido para la elaboración de cada producto, ni estimación de costos afectando utilidad y rentabilidad.

Dadas estas características es indispensable realizar el correspondiente estudio de tiempos en las operaciones de la empresa, con la autorización de la empresa y mediante el método de observación y con un cronometro (sistema centesimal) se registraron los tiempos requeridos por cada actividad.

Para determinar la cantidad de ciclos requeridos en el proceso, se utilizaron los valores recomendados por la General Electric Company, estos son mostrados en la Tabla 29.

Tabla 29. Número de ciclos recomendados.

Tiempo de ciclo en min	Numero recomendado de ciclos
0,1	200
0,25	100
0,5	60
0,75	40
1	30
2	20
2,00 – 5,00	15
5,00 – 10,00	10
10,00 – 20,00	8
20,00 – 40,00	5
40,00 o más	3

Fuente: NIEBEL, Benjamin y FREIVALDS, Andris. Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo. 10a ed. México: Alfaomega grupo editor, 2001. 728 p. ISBN: 9701505972.

Dado esto calcularemos los tiempos de cada operación de Jabón Líquido, Desengrasante y Traperos se detallan en la Tabla 30., Tabla 31., y Tabla 32., respectivamente, basados en el Diagrama 10, Diagrama 11 y Diagrama 12 respectivamente

Tabla 30. Tiempo por proceso Jabón Líquido.

Operación	Tiempo min
Alistamiento del tanque	0.5
Preparación Genapol	1.3
Llenado del tanque con agua	13.8
Mezcla	0.5
Alistamiento Genapol	0.7
Alistamiento Texapon	1.6
Alistamiento Ácido Sulfónico	2.1
Alistamiento Soda	1.8
Reposo de la Mezcla	780.2
Alistamiento Bicarbonato	1.5
Alistamiento Aroma	2.0
Alistamiento Color	1.5
Fase final	55.3
Envase	25.4
Almacenamiento	29.3

Fuente: elaboración propia.

Tabla 31. Tiempo por proceso Desengrasante.

Operación	Tiempo min
Llenado del tanque con agua	0.5
Alistamiento Ácido Sulfónico	1.3
Llenado del tanque con agua	18.8
Mezcla	0.5
Alistamiento Ácido Sulfónico	0.7
Alistamiento Soda	1.9
Alistamiento Fosfato-Bicarbonato	12.3
Alistamiento Butil	2.1
Alistamiento Color	1.5
Fase final	10.3
Envase	25.4
Almacenamiento	29.2

Fuente: elaboración propia.

Tabla 32. Tiempo por proceso Traperos.

Operación	Tiempo min
Alistamiento Materiales	0.6
Alistamiento Hilaza	6.7
Alistamiento trapero	3.0
Sellado de la bolsa	2.8
Alistamiento Palo	0.5
Alistamiento Tapón Rosca	4.4
Alistamiento Tapón Colgar	4.3
Fase Final	0.7

Fuente: elaboración propia.

Una vez contamos con esta información se procede a calcular los ciclos para cada operación las cuales se expresan en la Tabla 33., Tabla 34., y Tabla 35.

Tabla 33. Ciclos por proceso Jabón Líquido.

Operación	Ciclos
Alistamiento del tanque.	60
Preparación Genapol.	30
Llenado del tanque con agua	8
Mezcla	60
Alistamiento Genapol.	60
Alistamiento Texapon.	30
Alistamiento Ácido Sulfónico	20
Alistamiento Soda.	30
Reposo de la Mezcla	3
Alistamiento Bicarbonato.	30
Alistamiento Aroma.	20
Alistamiento Color.	30
Fase final	3
Envase	5
Almacenamiento	5

Fuente: elaboración propia.

Tabla 34. Ciclos por proceso Desengrasante.

Operación	Ciclos
Llenado del tanque con agua	60
Alistamiento Ácido Sulfónico.	30
Llenado del tanque con agua	8
Mezcla	60
Alistamiento Ácido Sulfónico.	60
Alistamiento Soda.	30
Alistamiento Fosfato-Bicarbonato.	8
Alistamiento Butil.	20
Alistamiento Color.	30
Fase final	8
Envase	5
Almacenamiento	5

Fuente: elaboración propia.


Tabla 35. Ciclos por proceso Traperos.

Operación	Ciclos
Alistamiento Materiales.	60
Alistamiento Hilaza.	10
Alistamiento trapero.	15
Sellado de la bolsa.	15
Alistamiento Palo.	60
Alistamiento Tapón Rosca.	15
Alistamiento Tapón Colgar.	15
Fase Final.	60

Fuente: elaboración propia.

En la Imagen 7., se presenta el formato utilizado para la toma de tiempos, en el Anexo D, se encuentran diligenciados los formatos de la toma de tiempos para la producción de Jabón Líquido, en el Anexo E los formatos diligenciados para la producción de Desengrasante, y en el Anexo F los formatos diligenciados para la producción de Traperos.

Imagen 7. Formato para toma de tiempos.

Fecha: ____/____/____ Elaborado por: _____ Operario: _____ Operación: _____		Producto: _____ N° de ciclos: _____ Suplementos: _____					
Factor de calificación							
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total			
Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1		26		51		76	
2		27		52		77	
3		28		53		78	
4		29		54		79	
5		30		55		80	
6		31		56		81	
7		32		57		82	
8		33		58		83	
9		34		59		84	
10		35		60		85	
11		36		61		86	
12		37		62		87	
13		38		63		88	
14		39		64		89	
15		40		65		90	
16		41		66		91	
17		42		67		92	
18		43		68		93	
19		44		69		94	
20		45		70		95	
21		46		71		96	
22		47		72		97	
23		48		73		98	
24		49		74		99	
25		50		75		100	
Tiempo Real :							
Tiempo Normal :							
Tiempo Estandar :							

Fuente: elaboración propia.

3.3.1 Tiempo real. Dado por el promedio de las muestras tomadas sin modificaciones por suplementos o calificaciones, está dado por la Ecuación 4.

Ecuación 4. Tiempo real.

$$TR = \frac{\sum_{i=1}^n t}{N}$$

Fuente: NIEBEL, Benjamin y FREIVALDS, Andris. Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo. 10a ed. México: Alfaomega grupo editor, 2001. 728 p. ISBN: 9701505972.

TR: tiempo real.

N: número de ciclos.

t: tiempo de ciclo.

De acuerdo con las muestras tomadas, los resultados de tiempo real para cada proceso de Jabón Líquido, Desengrasante y Traperos, se especifican a continuación en la Tabla 36., Tabla 37., y Tabla 38., respectivamente.

Tabla 36. Tiempo real jabón Líquido.

Proceso	Tiempo real min
Alistamiento del tanque.	0.53
Preparación Genapol.	1.31
Llenado del tanque con agua	13.93
Mezcla	0.48
Alistamiento Genapol.	0.68
Alistamiento Texapon.	1.69
Alistamiento Ácido Sulfónico	2.14
Alistamiento Soda.	1.73
Reposo de la Mezcla	780.04
Alistamiento Bicarbonato.	1.53
Alistamiento Aroma.	1.88
Alistamiento Color.	1.56
Fase final	56.24
Envase	25.57
Almacenamiento	29.01

Fuente: elaboración propia.

Tabla 37. Tiempo real Desengrasante.

Proceso	Tiempo real min
Llenado del tanque con agua	0.60
Alistamiento Ácido Sulfónico.	1.28
Llenado del tanque con agua	18.76
Mezcla	0.50
Alistamiento Ácido Sulfónico.	0.70
Alistamiento Soda.	1.86
Alistamiento Fosfato-Bicarbonato.	12.35
Alistamiento Butil.	2.11
Alistamiento Color.	1.55
Fase final	10.40
Envase	26.11
Almacenamiento	29.64

Fuente: elaboración propia.

Tabla 38. Tiempo real Traperos.

Proceso	Tiempo real min
Alistamiento Materiales.	0.64
Alistamiento Hilaza.	6.68
Alistamiento trapero.	3.04
Sellado de la bolsa.	2.82
Alistamiento Palo.	0.57
Alistamiento Tapón Rosca.	4.48
Alistamiento Tapón Colgar.	4.34
Fase Final.	0.65

Fuente: elaboración propia.

3.3.2 Tiempo normal. Para calcularlo se debe establecer un factor de calificación por proceso, éste es dado por la sumatoria de la calificación de cuatro criterios, siendo estos habilidad o destreza, esfuerzo, condiciones en que labora y la consistencia de su labor, para ello se utilizan las escalas del sistema Westinghouse expuestas en la Tabla 39.

Tabla 39. Escalas de calificación sistema Westinghouse.

Factor: habilidad o destreza			Factor: esfuerzo		
Factor	Indicador	Escala	Factor	Indicador	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	Indicador	Escala	Factor	Indicador	Escala
+0,06	A	Ideal	+0,04	A	Ideal
+0,04	B	Excelente	+0,03	B	Excelente
+0,02	C	Bueno	+0,01	C	Bueno
0,00	D	Promedio	0,00	D	Promedio
-0,03	E	Aceptable	-0,02	E	Aceptable
-0,07	F	Malo	-0,04	F	Malo

Fuente: NIEBEL, Benjamin y FREIVALDS, Andris. Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo. 10a ed. México: Alfaomega grupo editor, 2001. 728 p. ISBN: 9701505972.

Dada la tabla de calificación se evalúa cada proceso, obteniendo para cada uno la correspondiente calificación como se muestra en la Tabla 40., Tabla 41., y Tabla 42., respectivamente.

Tabla 40. Calificación obtenida producción Jabón Líquido.

Proceso	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
Alistamiento del tanque.	0.06	0.08	0.04	0.00	0.18
Preparación Genapol.	0.11	0.05	0.02	0.01	0.19
Llenado del tanque con agua	0.03	-0.04	0.02	0.00	0.01
Mezcla	0.03	0.00	0.04	0.01	0.08
Alistamiento Genapol.	0.11	0.08	0.04	0.03	0.26
Alistamiento Texapon.	0.11	0.08	0.04	0.03	0.26
Alistamiento Ácido Sulfónico	0.11	0.08	0.04	0.03	0.26
Alistamiento Soda.	0.11	0.08	0.04	0.03	0.26
Reposo de la Mezcla	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
Alistamiento Bicarbonato.	0.11	0.08	0.04	0.03	0.26
Alistamiento Aroma.	0.11	0.08	0.04	0.03	0.26
Alistamiento Color.	0.11	0.08	0.04	0.03	0.26
Fase final	0.06	-0.18	0.02	0.01	-0.09
Envase	0.13	0.10	-0.03	-0.02	0.18
Almacenamiento	0.08	0.08	0.02	0.00	0.18

Fuente: elaboración propia.

Tabla 41. Calificación obtenida producción Desengrasante.

Proceso	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
Llenado del tanque con agua	0.06	0.08	0.04	0.00	0.18
Alistamiento Ácido Sulfónico.	0.11	0.05	0.02	0.01	0.19
Llenado del tanque con agua	0.03	-0.04	0.02	0.00	0.01
Mezcla	0.03	0.00	0.04	0.01	0.08
Alistamiento Ácido Sulfónico.	0.11	0.08	0.04	0.03	0.26
Alistamiento Soda.	0.11	0.08	0.04	0.03	0.26
Alistamiento Fosfato-Bicarbonato.	0.11	0.08	0.04	0.03	0.26
Alistamiento Butil.	0.11	0.08	0.04	0.03	0.26
Alistamiento Color.	0.11	0.08	0.04	0.03	0.26
Fase final	0.06	-0.18	0.02	0.01	-0.09
Envase	0.13	0.10	-0.03	-0.02	0.18
Almacenamiento	0.08	0.08	0.02	0.00	0.18

Fuente: elaboración propia.

Tabla 42. Calificación obtenida producción Traperos.

Proceso	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
Alistamiento Materiales.	0.13	0.10	-0.03	0.03	0.23
Alistamiento Hilaza.	0.11	0.08	-0.03	0.03	0.19
Alistamiento trapero.	0.06	0.05	-0.03	0.01	0.09
Sellado de la bolsa.	0.13	0.05	-0.03	0.03	0.18
Alistamiento Palo.	0.03	0.00	-0.03	0.01	0.01
Alistamiento Tapón Rosca.	0.11	0.08	-0.03	0.01	0.17
Alistamiento Tapón Colgar.	0.11	0.08	-0.03	0.01	0.17
Fase Final.	0.08	0.08	0.02	0.01	0.19

Fuente: elaboración propia.

La calificación que se han asignado a cada actividad no tienen mayor variación debido a que las realiza el mismo trabajador, dado que en la actualidad 1 solo

operario es el encargado de producción, dado esto cuenta con una amplia experiencia y conocimiento en todos los procesos. Con dichas calificaciones se procede a calcular el tiempo normal por operación de cada producto, este cálculo está dado por la Ecuación 5.

Ecuación 5. Tiempo normal.

$$T_n = T_r * (1 + F_c)$$

Fuente: NIEBEL, Benjamin y FREIVALDS, Andris. Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo. 10a ed. México: Alfaomega grupo editor, 2001. 728 p. ISBN: 9701505972.

T_n: tiempo normal.

T_r: tiempo real.

F_c: factor de calificación.

De esta manera se realiza el cálculo del tiempo normal, obteniendo los resultados expresados en la Tabla 43., Tabla 44., y Tabla 45., respectivamente.

Tabla 43. Tiempo normal Jabón Líquido.

Proceso	Tiempo normal min
Alistamiento del tanque.	0.631
Preparación Genapol.	1.558
Llenado del tanque con agua	14.066
Mezcla	0.518
Alistamiento Genapol.	0.861
Alistamiento Texapon.	2.130
Alistamiento Ácido Sulfónico	2.700
Alistamiento Soda.	2.184
Reposo de la Mezcla	897.042
Alistamiento Bicarbonato.	1.928
Alistamiento Aroma.	2.373
Alistamiento Color.	1.960
Fase final	51.181
Envase	30.177
Almacenamiento	34.234

Fuente: elaboración propia.

Tabla 44. Tiempo normal Desengrasante.

Proceso	Tiempo normal min
Llenado del tanque con agua	0.706
Alistamiento Ácido Sulfónico.	1.524
Llenado del tanque con agua	18.950
Mezcla	0.542
Alistamiento Ácido Sulfónico.	0.878
Alistamiento Soda.	2.345
Alistamiento Fosfato-Bicarbonato.	15.556
Alistamiento Butil.	2.664
Alistamiento Color.	1.948
Fase final	9.464
Envase	30.807
Almacenamiento	34.978

Fuente: elaboración propia.

Tabla 45. Tiempo normal Traperos.

Proceso	Tiempo normal min
Alistamiento Materiales.	0.785
Alistamiento Hilaza.	7.946
Alistamiento traperos.	3.311
Sellado de la bolsa.	3.332
Alistamiento Palo.	0.572
Alistamiento Tapón Rosca.	5.241
Alistamiento Tapón Colgar.	5.076
Fase Final.	0.769

Fuente: elaboración propia.

3.3.3 Tiempo estándar. Es el tiempo final, determina la duración de cada operación en periodos más largos, dado que contempla los suplementos que se adicionan según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), estos se muestran en la Tabla 46.

Tabla 46. Suplementos de la OIT.

SUPLEMENTOS CONSTANTES		
	Hombres	Mujeres
1. Por necesidades personales	5%	7%
2. Básico por fatiga	4%	4%
SUPLEMENTOS VARIABLES		
1. Suplemento por trabajo de pie	2%	4%
2. Suplemento por postura anormal		
Ligeramente incomodo	0%	1%
Incómodo (inclinado)	2%	3%
Muy incómodo (acostado, estirado)	5%	7%
3. Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, halar o empujar)		
Peso por kilogramo		
2.5	0%	1%
5.0	1%	2%
10.0	3%	4%
25.0	9%	20%
35.0	22%	-
4. Mala iluminación		
Ligeramente por debajo de la potencia acumulada	0%	0%
Bastante por debajo	2%	2%
Absolutamente insuficiente	5%	5%
5. Condiciones atmosféricas	0% - 10%	0% - 10%
6. Concentración intensa		
Trabajos de precisión	0%	0%
Trabajos precisos o fatigosos	2%	2%
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5%	5%
7. Ruido		
Continuo	0%	0%
Intermitente y fuerte	2%	2%
Intermitente y muy fuerte	5%	5%
8. Tensión mental		
Proceso bastante complejo	1%	1%
Proceso complejo atención dividida entre muchos objetos	4%	4%
Muy complejo	8%	8%
9. Monotonía		
Trabajo algo monótono	0%	0%
Trabajo bastante monótono	1%	1%
Trabajo muy monótono	4%	4%
10. Tedio		
Trabajo algo aburrido	0%	0%
Trabajo bastante aburrido	2%	1%
Trabajo muy aburrido	5%	2%

Fuente: KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4a ed. México: Limusa, 2002. 522 p. ISBN: 9789681856281.

Para asignar estos suplementos cabe resaltar que el operario es hombre, no debe levantar cargas de más de 10 kg, las condiciones de iluminación son óptimas, no se realizan trabajos de alta precisión y todo se realiza de pie. Sin embargo, en diferentes operaciones se presentan ruidos intermitentes, actividades que se tornan monótonas y algunas en posiciones incómodas. Bajo estas condiciones se asignaron los siguientes suplementos.

Tabla 47. Suplementos Jabón Líquido.

Proceso	Suplemento
Alistamiento del tanque.	5%
Preparación Genapol.	2%
Llenado del tanque con agua	2%
Mezcla	2%
Alistamiento Genapol.	2%
Alistamiento Texapon.	2%
Alistamiento Ácido Sulfónico	2%
Alistamiento Soda.	2%
Reposo de la Mezcla	2%
Alistamiento Bicarbonato.	2%
Alistamiento Aroma.	2%
Alistamiento Color.	2%
Fase final	2%
Envase	9%
Almacenamiento	5%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 48. Suplementos Desengrasante.

Proceso	Suplemento
Llenado del tanque con agua	5%
Alistamiento Ácido Sulfónico.	2%
Llenado del tanque con agua	2%
Mezcla	2%
Alistamiento Ácido Sulfónico.	2%
Alistamiento Soda.	2%
Alistamiento Fosfato-Bicarbonato.	2%
Alistamiento Butil.	2%
Alistamiento Color.	2%
Fase final	2%
Envase	9%
Almacenamiento	5%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 49. Suplementos Traperos.

Proceso	Suplemento
Alistamiento Materiales.	8%
Alistamiento Hilaza.	3%
Alistamiento trapero.	2%
Sellado de la bolsa.	3%
Alistamiento Palo.	2%
Alistamiento Tapón Rosca.	2%
Alistamiento Tapón Colgar.	2%
Fase Final.	6%

Fuente: elaboración propia.

Asignados los suplementos se calcula el tiempo estándar con el uso de la Ecuación 6.

Ecuación 6. Tiempo estándar.

$$Te = Tn * (1 + s)$$

Fuente: NIEBEL, Benjamin y FREIVALDS, Andris. Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo. 10a ed. México: Alfaomega grupo editor, 2001. 728 p. ISBN: 9701505972.

Tn: tiempo normal.

s: suplementos.

Los tiempos para cada actividad se encuentran en la Tabla 50., Tabla 51., y Tabla 52., para cada producto respectivamente.

Tabla 50. Tiempo estándar Jabón Líquido.

Proceso	Tiempo estandar min
Alistamiento del tanque.	0.662
Preparación Genapol.	1.589
Llenado del tanque con agua	14.347
Mezcla	0.528
Alistamiento Genapol.	0.878
Alistamiento Texapon.	2.172
Alistamiento Ácido Sulfónico	2.754
Alistamiento Soda.	2.228
Reposo de la Mezcla	914.983
Alistamiento Bicarbonato.	1.966
Alistamiento Aroma.	2.421
Alistamiento Color.	1.999
Fase final	52.205
Envase	32.893
Almacenamiento	35.946

Fuente: elaboración propia.

Tabla 51. Tiempo estándar Desengrasante.

Proceso	Tiempo estandar min
Llenado del tanque con agua	0.741
Alistamiento Ácido Sulfónico.	1.555
Llenado del tanque con agua	19.329
Mezcla	0.553
Alistamiento Ácido Sulfónico.	0.896
Alistamiento Soda.	2.391
Alistamiento Fosfato-Bicarbonato.	15.867
Alistamiento Butil.	2.717
Alistamiento Color.	1.987
Fase final	9.653
Envase	33.580
Almacenamiento	36.727

Fuente: elaboración propia.

Tabla 52. Tiempo estándar Traperos.

Proceso	Tiempo estandar min
Alistamiento Materiales.	0.848
Alistamiento Hilaza.	8.184
Alistamiento trapero.	3.377
Sellado de la bolsa.	3.431
Alistamiento Palo.	0.583
Alistamiento Tapón Rosca.	5.346
Alistamiento Tapón Colgar.	5.178
Fase Final.	0.815

Fuente: elaboración propia.

3.3.4 Análisis tiempo actual. En la Tabla 53., se encuentra un consolidado del tiempo estándar calculado respectivamente para cada producto, sin embargo en con los ajustes propuestos en el Diagrama 13., Diagrama 14., y Diagrama 15., respectivamente para cada producto, disminuyendo las distancias y tiempos de elaboración para cada producto permitiendo disminuir tiempos y aumentando la productividad diaria.

Tabla 53. Tiempo estándar por producto.

Producto	Tiempo min	Tiempo h
Jabón Líquido	1067.57	17.79
Desengrasante	126.00	2.10
Traperos	27.76	0.46

Fuente: elaboración propia.

3.3.5 Tiempo estándar propuesto. De acuerdo a las mejoras propuestas en el Diagrama 13., Diagrama 14., y Diagrama 15., respectivamente para cada producto, se realiza el mismo proceso para el calculo de tiempo estándar propuesto.

Tabla 54. Tiempo estándar propuesto Jabón Líquido.

Proceso	T seg	Tiempo real min	Suplementos	Tiempo normal min	Suplementos	Tiempo estándar min
Llenado del tanque con agua	18	0.30	0.01	0.30	5%	0.32
Alistamiento materiales.	274	4.57	0.26	5.75	2%	5.87
Llenado del tanque con agua	628	10.47	0.01	10.57	2%	10.78
Mezcla	25	0.42	0.08	0.45	2%	0.46
Texapon.	26	0.43	0.02	0.44	2%	0.45
Ácido Sulfónico	27	0.45	0.02	0.46	2%	0.47
Soda.	26	0.43	0.02	0.44	2%	0.45
Mezcla	46812.5	780.21	0.01	788.01	2%	803.77
Alistamiento Bicarbonato.	75	1.25	0.26	1.58	2%	1.61
Alistamiento Aroma.	107	1.78	0.26	2.25	2%	2.29
Alistamiento Color.	73	1.22	0.26	1.53	2%	1.56
Alistamiento envases.	535	8.92	0.26	11.24	2%	11.46
Fase final	2832	47.20	-0.09	42.95	2%	43.81
Envasado.	1051	17.52	0.18	20.67	9%	22.53
Almacenamiento	550	9.17	0.18	10.82	5%	11.36

Fuente: elaboración propia.

Tabla 55. Tiempo estándar propuesto Desengrasante.

Proceso	T seg	Tiempo real min	Suplementos	Tiempo normal min	Suplementos	Tiempo estándar min
Llenado del tanque con agua	18	0.30	0.18	0.35	5%	0.37
Alistamiento materiales.	410	6.83	0.26	8.61	2%	8.78
Llenado del tanque con agua	792	13.20	0.01	13.33	2%	13.60
Mezcla	24	0.40	0.08	0.43	2%	0.44
Ácido Sulfónico.	24	0.40	0.02	0.41	2%	0.42
Soda.	25	0.42	0.02	0.43	2%	0.43
Fosfato-Bicarbonato.	625	10.42	0.02	10.63	2%	10.84
Alistamiento Butil.	25	0.42	0.26	0.53	2%	0.54
Alistamiento Color.	25	0.42	0.26	0.53	2%	0.54
Alistamiento de envases.	535	8.92	0.18	10.52	2%	10.73
Fase final	619	10.32	-0.09	9.39	2%	9.58
Envasado	1040	17.33	0.18	20.45	9%	22.29
Almacenamiento	550	9.17	0.18	10.82	5%	11.36

Fuente: elaboración propia.

Tabla 56. Tiempo estándar propuesto Traperos.

Proceso	T seg	Tiempo real min	Suplementos	Tiempo normal min	Suplementos	Tiempo estándar min
Hilaza	394	6.57	0.26	8.27	8%	8.94
Proceso Trapero	194	3.23	0.26	4.07	3%	4.20
Sellado de la bolsa.	158	2.63	0.18	3.11	3%	3.20
Alistamiento Palo.	541	9.02	0.18	10.64	3%	10.96
Almacenamiento	8	0.13	0.01	0.13	2%	0.14

Fuente: elaboración propia.

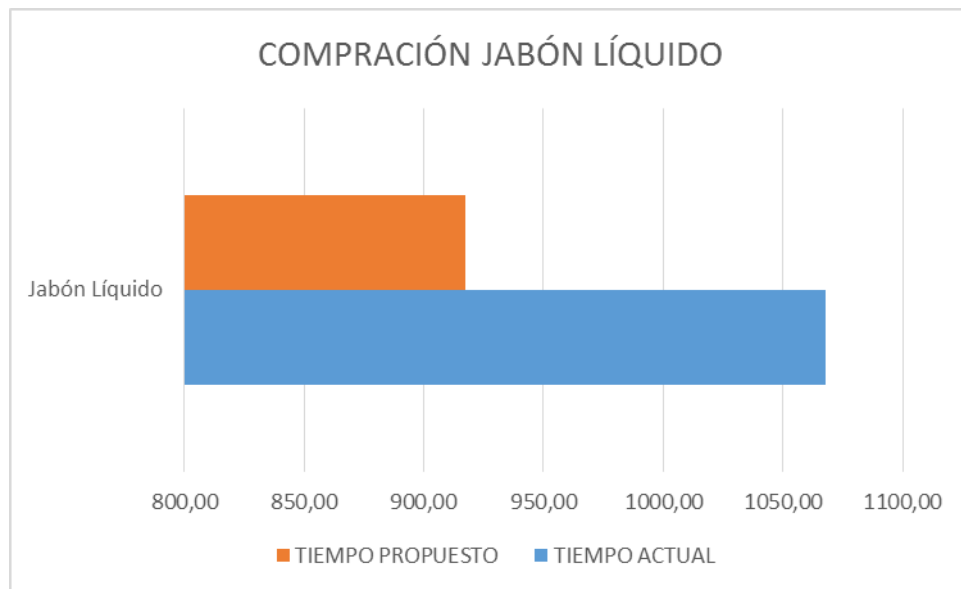
3.3.6 Mejoras de la propuesta. Dadas las mejoras planteadas a los procesos de fabricación de los productos manejados se muestra en la Tabla 57., aumentando el rendimiento de los empleados en cada uno de los procesos realizados.

Tabla 57. Comparación de tiempos.

Producto	Tiempo actual min	Tiempo propuesto min
Jabón Líquido	1067.57	917.19
Desengrasante	126.00	89.91
Traperos	27.76	27.43

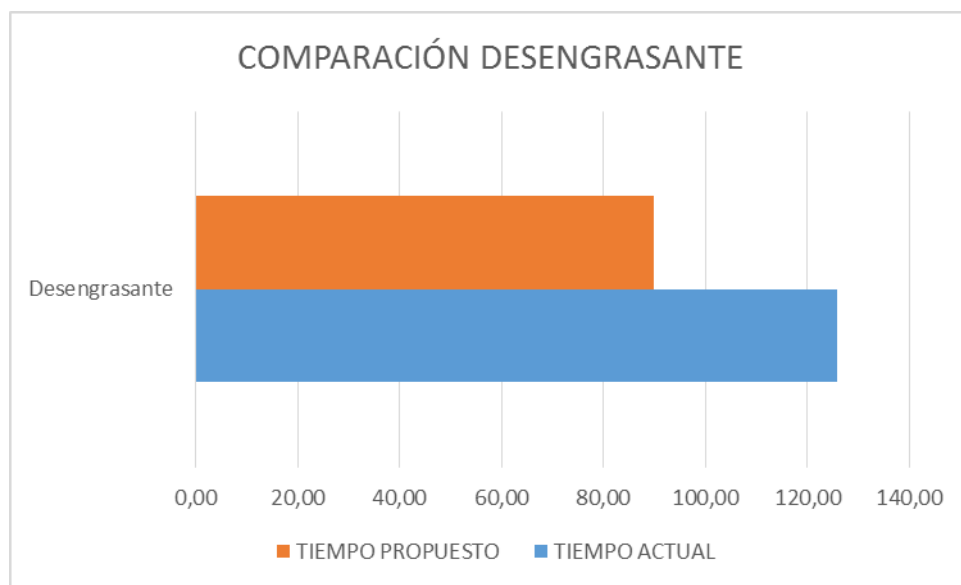
Fuente: elaboración propia.

Gráfico 22. Comparación Jabón Líquido.



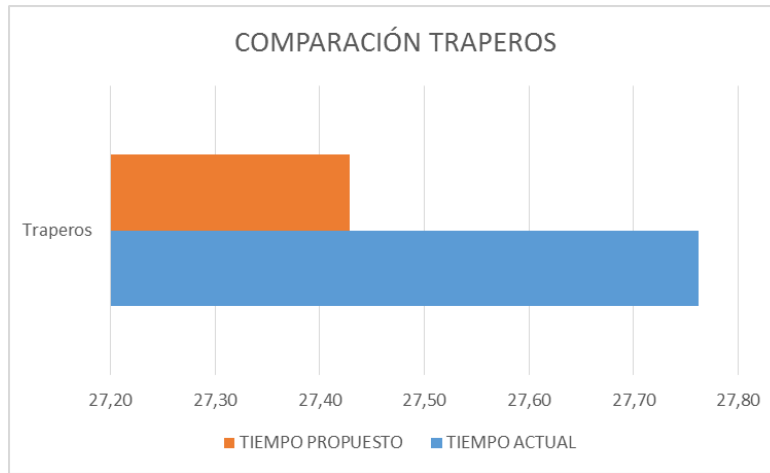
Fuente: elaboración propia.

Gráfico 23. Comparación Desengrasante.



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 24. Comparación Traperos.



Fuente: elaboración propia.

3.4 CAPACIDADES.

El estudio de capacidades tiene como por objetivo dar a conocer el volumen de producción disponible con el que cuenta la empresa. Es necesario realizar este estudio para identificar opciones de mejora y que la empresa pueda aumentar sus ventas, consiente de su capacidad de respuesta. Para la producción de los productos seleccionados se utilizan 4 tanques con altura de 2.15 m desde la base, 1.3 m propio del tanque y 0.77 m de diámetro.

Imagen 8. Tanques de producción.



Fuente: elaboración propia.

3.4.1 Variables. Las variables que intervienen para el cálculo de las diferentes capacidades se relacionan en el Cuadro 40.

Cuadro 40. Variables.

Variables	Descripción
J	Tipo de producto
I	Tipo de tecnología
Ni	Número de maquinas presentes de la tecnología
Gi	Tiempo asignado al mantenimiento por máquina de la tecnología I
G1	Tiempo total asignado al mantenimiento
G2	Tiempo total asignado al ausentismo
G3	Tiempo asignado al factor organizacional
G4	Tiempo asignado al factor aleatorio
Dh	Días hábiles
Nt	Número de turnos
Ht	Horas turno
D	Demanda
Tpij	Tiempo de proceso del producto j en la tecnología i

Fuente: elaboración propia.

3.4.2 Tipo de producto. Como se especificó en el numeral 3.2 ESTUDIO TÉCNICO., se trabajarán los productos Jabón Líquido, Desengrasante y Traperos.

3.4.2.1 Tipo de tecnología. Para la elaboración de Jabón Líquido y desengrasante se requiere de un tanque de mezcla, del cual Productos Limpia Fácil S.A.S., cuenta con 4; para la fabricación de traperos requiere una prensa y una selladora, de las cuales se cuenta con 1 de cada una.

Tabla 58. Tipos de tecnología.

Tecnología (I)	Maquina	Cantidad (Ni)
Mezclado	Tanque de mezcla	4
	Total	4
Presado de materiales	Prensa	1
Sellado de bolsa	Selladora	1
	Total	2

Fuente: elaboración propia.

3.4.2.2 Tiempos descontables. Es necesario conocer los tiempos que se asignan a los diferentes factores que limitan la capacidad de la empresa, el cálculo de estos se refleja en la Tabla 59., y Tabla 60., para el cálculo del asignado a mantenimiento utilizamos la Ecuación 7. El factor Ausentismo corresponde a 9.5¹⁸ días, el factor Organizacional corresponde al 2% y el factor Aleatorio corresponde al 1% de la Capacidad Instalada respectivamente. Estos 2 últimos factores se definieron por convenio con la directiva de la empresa Productos Limpia Fácil S.A.S.

Ecuación 7. Tiempo de mantenimiento.

$$G1 = \sum_{I=1}^M Ni * Gi$$

Fuente: SIPPER, Daniel y BULFIN, Robert. Planeación y control de la producción. Mexico: McGraw-Hill, 1998. 657 p. ISBN 970101944X.

I: límite inferior.

M: límite superior.

Ni: número de máquinas.

Gi: horas de mantenimiento por maquina por año.

Tabla 59. Tiempos descontables líquidos.

Factor		Tiempo asignado (Hrs/año)		
		Ni	Gi	Ni*Gi
Gi	Tanque de mecla	4	2	8
G1	Mantenimiento			8
G2	Ausentismo			228
G3	Organizacional			700.72
G4	Aleatorio			350.36

Fuente: elaboración propia.

¹⁸ ANDI. Salud y estabilidad en el empleo: retos jurídicos y económicos para la sostenibilidad de las empresas. p.33. En: Asociación Nacional de Empresarios de Colombia. [sitio web]. Medellín: ANDI. [Consulta 1 agosto 2019]. Archivo pdf. Disponible en: www.andi.com.co/Uploads/ANDI%20-%20Salud%20y%20estabilidad%20en%20el%20empleo.pdf

Tabla 60. Tiempos descontables Traperos.

Factor		Tiempo asignado (Hrs/año)		
		Ni	Gi	Ni*Gi
Gi	Prensa	1	2	2
	Selladora	1	2	2
G1	Mantenimiento	4		
G2	Ausentismo	228		
G3	Organizacional	350.36		
G4	Aleatorio	175.18		

Fuente: elaboración propia.

3.4.2.3 Días habilidad. Los días hábiles es una variable que interfiere en el cálculo de capacidades, dado que a los días totales del año se le deben descontar días por festivos, dominicales y vacacionales, cabe aclarar que dentro de la jornada laboral establecida por la empresa los días sábados se trabaja, todo lo anterior se presenta en la Tabla 61.

Tabla 61. Días laborales año 2019.

Mes	Días	Domingos	Festivos
Enero	31	4	2
Febrero	28	4	0
Marzo	31	5	1
Abril	30	4	2
Mayo	31	4	1
Junio	30	5	2
Julio	31	4	2
Agosto	31	4	2
Septiembre	30	5	0
Octubre	31	4	1
Noviembre	30	4	2
Diciembre	31	5	1
TOTAL	365	52	16
Días hábiles			245
Sábados			52
Vacaciones			15
Días laborales			282

Fuente: elaboración propia.

3.4.2.4 Turnos por día. Actualmente Productos Limpia Fácil S.A.S., maneja 1 turno diarios de 8 horas, con 1 hora de almuerzo y 30 minutos de break distribuidos en la mañana y tarde, esto se representa en la Tabla 62.

Tabla 62. Jornada laboral.

Día	Actividad	Inicio	Final	Minutos
Lunes-sábado	Laboral	8:00:00 a. m.	10:15:00 a. m.	135
	Descanso	10:15:00 a. m.	10:30:00 a. m.	15
	Laboral	10:30:00 a. m.	12:30:00 p. m.	120
	Almuerzo	12:30:00 p. m.	1:30:00 p. m.	60
	Laboral	1:30:00 p. m.	4:00:00 p. m.	150
	Descanso	4:00:00 p. m.	4:15:00 p. m.	15
	Laboral	4:15:00 p. m.	5:30:00 p. m.	75
	Tiempo total por día			570
	Total descansos más almuerzo			90
	Tiempo total laborado			480
Tiempo neto laborable semanal				2880

Fuente: elaboración propia.

3.4.3 Capacidad teórica. Se define como la capacidad máxima con la que se dispone para desarrollar una actividad sin tener en cuenta ninguna restricción, está representada en la Ecuación 8.

Ecuación 8. Capacidad teórica.

$$Ct = 365 \frac{\text{días}}{\text{año}} * 24 \frac{\text{horas}}{\text{día}} * \sum_{i=1}^m Ni$$

Fuente: SIPPER, Daniel y BULFIN, Robert. Planeación y control de la producción. Mexico: McGraw-Hill, 1998. 657 p. ISBN 970101944X.

i: límite inferior.

m: límite superior.

Ni: número de máquinas.

Dado esto la capacidad teórica para Productos Limpia Fácil S.A.S., teniendo en cuenta las 4 máquinas para productos líquidos, y las 2 máquinas para traperos con las que cuenta se muestra a continuación:

$$Ct = 365 \frac{\text{dias}}{\text{año}} * 24 \frac{\text{horas}}{\text{dia}} * 4$$

$$Ct = 35040 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

$$Ct = 365 \frac{\text{dias}}{\text{año}} * 24 \frac{\text{horas}}{\text{dia}} * 2$$

$$Ct = 17520 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

3.4.4 Capacidad instalada. Se basa en la capacidad teórica, restándolos mantenimientos asignados, esta es una estimación de la capacidad total de la empresa, está dada por la Ecuación 9.

Ecuación 9. Capacidad instalada.

$$Ci = Ct - \sum_{i=1}^m Ni * Gi$$

Fuente: SIPPER, Daniel y BULFIN, Robert. Planeación y control de la producción. Mexico: McGraw-Hill, 1998. 657 p. ISBN 970101944X.

Ct: capacidad teórica.

i: límite inferior.

m: límite superior.

Ni: número de máquinas.

Gi: tiempo de mantenimiento por máquina.

Con los datos expresados en la Tabla 59., y Tabla 60., completamos los datos, obteniendo como resultado:

$$Ci = 35040 \frac{\text{horas}}{\text{año}} - 4 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

$$Ci = 35036 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

$$Ci = 17520 \frac{\text{horas}}{\text{año}} - 2 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

$$Ci = 17518 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

3.4.5 Capacidad disponible. Están contemplados los turnos y jornadas laborales de la empresa, así como días hábiles y tiempos descontables atribuidos a factores aleatorios, administrativos, ausentismo y mantenimiento, representada en la Ecuación 10., brinda un valor más acertado de la capacidad de producción con la que se cuenta.

Ecuación 10. Capacidad disponible.

$$Cd = Ht * Nt * Dh * Ni - \sum Ni * (G1 + G2 + G3 + G4)$$

Fuente: SIPPEN, Daniel y BULFIN, Robert. Planeación y control de la producción. Mexico: McGraw-Hill, 1998. 657 p. ISBN 970101944X.

Ht: horas turno.

Nt: turnos por día.

Dh: días hábiles.

Ni: número de máquinas.

G1: mantenimiento.

G2: ausentismo.

G3: factor organizacional.

G4: factores aleatorios.

$$Cd = \left(8 \frac{\text{horas}}{\text{turno}} * 1 \frac{\text{horas}}{\text{dia}} * 282 \frac{\text{dia}}{\text{año}} \right) * 4 - \sum \left(8 \frac{\text{horas}}{\text{año}} + 228 \frac{\text{horas}}{\text{año}} + 700.72 \frac{\text{horas}}{\text{año}} + 350.36 \frac{\text{horas}}{\text{año}} \right)$$

$$Cd = 9024 \frac{\text{horas}}{\text{año}} - 1287.08 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

$$Cd = 8680 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

$$Cd = \left(8 \frac{\text{horas}}{\text{turno}} * 1 \frac{\text{horas}}{\text{dia}} * 282 \frac{\text{dia}}{\text{año}} \right) * 2 - \sum \left(4 \frac{\text{horas}}{\text{año}} + 228 \frac{\text{horas}}{\text{año}} + 350.36 \frac{\text{horas}}{\text{año}} + 175.18 \frac{\text{horas}}{\text{año}} \right)$$

$$Cd = 4512 \frac{\text{horas}}{\text{año}} - 757.54 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

$$Cd = 4172 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

3.4.6 Capacidad necesaria. Para este cálculo tendremos en cuenta la proyección de los productos correspondientes, realizada en el estudio de mercado en el numeral 2.4 ANÁLISIS DE LA DEMANDA., el tiempo estándar expresado en la Tabla 53., y el uso de la Ecuación 11.

Ecuación 11. Capacidad necesaria.

$$Cn = \sum_i^n Di * Tpi$$

Fuente: SIPPER, Daniel y BULFIN, Robert. Planeación y control de la producción. Mexico: McGraw-Hill, 1998. 657 p. ISBN 970101944X.

Di: demanda del producto i.

Tpi: tiempo de proceso estándar del producto i.

Tabla 63. Pronósticos utilizados Estudio Técnico.

Año	Semestre	Jabón Líquido Pronostico	Desengrasante Pronostico	Traperos Pronostico
2019	I	2342	2232	2753
	II	2454	2305	2847
2020	I	2567	2378	2941
	II	2679	2451	3035

Fuente: elaboración propia.

Cabe aclarar que las unidades de Jabón Líquido y Desengrasante son galones de 3800 cm³, y las unidades de los Traperos unidad.

Tabla 64. Tiempo estándar.

Producto	Tiempo estándar min
Jabón Líquido	1067.57
Desengrasante	126
Traperos	27.76

Fuente: elaboración propia.

Estos son los tiempos estándar actual en minutos, de la producción de un lote de 160 gal de 3800 cm³, y de 6 Traperos.

Tabla 65. Capacidad necesaria en minutos.

Año	Semestre	Jabón Líquido Pronostico	Desengrasante Pronostico	Traperos Pronostico
2019	I	15625.23	1757.67	12736.89
	II	16375.55	1815.08	13172.46
2020	I	17125.86	1872.49	13608.03
	II	17876.17	1929.89	14043.59

Fuente: elaboración propia.

Tabla 66. Resumen capacidad necesaria en minutos.

Año	Jabón Líquido	Desengrasante	Traperos
2019	32000.78	3575.75	25909.35
2020	35002.02	3802.38	27651.62

Fuente: elaboración propia

Tabla 67. Resumen capacidad necesaria en horas.

Año	Jabón Líquido	Desengrasante	Traperos
2019	533.35	59.55	431.82
2020	593.37	63.37	460.86

Fuente: elaboración propia

Aplicando la Ecuación 11., se identifica la capacidad necesaria anual mínima, para cumplir con la proyección, esto se expresa en el Cuadro 45.

Tabla 68. Tiempos estándar propuestos.

Producto	Tiempo estándar
Jabón Líquido	917.19
Desengrasante	89.91
Traperos	27.43

Fuente: elaboración propia

Tabla 69. Capacidad necesaria propuesta en minutos.

Año	Semestre	Jabón Líquido Pronostico	Desengrasante Pronostico	Traperos Pronostico
2019	I	13424.2	1254.28	12584.16
	II	14068.82	1295.24	13014.5
2020	I	14713.44	1336.21	13444.84
	II	15358.06	1377.17	13875.19

Fuente: elaboración propia

Tabla 70. Resumen capacidad necesaria propuesta en minutos.

Año	Jabón Líquido	Desengrasante	Traperos
2019	27493.02	2549.52	25598.66
2020	30071.50	2713.38	27320.03

Fuente: elaboración propia.

Tabla 71. Resumen capacidad necesaria propuesta en horas.

Año	Jabón Líquido	Desengrasante	Traperos
2019	458.22	42.49	426.64
2020	501.19	45.22	455.33

Fuente: elaboración propia.

3.4.7 Capacidad utilizada. Para este cálculo tendremos en cuenta los históricos de los productos correspondientes, utilizados en el estudio de mercado en el numeral 2.4 ANÁLISIS DE LA DEMANDA., el tiempo estándar expresado en el Cuadro 39., y el uso de la Ecuación 12. Estos son los tiempos de la producción de un lote de 160 gal de 3800 cm³, y de 6 Traperos

Ecuación 12. Capacidad utilizada.

$$Cu = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p Qr_{ij} * tr_{ij}$$

Fuente: SIPPER, Daniel y BULFIN, Robert. Planeación y control de la producción. Mexico: McGraw-Hill, 1998. 657 p. ISBN 970101944X.

Dado que se proponen las mejoras se toman en cuenta los datos de tiempos propuestos encontraron anteriormente.

Tabla 72. Pronostico unidades a producir.

Año	Semestre	Jabón Líquido Pronostico	Desengrasante Pronostico	Traperos Pronostico
2019	I	2342	2232	2753
	II	2454	2305	2847
2020	I	2567	2378	2941
	II	2679	2451	3035

Fuente: elaboración propia.

Tabla 73. Tiempo estándar propuesto.

Producto	Tiempo estándar h
Jabón Líquido	15.287
Desengrasante	1.499
Traperos	0.457

Fuente: elaboración propia.

Tabla 74. Capacidad utilizada en horas.

Año	Semestre	Jabón Líquido Cu horas	Desengrasante Cu horas	Traperos Cu horas
2019	I	224	20.904	209.763
	II	234	21.588	216.926
2020	I	245	22.271	224.088
	II	256	22.955	231.250

Fuente: elaboración propia.

Tabla 75. Resumen capacidad utilizada en horas.

Año	Jabón Líquido	Desengrasante	Traperos
2019	458.213	42.492	426.689
2020	501.206	42.227	455.338

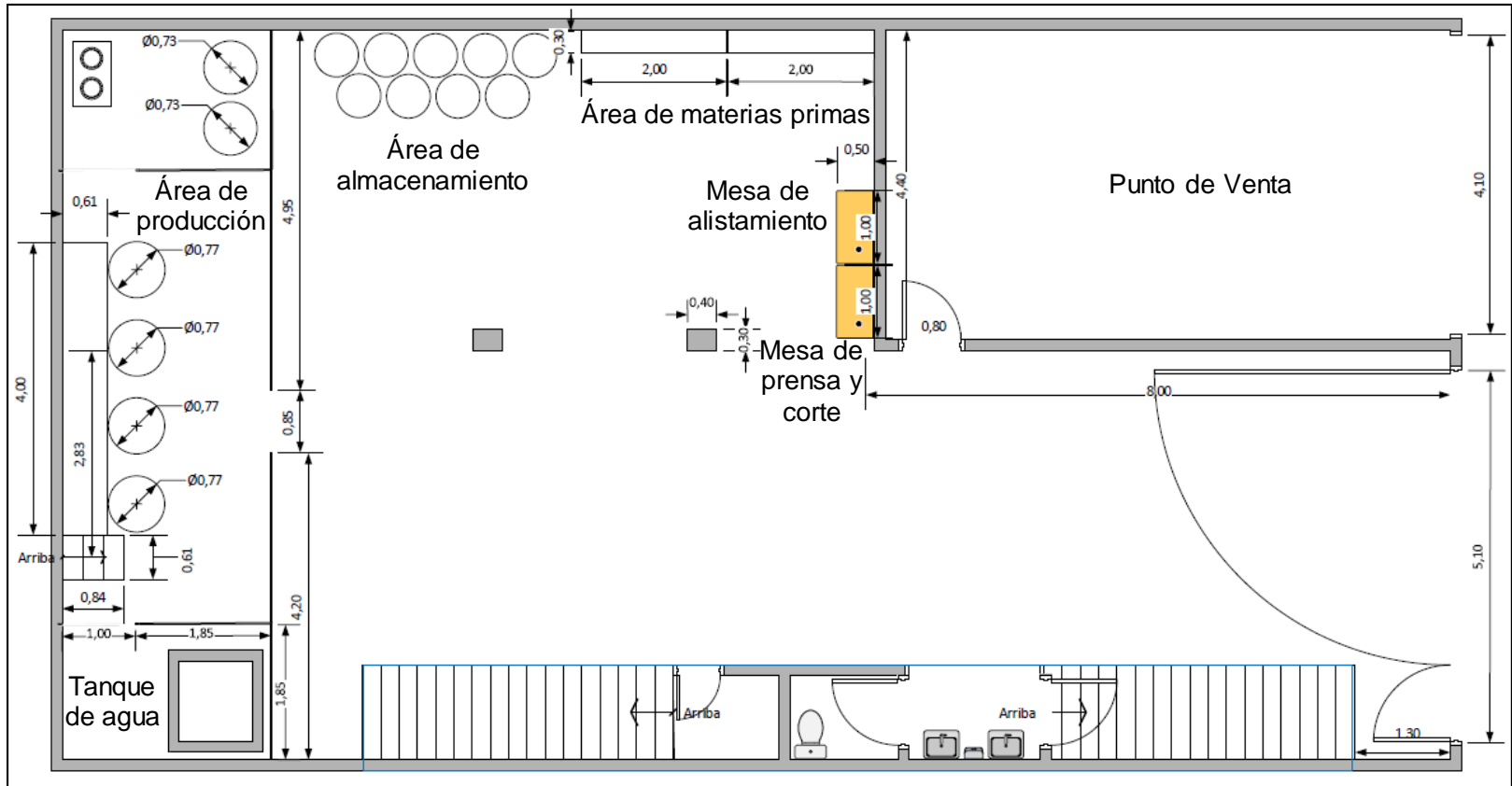
Fuente: elaboración propia.

3.5 DISTRIBUCIÓN DE ESPACIO

Esta dada por la colocación física ordenada de maquinaria y herramientas, trabajadores, espacio requerido, movimiento de materiales, almacenaje y personal. Para la identificación de esta serie de características se realizó un plano donde se muestran las áreas de trabajo y materiales.

Se realizó un análisis del área de la empresa Productos Limpia Fácil S.A.S., ubicada en el barrio Claret, ciudad de Bogotá D.C. La empresa cuenta con un área total en el primer piso de la planta de 190 m², y 161 m² en el segundo piso, en los cuales se encuentra un punto de venta, una oficina, el área de producción, baños, mesa de alistamiento, bodegas de materiales y racks con materias primas; aunque las áreas están definidas como tal no están señalizadas ni identificadas. Dada esta situación se generan inconvenientes tales como desorden, falta de control sobre inventarios de materia prima, productos en proceso y productos terminados, recorridos innecesarios, pérdida de tiempo buscando materiales o herramientas y riesgo laboral debido a las condiciones locativas. Debido a las dimensiones del plano este se incluye en el Anexo G, y se incluye para una rápida visualización en la Imagen 9.

Imagen 9. Distribución en planta.



Elaborado por:	Juan David Arevalo Pineda	Detalles: Contiene los límites comprendidos a la empresa y la distribución en planta.	Plano: 002	Fecha: 22 / 04 / 2019
Empresa:	Productos Limpia Facil S.A.S.		<input checked="" type="checkbox"/> Ver detalle 1	Título Distribución en planta.
Ciudad:	Bogotá D.C.		Escala:	Unidad: cm

Fuente: elaboración propia.

Para la mejora de las operaciones de la empresa y con el objetivo de mejorar el ambiente de trabajo, hacerlo más seguro, aumentar productividad, entre otros, se propone una nueva distribución en planta (Anexo G), dada esta sugerencia se propone la compra de un computador, tablero de herramientas y canecas de basura apropiadas.

3.5.1 Principios de distribución. Teniendo en cuenta que se planteara una distribución por proceso, se resalta la importancia de los principios básicos de distribución en planta que permiten un aumento considerable de la productividad, optimizando las instalaciones.

3.5.1.1 Principios de integración del espacio. La distribución debe integrar todos los aspectos del proceso, hombre, materiales, máquinas y cualquier factor que interfiera en el proceso. Se hace un comparativo de la planta actual y la planta propuesta, como se muestra en el Cuadro 54.

Cuadro 41. Comparación principio integración del espacio.

PLANTA ACTUAL	PLANTA PROPUESTA
En la planta actual no se cumple este principio debido a que hay mucho espacio sub utilizado.	En la distribución propuesta la relación entre el personal y los materiales y/o herramientas es más eficiente dado que hay una mejor comunicación entre ellos y cada una de las áreas.

Fuente: elaboración propia.

3.5.1.2 Principio de la mínima distancia recorrida. Este principio busca que todas las distancias que se deban recorrer en la planta sean mínimas, para evitar desgaste y pérdida de tiempo, fundamental en los procesos de producción dada su gran participación. Se hace un comparativo de la planta actual y la planta propuesta, como se muestra en el Cuadro 55.

Cuadro 42. Comparación principio integración mínima distancia recorrida.

PLANTA ACTUAL	PLANTA PROPUESTA
Este principio no se cumple actualmente debido a que nunca se organizó la planta, de esta manera los desplazamientos son recurrentes e inapropiados.	Este principio si se cumplirá, debido a que se integra el proceso de producción con el área de materias primas y herramientas de trabajo.

Fuente: elaboración propia.

3.5.1.3 Principio de circulación. Consta en una distribución en planta donde está organizada en el orden secuencial de las operaciones. Se hace un comparativo de la planta actual y la planta propuesta, como se muestra en el Cuadro 56.

Cuadro 43. Comparación principio circulación.

PLANTA ACTUAL	PLANTA PROPUESTA
El proceso de producción no se evidencia con claridad dado el mal manejo del espacio, disposición de materiales y producto terminado que tiene la planta.	Se mejora el proceso de transformación siendo este más claro.

Fuente: elaboración propia.

3.5.1.4 Principio del espacio cúbico. En igualdad de circunstancias, será más económica aquella distribución que utilice los espacios horizontales y verticales, ya que se obtienen ahorros de espacio. Una buena distribución es aquella que aprovecha las tres dimensiones en igual forma. Se hace un comparativo de la planta actual y la planta propuesta, como se muestra en el Cuadro 57.

Cuadro 44. Comparación principio espacio cubico.

PLANTA ACTUAL	PLANTA PROPUESTA
Actualmente solo se utiliza el almacenamiento en piso desaprovechando el espacio vertical.	Este principio se aplica al área de trabajo de los traperos aprovechando el espacio tridimensionalmente, así como el almacenamiento de materiales.

Fuente: elaboración propia.

3.5.1.5 Principio de satisfacción. La distribución debe brindar a los trabajadores comodidad y satisfacción en el área de trabajo. Se hace un comparativo de la planta actual y la planta propuesta, como se muestra en el Cuadro 58.

Cuadro 45. Comparación principio satisfacción.

PLANTA ACTUAL	PLANTA PROPUESTA
Actualmente no se logra una mejora en la producción debido a los desplazamientos innecesarios y el desorden en la planta.	Se cumple en mejor manera estableciendo áreas que cumplen secuencias y orden de los procesos, optimizando tiempos.

Fuente: elaboración propia.

3.5.1.6 Principio de flexibilidad. Este principio busca que la distribución sea fácilmente ajustable ante los cambios propuestos sin incurrir en grandes costos. Se hace un comparativo de la planta actual y la planta propuesta, como se muestra en el Cuadro 59.

Cuadro 46. Comparación principio flexibilidad.

PLANTA ACTUAL	PLANTA PROPUESTA
Este principio no se cumple a cabalidad, esto dado que la división de áreas es en paneles de drywall fácilmente ajustables.	Se mejora el estado actual, actualizando las estanterías.

Fuente: elaboración propia

3.5.1.7 Planos de Layout. Para la elaboración de este plano se tuvieron en cuenta los diferentes principios de distribución, integrando las áreas de la empresa, el cual es presente en el Anexo G., dadas las dimensiones.

3.6 ERGONOMÍA.

En una empresa el estudio de la ergonomía busca el mayor grado de adaptación del trabajador al sistema y los factores que apoyan o afectan la misma, en busca de brindar espacios óptimos de trabajo.

La vigilancia y control de los factores de riesgo presentes en el puesto de trabajo es el principal componente de un sistema que pretenda la identificación, evaluación y control integral de las condiciones ergonómicas desfavorables de origen laboral.

3.6.1 Perfil ergonómico. Se realizara un perfil ergonómico¹⁹, donde se agrupan los elementos primordiales del puesto de trabajo estos se reúnen en el Anexo H en el cuadro de calificación; se evaluara de forma cuantitativa los factores de riesgo y su probable asociación con lesiones osteomusculares, los aspectos considerados se muestran en el Cuadro 60.

Cuadro 47. Aspectos de calificación.

Aspecto	Definición
Relacionado con el puesto de trabajo.	Considera las variables de diseño del puesto (área de trabajo en el campo horizontal, altura del plano y espacio para los miembros inferiores o los pies), la disposición de controles, comandos y señales y la accesibilidad en el puesto de trabajo.
Relacionado con el manejo del cuerpo.	Analiza la postura en el trabajo (postura principal, cabeza y cuello, hombros, codos, muñeca y agarre con manos y dedos), la carga física generada para los segmentos del cuerpo comprometidos, la manipulación y el transporte de objetos.
Ambientales del puesto de trabajo.	Considera las condiciones ambientales de ruido, temperatura, iluminación, vibraciones y contaminantes químicos presentes en el puesto de trabajo.
Psicosociales del puesto de trabajo.	Identifica las interacciones entre la jornada de trabajo, el contenido, la comunicación, el ritmo y los niveles de atención con las necesidades, cultura y condiciones personales del trabajador. Este aspecto considera el tipo y la duración de la jornada laboral, la autonomía, el nivel de atención, las relaciones, la repetitividad, el contenido del trabajo y la responsabilidad.

Fuente: elaboración propia en base a SURATEP. Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo. En: SURATEP. [sitio web]. Colombia:

¹⁹ SURATEP. Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo. En: SURATEP. [sitio web]. Colombia: SURATEP S.A. [Consulta 18 mayo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf

SURATEP S.A. [Consulta 18 mayo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf

El nivel de calificación y la interpretación para cada uno de los componentes se realiza en una escala continua desde 1 que representa el nivel de menor gravedad. Hasta 5 que representa el nivel de mayor gravedad, esto se muestra en el Cuadro 61.

La calificación del nivel de gravedad en el aspecto evaluado se lleva a una escala con el fin de visualizar la priorización de su magnitud respecto a los demás componentes y aspectos evaluados, esto se muestra en el Cuadro 61.

Cuadro 48. Niveles de calificación y la interpretación de los resultados.

NIVEL				
5	MUY PELIGROSO	SOBRE ESFUERZO	AISLADO	POBRE
4	PELIGROSO	ESFUERZO ALTO	NO SE RELACIONA FACILMENTE	
3	ACEPTABLE	NORMAL	SE RELACIONA FACILMENTE	MEDIO
2	ESTA BIÉN	LIGERA	TRABAJO EN GRUPOS	
1	MUY BIEN	MUY LIGERA	MÁS QUE UN GRUPO	ALTO
FACTOR	DISEÑO DEL PUESTO SEGURIDAD	CARGA FÍSICA NERVIOSA	AUTONOMÍA RELACIONES	CONTENIDO DEL TRABAJO

Fuente: SURATEP. Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo. En: SURATEP. [sitio web]. Colombia: SURATEP S.A. [Consulta 18 mayo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf

Cuadro 49. Intervención según nivel de calificación.

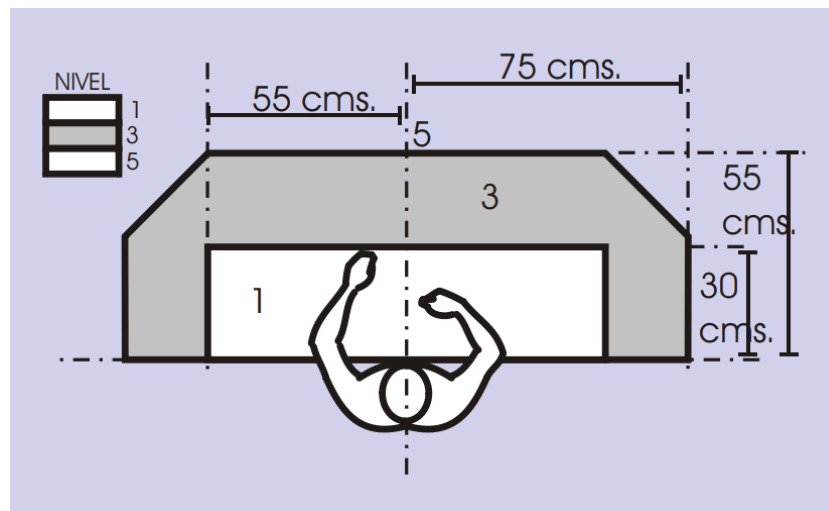
NIVEL	
5	MEJORAR LAS CONDICIONES DE TRABAJO EN FORMA INMEDIATA O DEFINIR ESTUDIOS ERGONÓMICOS A PROFUNDIDAD
4	MEJORAR LAS CONDICIONES EN EL MEDIANO PLAZO
3	MEJORAR LAS CONDICIONES EN EL LARGO PLAZO
2	SATISFACTORIO
1	MUY SATISFACTORIO

Fuente: SURATEP. Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo.
En: SURATEP. [sitio web]. Colombia: SURATEP S.A.
[Consulta 18 mayo 2019]. Archivo pdf. Disponible en:
http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf

3.6.2 Diseño del puesto de trabajo. Actualmente la mesa de alistamiento no es apropiada, presentando desorden y desaseo, no está a la altura apropiada, dado esto no permite una postura adecuada y libertad de movimiento; es necesario adquirir una nueva mesa de trabajo adecuada.

3.6.2.1 Área de trabajo en el campo horizontal. El primer ítem a evaluar es el área de trabajo en el campo horizontal.

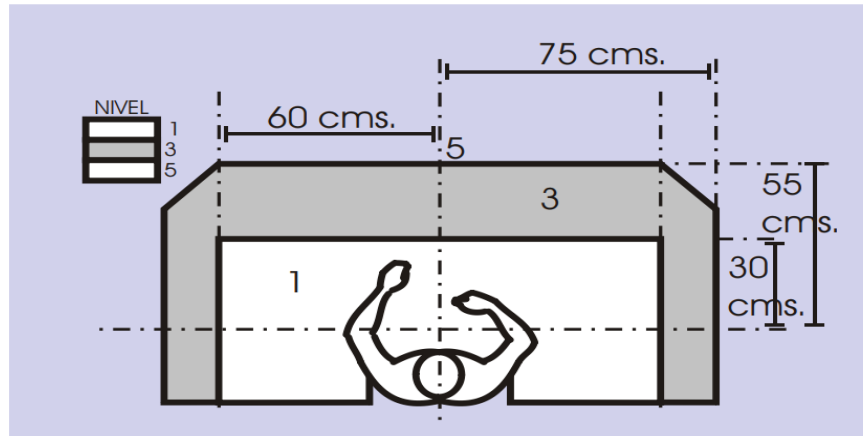
Imagen 10. Trabajo de pie mesa de alistamiento.



Fuente: SURATEP. Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo. En: SURATEP. [sitio web]. Colombia: SURATEP S.A. [Consulta 18 mayo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf

La mesa de trabajo para la elaboración de traperos presenta las mismas características que la mesa de alistamiento, por lo que se hace necesario la adecuación de un nuevo espacio de trabajo acorde a las necesidades del proceso, donde los materiales estén disponibles al alcance de la mano y por caída de la gravedad. Se propone la adquisición de una mesa de trabajo acorde a las necesidades como la que se presenta en la Imagen 11.

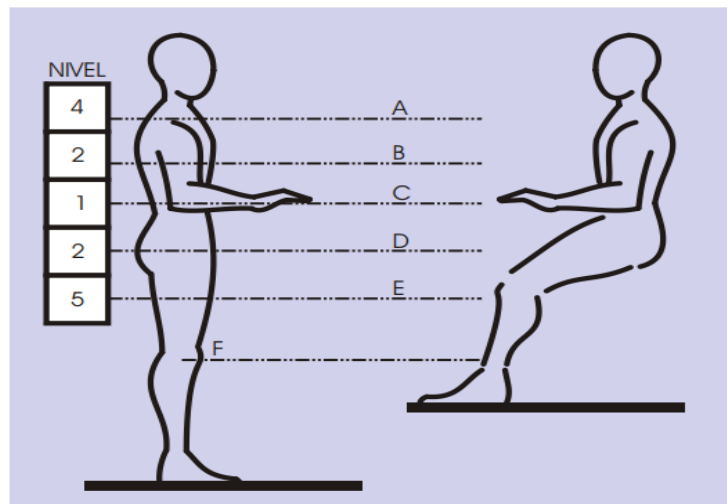
Imagen 11. Trabajo de pie mesa de trabajo.



Fuente: SURATEP. Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo. En: SURATEP. [sitio web]. Colombia: SURATEP S.A. [Consulta 18 mayo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf

3.6.2.2 Altura del plano de trabajo. El segundo ítem a evaluar es la altura del plano de trabajo.

Imagen 12. Altura mesa de trabajo.

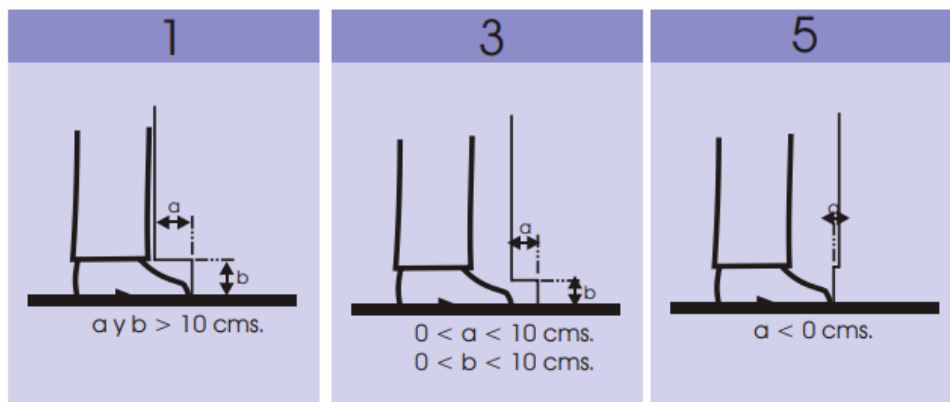


Fuente: SURATEP. Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo. En: SURATEP. [sitio web]. Colombia: SURATEP S.A. [Consulta 18 mayo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf

Estas dos mesas de trabajo Imagen 10., e Imagen 11., respectivamente, se deben adecuar al nivel del codo del operario con el brazo en posición relajada, dado que son trabajos en donde la distancia del ojo al objeto aproxima entre 35 y 50 cms se propone la adecuación de las mesas de trabajo de acuerdo a la Imagen 9.

3.6.2.3 Espacio para los pies. Como tercer ítem evaluamos el espacio para los miembros inferiores, actualmente es adecuado, esto basado en la calificación que se presenta en la Imagen 13., aun así es un aspecto a tener en cuenta para la adquisición de las nuevas mesas.

Imagen 13. Espació para los miembros inferiores o pies.



Fuente: SURATEP. Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo. En: SURATEP. [sitio web]. Colombia: SURATEP S.A. [Consulta 18 mayo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf

3.6.2.4 Controles y comandos. El cuarto punto de calificación, Los controles y comandos, no es tomado en cuenta ya que no se utilizan controles y comandos (palancas, interruptores, botones, manivelas).

3.6.2.5 Señales. El quinto ítem de calificación, Señales, tampoco se presentan señales demandando exigencia visual y por tanto posturas corporales adoptadas al captar la información proveniente de las señales.

3.6.2.6 Orden y accesibilidad en el puesto de trabajo. El sexto ítem a evaluar es el orden y accesibilidad en el puesto de trabajo, en donde se evalúan aspectos relacionados con el diseño y espacio dispuesto, se observa la presencia de obstáculos materiales. Donde se da la calificación correspondiente de acuerdo a la Tabla 76.

Tabla 76. Orden y accesibilidad en el puesto de trabajo.

1	<ul style="list-style-type: none">• Corredores libres (≥ 120 cms.) que permiten desplazamientos fáciles.• Puesto de trabajo con suficiente espacio para movimientos del cuerpo.• No hay molestias entre operadores o empleados.• No hay objetos, muebles, equipos que dificulten la utilización del espacio libre del puesto de trabajo.• Las piezas, documentos, objetos, herramientas, equipos u otros están dispuestos en forma organizada que facilita su utilización.
2-3	<ul style="list-style-type: none">• Los corredores son estrechos (≤ 80 cms).• El puesto de trabajo tiene un espacio suficiente para los movimientos del cuerpo pero con objetos, piezas, herramientas o equipos que ocupan el espacio libre.• No hay o es deficiente el orden en la disposición de objetos, piezas, documentos, herramientas y equipos.
4-5	<ul style="list-style-type: none">• Puesto de trabajo con accesibilidad muy deficiente.• Existe molestia o incomodidad entre los operadores.• Puesto de trabajo en desorden.• No existe un espacio disponible suficiente para el cuerpo.

Fuente: SURATEP. Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo. En: SURATEP. [sitio web]. Colombia: SURATEP S.A. [Consulta 18 mayo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf

3.6.2.7 Herramientas. El séptimo ítem evaluado es herramientas, donde se tiene en cuenta su uso, diseño y disposición espacial que influyan de una u otra manera en la posición que adopta el cuerpo durante las actividades en el puesto de trabajo. Esto se evalúa de acuerdo a la Tabla 77.

Tabla 77. Uso de herramientas.

1	<ul style="list-style-type: none"> • Baja frecuencia de utilización (muy esporádicamente ≤ 20 veces / hora). • Diseño adecuado de agarraderas (diámetro entre 32 y 38 mm., forma anatómica) • Adecuada disposición espacial de las agarraderas, permitiendo distribuir el peso de la herramienta entre las dos manos del operario. • Ubicación espacial de las herramientas en función de su frecuencia de utilización (las más utilizadas están más próximas al operario) y dentro de la zona de alcance funcional. • Hay adecuado mantenimiento preventivo de herramientas.
2-3	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia de utilización media (entre 20 y 40 veces/ hora). • Las agarraderas no están bien diseñadas pero no dificultan el uso de la herramienta. • Disposición espacial de las agarraderas no permite distribuir el peso de la herramienta entre las dos manos del operario. • La ubicación espacial de las herramientas en el puesto de trabajo no están de acuerdo a su frecuencia de utilización. • Deficiente mantenimiento de herramientas.
4-5	<ul style="list-style-type: none"> • Una alta frecuencia de utilización (≥ 40 veces / hora). • Las agarraderas son muy mal diseñadas (muy delgadas o muy gruesas) o no existen. • Las agarraderas distribuyen mal el peso de la herramienta entre las dos manos del operario. • La ubicación espacial de las herramientas no se relacionan con la frecuencia de utilización. • No existe mantenimiento de las herramientas de trabajo o se encuentran en deficiente estado.











Fuente: SURATEP. Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo. En: SURATEP. [sitio web]. Colombia: SURATEP S.A. [Consulta 18 mayo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf

3.6.2.8 Silla. El octavo ítem, silla, no se toma en cuenta debido a que no se utiliza en ninguno de los procesos.

3.6.3 Aspectos relacionados con el manejo del cuerpo. Se evalúan a partir de las características implícitas en el individuo, la tarea y el puesto de trabajo, como posturas, carga física y puesto de trabajo.

3.6.3.1 Posturas. Es la postura que se mantiene por más tiempo en la jornada, se califica de acuerdo al Cuadro 63.

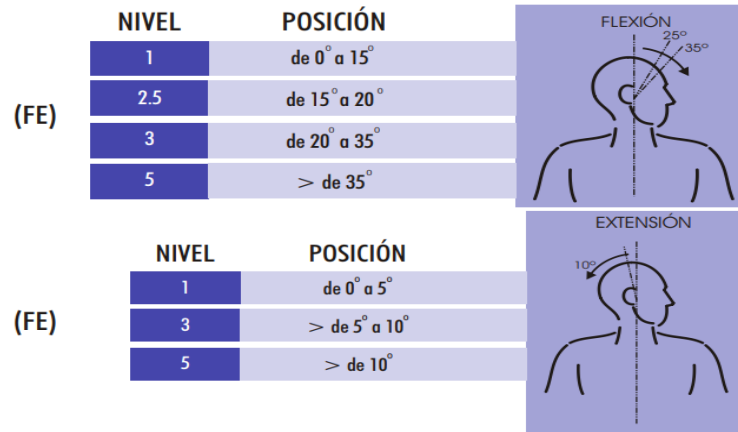
Cuadro 50. Postura cuerpo total.

Descripción de la postura		Nivel postura	Posición
De pie	Manos debajo del corazón, tronco vertical	2	
	Tronco inclinado adelante (0 - 15°)	2.5	
	Tronco inclinado adelante (15-30°)	3	
	Tronco inclinado lateral (15-30°)	3	
	Torsión del cuerpo (45-90°) Manos a nivel de la cabeza	3.5	
	Tronco inclinado adelante (30-45°) (*) Tronco muy inclinado lateral (30-45°)	4	
	Tronco inclinado adelante, manos a nivel de cabeza Flexión de piernas	4.5	
	Tronco inclinado adelante, brazos tendidos (*) Tronco muy inclinado adelante (45°) (*) Tronco muy inclinado atrás, manos arriba de cabeza Manos arriba de la cabeza	5	
Arrodillado o en Cuclillas	Arrodillado normal	4.5	
	Arrodillado manos arriba de la cabeza Acurrucado	5	

Fuente: SURATEP. Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo. En: SURATEP. [sitio web]. Colombia: SURATEP S.A. [Consulta 18 mayo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf

3.6.3.2 Cabeza/cuello. Para este ítem se evalúa de acuerdo a los aspectos evidenciados en el proceso de producción siendo estos Flexión-extensión, esto se presenta en la Imagen 14.

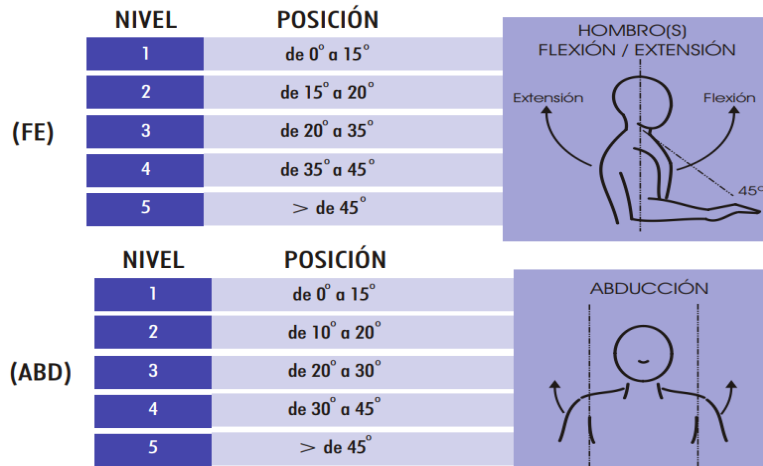
Imagen 14. Flexión extensión.



Fuente: SURATEP. Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo. En: SURATEP. [sitio web]. Colombia: SURATEP S.A. [Consulta 18 mayo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf

3.6.3.3 Hombro. Se evalúan los arcos de movimiento para la articulación del hombro en 2 planos, flexión extensión, y abducción. Esto se muestra en la Imagen 15.

Imagen 15. Articulación del hombro.



Fuente: SURATEP. Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo. En: SURATEP. [sitio web]. Colombia: SURATEP S.A. [Consulta 18 mayo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf

3.6.3.4 Muñecas. Se evalúan los arcos de movimiento de la articulación en los 2 planos Flexión-extensión y desviación radial-cubital.

Imagen 16. Articulación de las muñecas.

	NIVEL	POSICION	
(FE)	1	de 0° a 10°	
	2	de 10° a 15°	
	3	de 15° a 35°	
	4	> de 35°	
	NIVEL	POSICIÓN	
(DE)	1	de 0° a 10°	
	3	de 10° a 20°	
	5	> de 20°	

Fuente: SURATEP. Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo. En: SURATEP. [sitio web]. Colombia: SURATEP S.A. [Consulta 18 mayo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf

3.6.3.5 Carga física. De acuerdo a los esfuerzos realizados para la transformación del producto relacionados con el manejo de una pieza o herramienta en el puesto de trabajo. Para la valoración de la carga física se tendrá como guía la Cuadro 64.

Cuadro 51. Calificación del tipo de esfuerzo físico.

TIPO DE ESFUERZO	SEGMENTO CORPORAL	EJEMPLO
Pequeño	Miembro superior	Lijar superficies suaves. Armar caja de cosméticos. Teclear o escribir a máquina. Manipular controles y comandos de una consola. Amasar o cortar alimentos. Trabajos manuales de piezas pequeñas (relojería, entre otros).
	Cuerpo total	Puesto de trabajo sentado en oficina
Normal	Miembro superior	Martillar sobre madera. Soldar piezas pequeñas. Lijar superficies ásperas. Trabajos manuales en piezas pequeñas (talleres de mantenimiento, laboratorio clínico), entre otros.
	Cuerpo total	Desplazamiento en superficies planas y en trayectos cortos.
Elevado	Miembro superior	Cortar madera o materiales duros (hierro, entre otros).
	Cuerpo total	Desplazamiento en trayectos largos o con cambios de nivel.

Fuente: SURATEP. Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo. En: SURATEP. [sitio web]. Colombia: SURATEP S.A. [Consulta 18 mayo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf

3.6.3.6 Hombros. Luego de analizar el tipo de esfuerzo en base al Cuadro 64., y complementar la información con la Tabla 65., se califica el esfuerzo de la articulación.

Tabla 78. Posición del hombro.

NIVEL	POSICIÓN ADOPTADA	ESFUERZO
1	Posición del hombro entre 0° y 30° en abducción	Pequeño
3	Posición del hombro > de 30° en abducción	
2	Posición del hombro entre 0° y 30° en abducción	Normal
4	Posición del hombro > de 30° en abducción	
3	Posición del hombro entre 0° y 30° en abducción	Elevado
5	Posición del hombro > de 30° en abducción	

Fuente: SURATEP. Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo. En: SURATEP. [sitio web]. Colombia: SURATEP S.A. [Consulta 18 mayo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf

3.6.3.7 Manos/dedos/muñecas. Se califica el agarre realizado en las actividades que lo implican de acuerdo a lo orientado por la Tabla 79.

Tabla 79. Manos/dedos/muñecas.

NIVEL	ESFUERZO	TIPO DE AGARRE
1	Pequeño	AGARRE PALMAR: Es un agarre de potencia en el cual se utilizan la oposición de los dedos con toda la palma de la mano.
3	Normal	
4	Elevado	
2	Pequeño	AGARRE DIGITO PALMAR: Es un agarre de potencia media en el cual se presenta una oposición de los dedos con una utilización parcial de la palma de la mano.
3	Normal	
5	Elevado	
2	Pequeño	AGARRE DIGITAL: Es un agarre de precisión en el cual se presenta una oposición digital sin utilización de la palma de la mano.
3	Normal	
5	Elevado	

Fuente: SURATEP. Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo. En: SURATEP. [sitio web]. Colombia: SURATEP S.A. [Consulta 18 mayo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf

3.6.3.8 Manipulación de cargas. No se toma en cuenta la manipulación de cargas, dado que en los procesos no se realiza esta acción.

3.6.3.9 Transporte de cargas. Se evalúan los esfuerzos a que son sometidos los tejidos y músculos durante el transporte de cargas, esto representado en la Tabla 80.

Tabla 80. Relación carga distancia recorrida.

		TIEMPO														
En % del ciclo		Hasta 20%			> 20 % a 30%			> 30% a 40%			> 40% a 80%			> de 80%		
Veces / hora		Hasta 10			>10 ➡ 40			> 40 ➡ 60			> 60 ➡ 120			> 120		
DISTANCIA	CENTÍMETROS	<3	3 a 5	>5	<3	3 a 5	>5	<3	3 a 5	>5	<3	3 a 5	>5	<3	3 a 5	>5
PESO (Kg)																
<5		1	1.5	2	1.5	2	3	2	2.5	3	2.5	3	3.5	2.5	3	3.5
>5 a <10		1.5	2	2.5	2	2.5	3	2.5	3	3.5	2.5	3	4	3	3.5	4
>10 a <15		2	2.5	3	2.5	3	3.5	3	3.5	4	3	3.5	4	3.5	4	4.5
<15 a <25		2.5	3	3.5	3	3.5	4	3	3	4	3.5	4	4.5	4	4	5
>25		3	3.5	4	3	3.5	4	3.5	4	4.5	4	4	5	4	4.5	5

Fuente: SURATEP. Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo. En: SURATEP. [sitio web]. Colombia: SURATEP S.A. [Consulta 18 mayo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf

3.6.4 Ambiente físico de trabajo. No se evalúan los aspectos relacionados con el ambiente físico que intervienen en los procesos de producción, siendo estos iluminación, ambiente térmico, ambiente sonoro, y contaminantes químicos, dado que tanto la empresa ni el proyecto disponen de las herramientas necesarias para realizar las mediciones adecuadas.

3.6.5 Aspectos psicosociales del puesto de trabajo. Este análisis pretende identificar las interacciones entre la duración de la jornada, contenido, comunicación ritmo y niveles de atención, cultura y condiciones, que a través de percepciones y experiencias pueden influir en su salud, rendimiento y satisfacción en el trabajo. A continuación, se presentan la Tabla de calificación de estos ítems.

Tabla 81. Tipo de jornada.

NIVEL	DESCRIPCIÓN
1	Jornada diurna fija o rotativa diurna
2	Jornada nocturna fija o rotativa nocturna
3	Turno rotativa diurno / nocturno con periodicidad mayor a tres meses
5	Turno rotativo diurno / nocturno con periodicidad menor de 15 días.

Fuente: SURATEP. Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo. En: SURATEP. [sitio web]. Colombia: SURATEP S.A. [Consulta 18 mayo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf

Tabla 82. Duración de la jornada.

NIVEL	DESCRIPCIÓN
1	El turno de trabajo dura ocho horas o menos.
3	El turno de trabajo dura entre 9 y 12 horas
5	El turno de trabajo dura más de 12 horas.

Fuente: SURATEP. Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo. En: SURATEP. [sitio web]. Colombia: SURATEP S.A. [Consulta 18 mayo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf

Tabla 83. Autonomía.

NIVEL	DESCRIPCIÓN
1	El trabajador o equipo de trabajo pueden variar a voluntad propia el ritmo de trabajo o suspender las actividades sin perturbar la producción.
3	El trabajador o equipo de trabajo pueden variar el ritmo o suspender ocasionalmente las actividades sin perturbar la producción
5	El trabajador o equipo de trabajo no pueden suspender ni variar el ritmo de trabajo sin que se perturbe la producción.

Fuente: SURATEP. Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo. En: SURATEP. [sitio web]. Colombia: SURATEP S.A. [Consulta 18 mayo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf

Tabla 84. Nivel de atención.

NIVEL	DESCRIPCIÓN
1	Trabajo de bajo nivel de atención o concentración como: manipulación de objetos, arrume de cargas, empaque de objetos gruesos, entre otros.
3	Trabajos de nivel de atención o concentración moderados como: ensamblaje de grandes piezas, control de número de productos, supervisión de procesos, vigilancia de producción en cadena, revisión de papeles, entre otros.
5	Trabajos de alto nivel de atención o concentración como: ensamble de pequeñas piezas, trabajo con equipos de precisión visual (microscopios, lentes, entre otros), fabricación o manipulación de instrumentos de medida, etc.

Fuente: SURATEP. Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo. En: SURATEP. [sitio web]. Colombia: SURATEP S.A. [Consulta 18 mayo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf

Tabla 85. Comunicación.

NIVEL	DESCRIPCIÓN
1	El tipo de tarea se realiza en equipo y existe permanente comunicación del trabajador con los demás compañeros del área o sección.
3	Los trabajos se realizan en forma individual pero se permite la comunicación y el contacto con los demás compañeros del área o sección.
4	Los trabajos se realizan en forma individual, la comunicación y el contacto con los demás compañeros son posibles, pero estos se dificultan por el ruido, la localización del puesto de trabajo, la alta concentración, entre otros.
5	El trabajo se realiza en forma individual y el puesto de trabajo se encuentra aislado de los demás compañeros del área. Los contactos sólo son posibles en el momento de las pausas.

Fuente: SURATEP. Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo. En: SURATEP. [sitio web]. Colombia: SURATEP S.A. [Consulta 18 mayo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf

Tabla 86. Calificación de riesgo.

NIVEL	DESCRIPCIÓN
1	El trabajo incluye variedad de tareas (planeación, ejecución, inspección, supervisión). La adaptación de la persona a su puesto de trabajo requiere de un periodo mayor de quince días.
3	El trabajo tiene tareas limitadas (movilizar cargas, procesar un producto, escribir, entre otras). La adaptación de la persona a su puesto de trabajo requiere entre dos y quince días.
5	El trabajo implica realizar una tarea simple, generalmente monótona y repetitiva (troquelar una pieza, revisar datos parciales de un informe, empaçar o desempacar). La adaptación de la persona a su puesto de trabajo requiere de menos de dos días.

Fuente: SURATEP. Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo. En: SURATEP. [sitio web]. Colombia: SURATEP S.A. [Consulta 18 mayo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf

Tabla 87. Responsabilidad.

NIVEL	DESCRIPCIÓN
1	El trabajador puede intervenir o proponer soluciones con relación a las dificultades en el proceso de producción o decidir si consulta con su equipo de trabajo o jefe inmediato. Los errores cometidos no generan riesgos en las personas o en los equipos ni presenta perturbaciones en la producción.
3	El trabajador puede arreglar ciertos incidentes en el proceso de producción por sus propios medios o decidir si consulta con su equipo de trabajo o jefe inmediato. Los errores cometidos generan pérdidas parciales sobre la producción sin consecuencias graves para las personas o los equipos.
5	El trabajador no puede arreglar los incidentes que se presentan con el proceso de producción. Los errores cometidos generan un paro importante en la producción y riesgos graves en las personas o en los equipos.

Fuente: SURATEP. Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo. En: SURATEP. [sitio web]. Colombia: SURATEP S.A. [Consulta 18 mayo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf

3.6.6 Análisis. Dados los criterios de evaluación, se evalúan las actividades que son parte del proceso de producción, se seleccionaron las actividades de toma y peso de materiales, el envase de los productos, y finalmente la elaboración de traperos, debido a que estas reúnen la mayor parte del tiempo en los procesos y de fallas. El resultado de la evaluación se expresa en el Anexo H.

3.6.7 Mejoras propuestas. En busca de adaptarse en el mayor grado al sistema, se hacen diferentes propuestas para la mejora de los puestos y lugar de trabajo en donde se desarrollan los procesos de producción de Jabón Líquido, Detergente y Traperos.

- ❖ Adquisición de una mesa de alistamiento acorde al diseño propuesto en la Imagen 10., Imagen 11., e Imagen 12., mejorando tiempos de alistamiento y posturas.
- ❖ Adquisición de un puesto de trabajo con un diseño como el propuesto en la Imagen 10., Imagen 11., e Imagen 12., para la producción de traperos donde los materiales estén a disposición del trabajador llegando a una mejora como la propuesta para el Diagrama 15., mejorando tiempos de producción y postura.
- ❖ La compra de una plataforma de carga, para el transporte de los galones vacíos y galones de producto terminado, disminuyendo esfuerzo, tiempo, recorrido, postura y fatiga, como se propuso para el Diagrama 13., y Diagrama 14.
- ❖ Debido a la presencia de sombras se propone la implementación de lámparas led en los sitios donde se presenta esta falencia.
- ❖ A causa de la naturaleza de la empresa y el manejo de químicos se hace indispensable la adquisición de los elementos de protección personal adecuados.
- ❖ La implementación de 8 m² de piso anti fatiga en la área de mayor frecuencia del operario, y donde no sea un obstáculo para la plataforma de carga, se muestra esta área en el Anexo G.
- ❖ La adquisición de un tablero de herramientas, en procura de organizar las herramientas y disminuir desorden.

3.7 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Dentro de este estudio técnico es fundamental contar con ambientes y prácticas laborales seguras, en busca de garantizar bienestar, salud y seguridad del personal en Productos Limpia Fácil S.A.S., cabe aclarar que no se cuenta al momento de realizar las visitas con un sistema de gestión de seguridad y salud implementado, dado esto se identificaron los riesgos inminentes que no han sido controlados que los hacen potencialmente peligrosos.

Basados en la normatividad de la GTC 45 se procede a realizar la calificación del riesgo, se inicia realizando la calificación de riesgo, asignando el nivel de deficiencia, exposición y calificación del riesgo. El desarrollo de la matriz de encuentra en el Anexo I.

Tabla 88. Nivel de deficiencia.

Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy Alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	No se Asigna Valor	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado. Estos peligros se clasifican directamente en el nivel de riesgo y de intervención cuatro (IV) Véase la Tabla 8.

Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Guía para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC 45. Bogotá D.C.; El Instituto, 2011. 32p.

Tabla 89. Calificación de riesgo.

Descripción	Clasificación						
	Biológico	Físico	Químico	Psicosocial	Biomecánicos	Condiciones de seguridad	Fenómenos naturales*
Virus		Ruido (de impacto, intermitente, continuo)	Polvos orgánicos e inorgánicos	Gestión organizacional (estilo de mando, pago, contratación, participación, inducción y capacitación, bienestar social, evaluación del desempeño, manejo de cambios).	Postura (prolongada mantenida, forzada, antigravitacional)	Mecánico (elementos o partes de máquinas, herramientas, equipos, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o fluidos)	Sismo
Bacterias		Iluminación (luz visible por exceso o deficiencia)	Fibras	Características de la organización del trabajo (comunicación, tecnología, organización del trabajo, demandas cualitativas y cuantitativas de la labor).	Esfuerzo	Eléctrico (alta y baja tensión, estática)	Terremoto
Hongos		Vibración (cuerpo entero, segmentaria)	Líquidos (nieblas y rocíos)	Características del grupo social de trabajo (relaciones, cohesión, calidad de interacciones, trabajo en equipo).	Movimiento repetitivo	Locativo (sistemas y medios de almacenamiento), superficies de trabajo (irregulares, deslizantes, con diferencia del nivel), condiciones de orden y aseo, (caídas de objeto)	Vendaval
Rickettsias		Temperaturas extremas (calor y frío)	Gases y vapores	Condiciones de la tarea (carga mental, contenido de la tarea, demandas emocionales, sistemas de control, definición de roles, monotonía, etc).	Manipulación manual de cargas	Tecnológico (explosión, fuga, derrame, incendio)	Inundación
Parásitos		Presión atmosférica (normal ajustada) y	Humos metálicos, no metálicos	Interfase persona - tarea (conocimientos, habilidades en relación con la demanda de la tarea, iniciativa, autonomía y reconocimiento, identificación de la persona con la tarea y la organización).		Accidentes de tránsito	Derrumbe
Picaduras		Radiaciones ionizantes (rayos x, gama, beta y alfa)	Material particulado	Jornada de trabajo (pausas, trabajo nocturno, rotación, horas extras, descansos)		Públicos (robos, atracos, asaltos, atentados, de orden público, etc.)	Precipitaciones, (lluvias, granizadas, heladas)
Mordeduras		Radiaciones no ionizantes (láser, ultravioleta, infrarrojo, radiofrecuencia, microondas)				Trabajo en alturas	
Fluidos o excrementos						Espacios confinados	

* Tener en cuenta únicamente los peligros de fenómenos naturales que afectan la seguridad y bienestar de las personas en el desarrollo de una actividad. En el plan de emergencia de cada empresa, se considerarán todos los fenómenos naturales que pudieran afectarla.

Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Guía para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC 45. Bogotá D.C.; El Instituto, 2011. 32 p.

Tabla 90. Nivel de exposición.

Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Guía para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC 45. Bogotá D.C.; El Instituto, 2011. 32 p.

De este modo se procede a determinar en nivel de probabilidad (NP) se combinan los resultados de la Tabla 88., Tabla 90., en la Tabla 91.

Tabla 91. Nivel de probabilidad.

Niveles de probabilidad		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA - 40	MA - 30	A - 20	A - 10
	6	MA - 24	A - 18	A - 12	M - 6
	2	M - 8	M - 6	B - 4	B - 2

Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Guía para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC 45. Bogotá D.C.; El Instituto, 2011. 32 p.

Este valor que da como resultado puedo cuantificar en una escala de 0 a 100 la gravedad de las consecuencias que se presentaran en caso de que ocurra un accidente. Estos valores se muestran en la Tabla 92.

Tabla 92. Significado de los diferentes niveles de probabilidad.

Nivel de probabilidad	Valor de NP	Significado
Muy Alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.
Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Guía para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC 45. Bogotá D.C.; El Instituto, 2011. 32 p.

Tabla 93. Nivel de consecuencia.

Nivel de Consecuencias	NC	Significado
		Daños personales
Mortal o Catastrófico (M)	100	Muerte (s)
Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez).
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad.

Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Guía para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC 45. Bogotá D.C.; El Instituto, 2011. 32 p.

Con el producto del nivel de peligro y el nivel de consecuencia se calcula el nivel de riesgo Ecuación 13., este valor indica la aceptabilidad del riesgo y así mismo cual se debe tratar de manera inmediata para disminuirlo, para ello se utiliza

Ecuación 13. Nivel de riesgo.

$$Nr = Np * Nc$$

Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Guía para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC 45. Bogotá D.C.; El Instituto, 2011. 32p.

Tabla 94. Nivel de riesgo.

Nivel de riesgo	Valor de NR	Significado
I	4 000 - 600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500 - 150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de riesgo está por encima o igual de 360.
III	120 - 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Guía para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC 45. Bogotá D.C.; El Instituto, 2011. 32 p.

Tabla 95. Determinación nivel de riesgo.

Nivel de riesgo NR = NP x NC		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4 000-2 400	I 2 000-1 200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2 400-1 440	I 1 200-600	II 480-360	II 200 III 120
	25	I 1 000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Guía para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC 45. Bogotá D.C.; El Instituto, 2011. 32 p.

Tabla 96. Significado nivel de riesgo.

Nivel de riesgo	Valor de NR	Significado
I	4 000 - 600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500 - 150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de riesgo está por encima o igual de 360.
III	120 - 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Guía para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC 45. Bogotá D.C.; El Instituto, 2011. 32 p.

Los resultados de la matriz de riesgos, con los riesgos identificados más la valoración se contemplan en el Cuadro 65.

Cuadro 52. Resultados matriz de riesgos.

ACTIVIDAD	CLASE	DESCRIPCIÓN	INTERPRETACIÓN		
Organizar área de trabajo	Locativo	Desorden y desaseo, caída de objetos.	80	III	Aceptable
Buscar material	Locativo	Desorden y desaseo, caída de objetos.	80	III	Aceptable
Llenado de galones.	Ergonómico	Posición incomoda y repetitiva	40	III	Aceptable
Producción traperos	Físico	Presencia de sombras	40	III	Aceptable
Alistamiento materias primas.	Quimico.	Contacto directo y constante con quimicos.	750	I	No Aceptable
Preparación de productos.	Quimico.	Gases y vapores de la mezcla de quimicos.	450	II	No aceptable o Aceptable con controles.
Manipulación manual de cargas	Biomecanico	Transporte de galones llenos.	450	II	No aceptable o Aceptable con controles.
Manejo de cargas.	Biomecanico	Carga y descarga de la mercancía	450	II	No aceptable o Aceptable con controles.
Transporte y entrega de pedidos	Condiciones de seguridad.	Incidentes en la vía, estrés.	200	II	No aceptable o Aceptable con controles.

Fuente: elaboración propia.

Así, en Productos Limpia Fácil S.A.S., se encontró 1 riesgo en estado no aceptable, indicando que se debe tratar rápidamente, 4 riesgos Medio, con una intervención y mejora rápida siendo esta el manejo de protección adecuada, y 4 Bajo donde el 50% son de carácter locativo con una fácil y rápida mejora propuesta.

3.7.1 Señalización. Productos limpia Fácil S.A.S., no cuenta con ningún tipo de señalización en las instalaciones que apoyen gráficamente la labor de los colaboradores, esto sumado a que las áreas de trabajo no están delimitadas. Dado esto se proponen cada uno de los avisos que deben estar en la planta, ubicándolos gráficamente junto con la ubicación para botiquín de primeros auxilios y el extintor, la propuesta de implementación de estas señales se encuentra en el Anexo G.

3.8 COSTOS Y GASTOS DEL ESTUDIO TÉCNICO

A continuación, en la Tabla 97., se presenta el listado de las propuestas de mejora realizadas durante el desarrollo del estudio técnico junto con sus respectivos costos. Las cotizaciones en las que se apoyan los valores de las propuestas se encuentran en el Anexo C.

Tabla 97. Costos del estudio técnico.

ITEM	COSTO
Coputador core i7	\$ 3.250.000
Caneca de basura	\$ 109.990
Tablero de herramientas	\$ 280.000
Señalización	\$ 149.900
Tapa boca industrial	\$ 397.148
Overol	\$ 139.800
Botas	\$ 691.980
Piso antifatiga- 8 m2	\$ 2.471.920
Mesa de trabajo	\$ 266.000
Mesa de traperos	\$ 506.000
Plataforma de carga	\$ 1.199.900
Lamparas led	\$ 139.990
TOTAL	\$ 9.602.628

Fuente: elaboración propia.

4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

Como cuarta parte del presente trabajo se realizara un estudio administrativo, con el que se pretende analizar, evaluar y proponer mejoras en la planeación estratégica actual de la empresa Productos Limpia Fácil S.A.S., teniendo en cuenta diferentes aspectos de capítulos anteriores. Se analizaran los componentes organizacionales actuales determinado si son viables o si se encuentran mal estructurados, también aquellos que no existan y que pueden ser de gran importancia para las empresas.

4.1 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Es una herramienta que permite a la organización estructurar y consolidar los componentes y bases para el crecimiento de la misma, se analizaron todos aquellos componentes con los que la empresa cuenta actualmente, el resultado de esta evaluación dio como resultado que la empresa no cuenta con ninguno de estos ítems; Se hará la propuesta de todos ellos.

4.1.1 Misión. En la actualidad la empresa Productos Limpia Fácil S.A.S., no cuenta con una Misión definida por lo que se hará la propuesta de una.

4.1.2 Misión propuesta. Producir y comercializar Productos Limpia Fácil, con los más altos estándares de calidad, satisfaciendo las necesidades de nuestros clientes, así como buscando el cuidado del medio ambiente.

4.1.3 Visión. En la actualidad la empresa Productos Limpia Fácil S.A.S., no cuenta con una Visión definida por lo que se hará una propuesta.

4.1.4 Visión propuesta. Posicionar la marca Limpia Fácil como una de las mejores marcas a nivel nacional con el compromiso de mantener la calidad y el cuidado del medio ambiente.

4.1.5 Objetivos. Son herramientas que combinan la misión y visión de la empresa y van enfocados al direccionamiento que se le quiere dar a las acciones de la empresa y darle cumplimiento a la visión, para esto se plantean los siguientes objetivos:

- ❖ Incrementar las ventas totales anuales en un 10 % con respecto al año anterior.
- ❖ Aumentar la productividad de la empresa un 10% anual.
- ❖ Desarrollar y mejorar habilidades y competencias del talento humano.
- ❖ Garantizar a los clientes un nivel de satisfacción del 95% mediante productos de calidad y experiencia de compra.

4.1.6 Metas. Se definen como actividades que con su cumplimiento acercan a la empresa al cumplimiento de los objetivos. A continuación, se presentan las metas propuestas:

- ❖ Estructurar y organizar un portafolio de productos.
- ❖ Motivar la innovación y desarrollo de productos para ofrecer al cliente.
- ❖ Estandarizar los procesos de producción.
- ❖ Crear alianzas estratégicas con proveedores.
- ❖ Implementar un sistema de control de inventarios.
- ❖ Capacitar a los trabajadores en el manejo de nuevas tecnologías y en programas de SST.
- ❖ Apoyo al trabajador en el desarrollo académico.
- ❖ Obtener certificación de calidad ISO 9001
- ❖ Implementar un sistema de comunicación empresa-cliente.

4.1.7 Políticas. Las políticas de una empresa dan la normativa general del funcionamiento en las diferentes áreas de la organización, partiendo de esto la empresa Productos Limpia Fácil S.A.S., en la actualidad no cuenta con políticas por lo que a continuación se hará la propuesta de estas:

4.1.7.1 Política de calidad. Productos Limpia Fácil S.A.S., se compromete a buscar el mejoramiento continuo en cada uno de sus procesos, desde la obtención de materiales hasta la entrega del producto final a nuestros clientes, esto por medio de procesos integrados donde la persona, maquinaria e infraestructura tengan como finalidad cumplir con los lineamientos establecidos para el resultado final traiga consigo la satisfacción del cliente. Para conseguir esto se plantean los siguientes objetivos:

- ❖ Desarrollar un adecuado Sistema de Gestión de Calidad que certifique los productos elaborados por la empresa y este en la búsqueda de un mejoramiento continuo de cada uno de sus procesos.
- ❖ Garantizar que cada empleado esté capacitado de manera adecuada frente al Sistema de Gestión de Calidad implementado por la empresa.

- ❖ Transmitir a los proveedores las políticas de calidad para lograr una correcta articulación con la empresa para lograr estándares de calidad.

4.1.7.2 Política ambiental. Productos Limpia Fácil S.A.S., actualmente no ha desarrollado políticas ambientales que respalden su compromiso con el ambiente por lo que se proponen algunas, esto en busca del cuidado y protección de la estructura ecológica de la ciudad.

- ❖ Todo colaborador de Productos Limpia Fácil S.A.S., debe realizar adecuado uso de los recursos como agua, energía eléctrica y materiales.
- ❖ Realizar la debida separación de los residuos que se produzcan en la empresa.
- ❖ No verter químicos o agentes contaminantes al desagüe sin haberlos tratado previamente.
- ❖ Actualizar periódicamente las materias primas por insumos amigables con el medio ambiente.

4.1.7.3 Políticas administrativas. En la actualidad la empresa Productos Limpia Fácil S.A.S., no cuenta con políticas de este tipo, por lo que se hace la propuesta de las siguientes con las cuales se puede regir en busca de una mejora en la cultura organizacional y claridad en la organización.

- ❖ Se realizará el pago de nómina quincenal los 5 y 20 de cada mes.
- ❖ Los pedidos se entregan con un adelanto mínimo del 40% del total de la compra.
- ❖ La contratación de nuevo personal debe estar sujeta a los manuales de funciones de los cargos de la empresa.

4.1.7.4 Políticas de producción. Buscando la disminución de desperdicios y un estándar en la producción, y que sea de conocimiento para los trabajadores, se proponen las siguientes políticas de producción, dado que Productos Limpia Fácil S.A.S., no tiene políticas actualmente.

- ❖ Los elementos de protección personal son de uso obligatorio en las áreas donde sean necesarios para el desarrollo de operaciones.
- ❖ Realizar mantenimiento preventivo y correctivo a las maquinas e instrumentos utilizados en la empresa.
- ❖ Informar a los superiores en caso de cualquier anomalía en el proceso de fabricación que pueda causar daños a los operarios, maquinaria o producto final.

4.1.7.5 Políticas RRHH. La empresa Productos Limpia Fácil S.A.S., no tiene establecidas políticas de recursos humanos, por tal motivo se proponen las siguientes.

- ❖ Los salarios se establecen de tipo nominal.
- ❖ La contratación se dará por medio de contratos escritos y el tipo de contrato será establecido de acuerdo al cargo.
- ❖ Los colaboradores de Productos Limpia Fácil S.A.S., se regirán al código de conducta, vestuarios y ética de la empresa, dado un incumplimiento a este se seguirá el conducto regular.
- ❖ Se capacitará periódicamente en formación y desarrollo de competencias a los colaboradores de la empresa.

4.1.8 Estrategias. Es la metodología con la que la empresa planea cumplir con los objetivos y las metas planeadas, estas se proponen a continuación en el Cuadro 56.

4.1.9 Valores. Son aquellos principios u competencias que permiten a la empresa orientarse a una cultura organizacional, siendo fundamentos para un buen ambiente laboral y empresarial, actualmente Productos Limpia Fácil S.A.S., no cuenta con valores definidos, dado esto se realiza la propuesta de los siguientes:

- ❖ Responsabilidad: actuar con altos niveles de rectitud, comportamiento ético y carácter moral en las actividades productivas, analíticas, económicas y humanas en general.
- ❖ Respeto: nuestro éxito depende del respeto mutuo dentro y fuera de la empresa.
- ❖ Trabajo en equipo: dar alegría, dinamismo, entusiasmo y colaboración para disfrutar nuestro trabajo impulsándonos a nuestro máximo potencial.
- ❖ Calidad: La mejor forma de comprobar nuestra calidad es nuestro propio consumo y aprobación de los productos que vendemos, es nuestra seguridad para garantizar la calidad a nuestros consumidores.
- ❖ Comunicación clara y sincera: Lo decimos todo, no solo lo que nos conviene para lograr nuestros objetivos. Además de ser claros, honestos y precisos, asumimos la responsabilidad de garantizar que nuestras comunicaciones se entienden.
- ❖ Cuidar el mundo en el que vivimos: Nos guiamos por un espíritu competitivo, direccionándolo a soluciones que beneficien a nuestra empresa, clientes y medio ambiente.

4.1.10 Indicadores de gestión. Una vez plateadas las estrategias con las que se pretenden cumplir los objetivos y metas propuestas, se presentan los siguientes indicadores que permiten evaluar de manera cuantitativa el progreso de la empresa.

4.1.11 Plan estratégico. A continuación, en el Cuadro 65., se describe el plan estratégico propuesto para la empresa Productos Limpia Fácil S.A.S., en el que se relaciona los objetivos, metas y estrategias que darán cumplimiento al plan estratégico.

Cuadro 53. Plan estratégico.

Objetivo	Meta	Estrategias	Indicadores	Revisión
Incrementar las ventas totales anuales en un 10 % con respecto al año anterior.	Estructurar y organizar un portafolio de productos. Motivar la innovación y desarrollo de productos para ofrecer al cliente.	A) Elaboración de fichas técnicas B) Investigación y desarrollo de mercado. C) Plan de reconocimiento a los trabajadores que presenten ideas y planes innovadores para la empresa	$\frac{\text{Ventas totales}}{\text{Ventas planeadas}} * 100$	Quincenal
Aumentar la productividad de la empresa un 10% anual.	Estandarizar lo procesos de producción. Crear alianzas estratégicas con proveedores. Implementar un sistema de control de inventarios.	D) Implementar un sistema eficaz en donde se consignen datos de gastos y costos generados por la empresa y conocer los costos y gastos reales de la misma.	$\frac{\text{Producción real}}{\text{Producción planeada}} * 100$	Diario
Desarrollar y mejorar habilidades y competencias del talento humano.	Capacitar a los trabajadores en el manejo de nuevas tecnologías y en programas de SST. Apoyo al trabajador en el desarrollo académico.	E) Programas periodicos de capacitación del personal. F) Realizar alianzas con escuelas técnicas y SENA.	$\frac{\text{Capacitaciones realizadas}}{\text{Capacitaciones propuestas}} * 100$	Mensual
Disminuir cada año las PQR.	Obtener certificación de calidad ISO 9001. Implementar un sistema de comunicación empresa-cliente.	G) Definir, socializar y cumplir las políticas y estándares de calidad. H) Implementar una encuesta de satisfacción tanto al producto como al servicio de venta. I) Crear un portal web que contenga la información de la empresa y sirva como medio de comunicación con los clientes.	Encuesta satisfacción seguimiento post venta.	Quincenal

Fuente: elaboración propia.

4.1.11.1 Vinculación de estrategias. Dadas las estrategias planteadas para cada meta y objetivo, estas son asociadas a las estrategias planteadas como resultado del análisis interno y externo realizado a la empresa. Se describe a continuación en el Cuadro 54., la relación con el análisis interno y externo de cada una de las estrategias.

Cuadro 54. Vinculación de estrategias.

Estrategia	Vínculo
A	Se hace necesario para un fortalecimiento de marca así como la búsqueda de la calidad en la producción.
B	En búsqueda de un desarrollo de mercado guiado por estrategias como la penetración de mercado y la diversificación por conglomerado.
C	Mejora en las buenas practicas de manufactura siendo un incentivo para los trabajadores.
D	Necesario para definir los márgenes de utilidad para cada producto, así como las estrategias de precios.
E	Se hacen necesarias las capacitaciones como parte de los sistemas de calidad.
F	Son ideales estas alianzas para la mejora de las buenas prácticas de manufactura en los trabajadores.
G	Sistemas de gestión de calidad.
H	Estrechamente relacionado con la retroalimentación y sistemas de calidad.
I	Aprovechar el e-commerce para el desarrollo de mercado y fortalecimiento de la marca.

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 55. Presupuesto plan estratégico.

Objetivo	Actividad	Valor
Incrementar las ventas totales anuales en un 10 % con respecto al año anterior.	A Diseñar un plan de reconocimiento.	\$ 150,000
	B Realizar registro de la información.	\$ 40,000
Aumentar la productividad de la empresa un 10% anual.	C Actividades de integración	\$ 200,000
	D Actividad de socialización del plan estrategico	\$ 200,000
	E Integración con proveedores	\$ 100,000
	F Capacitaciones seguridad industrial	\$ 200,000
Desarrollar y mejorar habilidades y competencias del talento humano.	G Capacitaciones SENA	\$ 300,000
Disminuir cada año las PQR.	H Actividades de socializacion sistema de calidad.	\$ 200,000
	I Actividad de socialización	\$ 200,000
	J Linea telefonica	\$ 32,000

Fuente: elaboración propia.

4.1.11.2 Descripción actividades de capacitación. Se describe a continuación en el Cuadro 56., el objetivo y descripción de cada actividad de capacitación propuesta.

Cuadro 56. Actividades de capacitación.

Actividad	Objetivo	Descripción
C Actividades de integración	Integrar las diferentes áreas de la empresa, y alinearlas a un mismo horizonte estratégico.	Responde a un entorno productivo, informativo, laboral y sociocultural, así como a características, condiciones, necesidades y expectativas de la dirección de la empresa.
D Actividad de socialización del plan estratégico	Exponer el plan estratégico a todos los trabajadores de la empresa.	Un ambiente formativo adecuado en equipo, formandolos en la construcción de un nuevo plan de trabajo.
F Capacitaciones seguridad industrial	Preparar a los trabajadores en Seguridad industrial.	Formación que responde a la mejora de actitudes, lo cual conduce a un mejor y mas seguro ambiente de trabajo.
G Capacitaciones SENA	Formar a los trabajadores en nuevas habilidades.	Desarrollo y formación en competencias mediante educación formal en cursos y aprendizaje en aula.
H Actividades de socialización sistema de calidad.	Exponer el Sistema de calidad a los trabajadores de la empresa.	Responde a la mejora de actitudes, lo cual conduce a un mejor y mas productivo clima laboral.

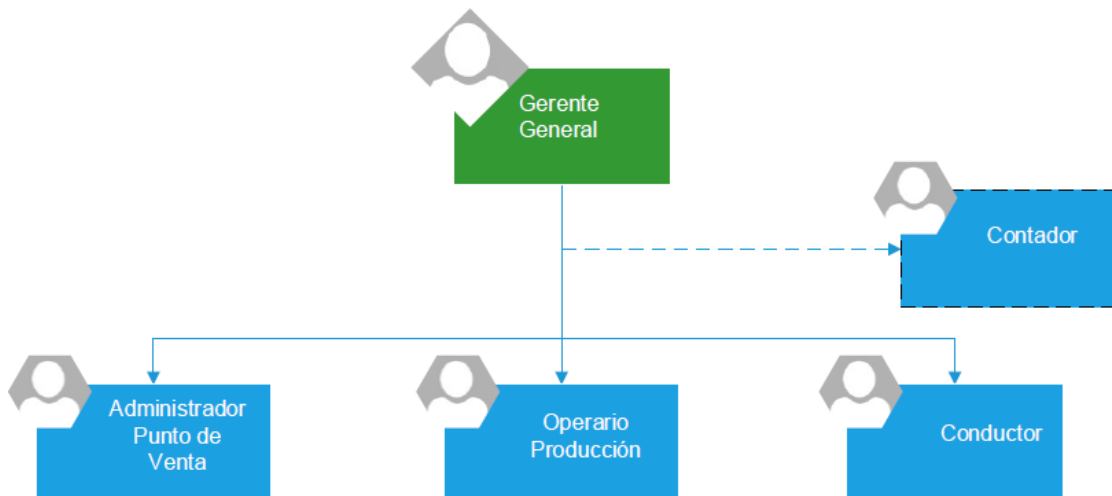
Fuente: elaboración propia.

4.2 ANÁLISIS ORGANIZACIONAL

Este análisis se realiza con el fin de identificar situaciones organizacionales a traves de herramientas tales como el organigrama de la empresa y los manuales de funciones de los cargos presentes y propuestos en la empresa.

4.2.1 Organigrama actual. En la actualidad Productos Limpia Fácil S.A.S., no cuenta con un organigrama que identifique la empresa y permita entender las relaciones de jerarquía, debido a la falta de este se evidencia que el control de empleados y toma de decisiones está a cargo de una persona. A continuación, se plasma la situación actual de la empresa en el Diagrama 22.

Diagrama 22. Organigrama actual.



Fuente: elaboración propia en base a Productos Limpia Fácil S.A.S.

4.2.2 Análisis organigrama actual. En el organigrama actual se evidencian 5 cargos, de los cuales el contador es tercerizado y los demás contratados directamente por la empresa.

Inicialmente encontramos el Gerente, ocupado por el fundador y dueño de la empresa, encargado de las acciones comerciales con los clientes y proveedores, administración de los recursos financieros y emitir ordenes de trabajo para el operario de producción adicional a esto se desempeña como conductor; seguido encontramos el contador el cual es tercerizado por la empresa y está encargado de la contabilidad de la empresa; los administradores punto de venta están encargados de los 4 locales propios de la empresa, encargados de ventas e inventarios; el Operario de producción está encargado de la producción de los productos de la empresa, finalmente el conductor está encargado de llevar y recoger pedidos a clientes y proveedores.

4.2.3 Organigrama propuesto. Dada la necesidad de realizar mejoras que involucran cambios en la empresa, enfocadas en garantizar su estabilidad y crecimiento en el mercado se propone el Diagrama 23., basados en las 4 características principales del diseño organizacional²⁰, siendo estas diferenciación, formalización, centralización e integración.

4.2.3.1 Diferenciación. Dada la complejidad de las actividades y el tamaño de la empresa, se propone una división del trabajo en niveles jerárquicos, mediante escalones de autoridad siendo así una diferenciación vertical.

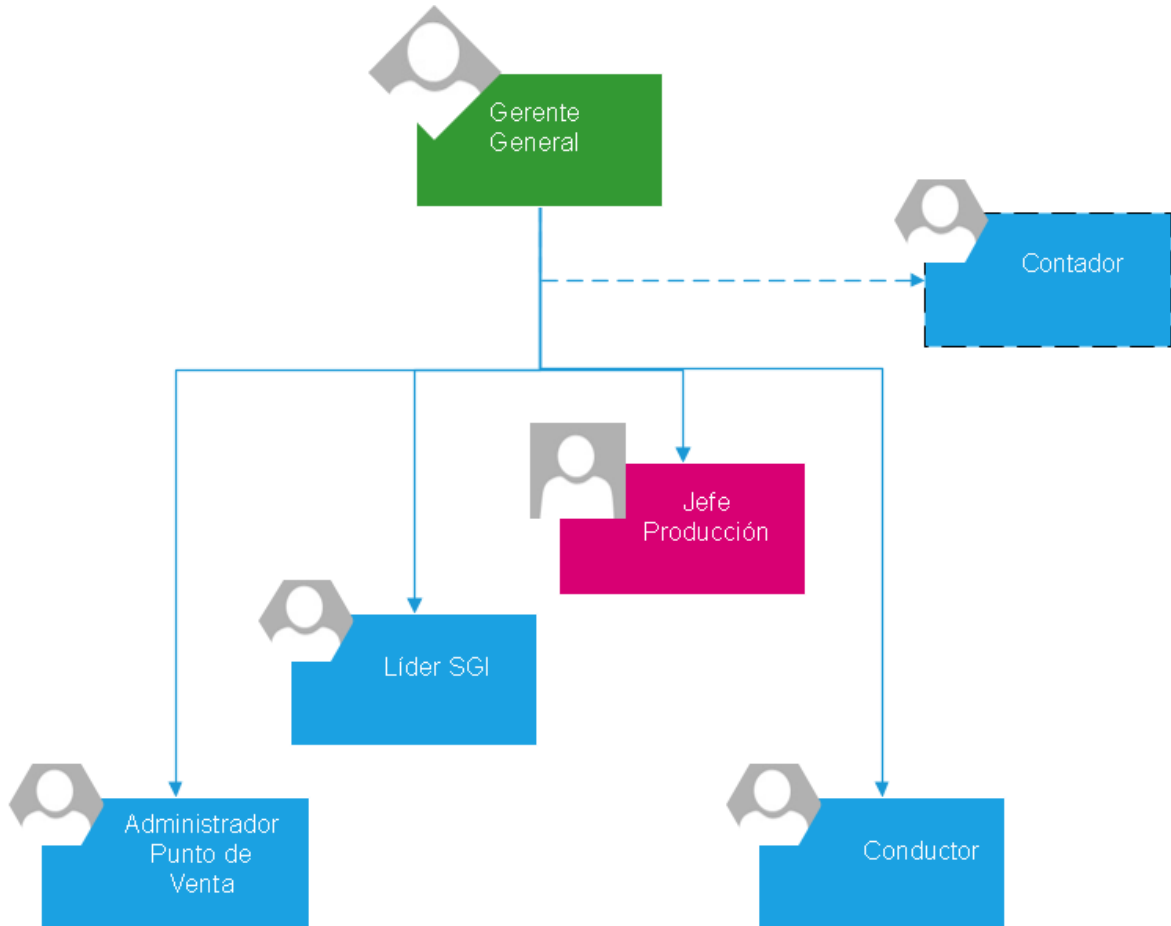
4.2.3.2 Formalización. Debido al tipo de empresa la formalización se da en 2 tipo, siendo el primero El cargo a través de especificaciones relacionadas con el cargo, que afectan cargos directivos, y el segundo El flujo de trabajo a través de instrucciones y procedimientos detallados sobre como ejecutar las tareas, que afectan los cargos operativos.

4.2.3.3 Centralización. De acuerdo al tamaño de la empresa y por ser una empresa familiar la localización y distribución de la autoridad para la toma de decisiones es centralizada, esto implica la concentración de las decisiones en la cima de la organización siendo el Gerente General el encargado de esta responsabilidad.

4.2.3.4 Integración. Siendo este el proceso que facilita el enlace y se lleva a cabo a través de medios de coordinación intraorganizacional, siendo para este caso una jerarquía administrativa en donde deben reportarse a un mismo superior.

²⁰ CHIAVENATO, Idalberto. Diseño organizacional. En: ADMINISTRACIÓN Teoría, proceso y práctica. 3 ed. Bogotá D.C.: MCGRAW-HILL, 2001. p. 205-232.

Diagrama 23. Organigrama propuesto.



Fuente: elaboración propia.

4.2.4 Beneficios organigrama propuesto. En el organigrama propuesto se sugiere la implementación de 1 puesto de trabajo y la modificación de otro, el puesto sugerido es Coordinador de calidad y el puesto modificado es Jefe de producción, esto dado que el gerente descuidaba labores administrativas y se enfocaba en labores de producción, causando un vacío administrativo y ausencia de planeación estratégica.

El gerente asumiría implementación de un Jefe comercial y administrativo se busca explorar el mercado que incluye a su vez el desarrollo de nuevos clientes, fomentar el comercio a través de páginas web y redes sociales y fundamentalmente la implementación de planeación comercial en ventas.

El Jefe de producción a su vez será el encargado de la logística de almacenamiento, suministro y distribución, optimizar la producción y el encargado de la planta y ordenes de producción.

Por último, el Líder SGI encargado de implementar las normas pertinentes a la empresa ya que actualmente la empresa no cuenta con estas normas y se ve en la necesidad de implementarlas.

4.2.5 Manual de funciones. Este manual se compone de una serie de actividades con secuencia lógica donde se indican las responsabilidades y desempeño de cada uno de los cargos de forma tal que sea una guía para el personal de la empresa.

Para la construcción de los manuales de funciones de Productos Limpia Fácil S.A.S., se recurrió al método de entrevista y observación para obtener la información necesaria, concluyendo así que la distribución de funciones no es clara y no están asignadas.

A continuación, se presenta el manual de funciones establecido para el cargo de gerente; para los demás cargos de la empresa Productos Limpia Fácil S.A.S., los manuales de funciones se presentan en el Anexo J., teniendo en cuenta el organigrama propuesto.

Cuadro 57. Manual de funciones gerente.

	MANUAL DE FUNCIONES	
	IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
Nombre del cargo:	Gerente general	
Código:	001	
Versión:	0	
Dependencia:	-	
Reporta a:	-	
REQUISITOS MÍNIMOS		
REQUISITOS ACADEMICOS	Graduado en ingeniera industrial, administración de empresas o carreras afines, preferiblemente con maestría en finanzas o administración de empresas.	
EXPERENCIA LABORAL	De 3 a 5 años de experiencia en el cargo o en posiciones similares, relacionadas con el mercado de productos de aseo.	
OBJETIVO PRINCIPAL		
Responsable por la dirección y representación legal, judicial y extrajudicial, estableciendo las políticas generales que regiran a la empresa. Desarrolla y define los objetivos organizacionales, así como la planificación del crecimiento de la empresa a corto y largo plaza.		
FUNCIONES		
1	Ejercer la representación legal de la empresa.	
2	Coordinar y controlar la ejecución y seguimiento al cumplimiento del plan estratégico.	
3	Administrar los presupuestos de la empresa.	
4	Controlar los costos y rentabilidad de la empresa.	
5	Definir políticas de ventas.	
6	Supervizar la rotación de los productos de la empresa	
COMPETENCIAS REQUERIDAS		
1	Pensamiento estrategico.	
2	Capacidad de planificación y organización	
3	Capacidad de análisis y solución de problemas	
4	Compromiso y ética	
5	Habilidades gerenciales	
Elaboró:	Juan David Arevalo Pineda	
Aprobó:	Miguel Beltrán	

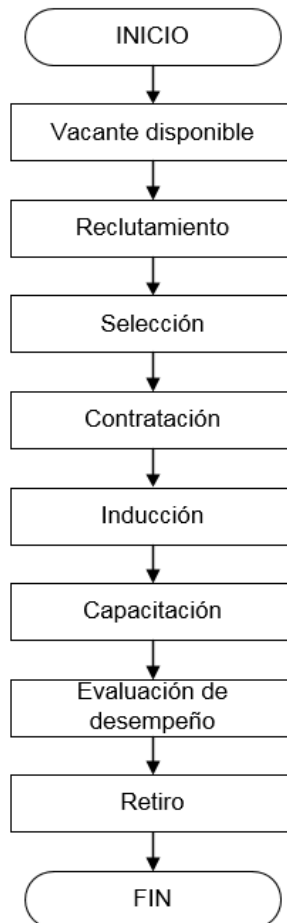
Fuente: elaboración propia.

4.3 GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO

El análisis de la gestión del talento humano se puede definir como el conjunto de prácticas que se llevan a cabo a través de la selección, contratación, capacitación y desarrollo, como parte importante en el funcionamiento y obtención de logros organizacionales.

Actualmente Productos Limpia Fácil S.A.S., no tiene definidos los procesos de selección, contratación, capacitación y desarrollo de personal, por lo tanto, en el desarrollo de este punto se propone establecer las actividades correctas para estos procesos Diagrama 24., con el fin de contar con el personal correcto para cada puesto de trabajo garantizando el alcance de los objetivos planteados por la empresa.

Diagrama 24. Gestión del talento humano.



Fuente: elaboración propia.

4.3.1 Vacante disponible. Se puede describir como un nuevo puesto dentro de la empresa o un puesto vacío que se debe ocupar por la persona indicada.

4.3.2 Reclutamiento. De acuerdo al nivel organizacional del puesto a llenar, se procede con un reclutamiento interno primeramente, o por medio de los diferentes medios de promoción como bolsas de empleo, anuncios periódicos o redes sociales en donde se pueden ver los perfiles de los aspirantes.

4.3.3 Selección. En este paso se busca escoger el candidato adecuado para el cargo adecuado para obtener resultados esperados, mediante diferentes filtros como entrevistas, pruebas de conocimientos, test de personalidad, test psicotécnicos o dinámicas de grupo.

4.3.4 Contratación. Es la integración a la empresa del candidato elegido a través del proceso de selección, esta actividad considera aspectos fundamentales que de no ser tomados en cuenta podrían acarrear multas y/o sanciones para la empresa, estos aspectos son:

4.3.4.1 Creación de expediente al trabajador. Consiste en incluir los documentos personales del candidato seleccionado y aquellos documentos que acrediten y soporten identidad, estudios, experiencia, entre otros; de igual forma se anexara la documentación soporte que el ya trabajador vaya generando por motivo de la relación con la empresa.

4.3.4.2 Celebración de contrato. Se dará una contratación de tipo individual formalizado por escrito estableciendo las condiciones laborales bajo las cuales se celebra el contrato de vinculación laboral, con los ítems que contempla el código sustantivo del trabajo. Cabe aclarar que la duración y tipo de contrato puede variar dependiendo de la exigencia de la naturaleza del cargo.

4.3.5 Inducción. Consiste en el proceso de orientación, ubicación y supervisión que se efectúa a los trabajadores recién ingresados o nuevos en el cargo, durante el periodo de desempeño inicial. Este proceso permite reducir la ansiedad asociada al proceso de ingreso o de adquisición de nuevas responsabilidades y acelera el proceso de integración. Este proceso se divide en 2 etapas las cuales se explican a continuación.

4.3.5.1 Inducción general. Esta primera parte es una donde se abarcan temas como historia y cultura de la empresa, misión, visión y políticas empresariales, características del puesto que va a ocupar como funciones, relaciones con otros puestos, entre otros.

4.3.5.2 Inducción específica. La segunda parte consiste en brindar toda la información específica del oficio que va a desempeñar dentro de la empresa, esta incluye presentación del personal de la empresa, lugar de trabajo, objetivos y estrategias del trabajo, relaciones personales en cuanto a clima laboral (jerarquía), forma de evaluación de desempeño, entre otros aspectos relevantes al puesto, área o equipo de trabajo.

4.3.6 Capacitación. El proceso de capacitación o desarrollo de personal, es aquella actividad que realiza la empresa y que busca mejorar actitudes, conocimientos, habilidades o conductas de sus trabajadores, con la intención de perfeccionar al trabajador en su puesto de trabajo en función de las necesidades de la empresa.

Cuadro 58. Plan de capacitación.

Tema	Objetivo	Fecha	Responsable
Planeación estratégica	Exponer el plan estratégico que tiene la la empresa, exponiendo los objetivos, metas y como pueden contribuir desde su puesto de trabajo para el cumplimiento de estos	15/07/2019	Gerente
Proceso productivo	Exponer los cambios y las mejoras de los nuevos procesos y metodos de trabajo.	12/08/2019	Jefe de producción
Gestión de la Calidad	Dar a conocer las políticas de caldiad de la empresa, así como la importancia de los sistemas de calidad en el proceso y para la empresa.	16/09/2019	Coordinador de calidad
Seguridad y salud en el trabajo	Capacitar en prevención de riesgos resaltando la importancia, incidencias y consecuencias de estos en el personal.	14/10/2019	Capacitador ARL

Fuente: elaboración propia.

4.3.7 Evaluación de desempeño. Es un instrumento diseñado para comprobar el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos de forma individual a cada trabajador, permitiendo la medición sistemática y periódica, objetiva e integral de la conducta profesional y el rendimiento o logro de resultados. Es una herramienta útil para determinar la existencia de problemas en cuanto al desempeño o integración de un trabajador en la organización llegando está a ser en su peor caso causal justo de despido. En este proceso se establece de antemano los ítems a evaluar, la manera y el periodo en que se realizara.

4.3.8 Retiro. Etapa final del proceso en que se da por terminada la vinculación laboral de un trabajador con la compañía, ya sea por retiro voluntario del trabajador o por despido, esta etapa finaliza el proceso del trabajador y simultáneamente inicia el proceso con una vacante disponible.

4.4 ESTUDIO DE SALARIOS

Este estudio se realiza con el fin de identificar la debida remuneración para cada cargo. Para ello por medio del sistema de asignación de puntos se analiza el trabajo realizado y se propone el salario asignado.

4.4.1 Cantidad de factores. La cantidad de factores que se analizaran se deducen del Cuadro 59., para ello se debe tener en cuenta la cantidad de caros que tiene la empresa y así poder definirlos junto con la puntuación. Para efectos de este estudio se utilizarán los 7 cargos directos propuestos en el análisis organizacional.

Dado el Cuadro 59., el número de factores para analizar es de 1 a 7 con una puntuación máxima de 800.

Cuadro 59. Factores salariales.

NÚMERO DE PUESTOS DE TRABAJO A VALORAR	FACTORES	BASE PUNTUAL
Hasta 10	Hasta 7	800
De 11 a 20	De 8 a 10	1000
De 21 a 40	De 11 a 13	2000
Más de 40	Más de 13	3000

Fuente: MORALES, Juan y VELANDIA, Néstor. Métodos de valoración cuantitativos. En: SALARIOS estrategia y sistema salarial o de compensaciones. Santafé de Bogotá: Mc Graw Hill, 1999. p. 114.

4.4.2 Categoría y puntuación de los factores. Dado el anterior punto se asignan los factores con los que se evalúan el desempeño de los colaboradores de Productos Limpia Fácil S.A.S., para ello se toman en cuenta las categorías de habilidad, esfuerzo, responsabilidad y condiciones de trabajo.

En busca de obtener una evaluación más acertada, se harán dos escalas de calificación, una para el área de producción y otra para el área administrativa.

4.4.2.1 Área de producción categorías y puntuación. Los factores con los que se evaluarán los cargos del área de producción se detallan en la Tabla 98., junto con su respectiva puntuación, estos factores son habilidad y destreza manual para la elaboración de los productos, el fuerza físico que esto implica, responsabilidades con el personal, materiales, maquinaria y productos, y por último los riesgos a los que se ve expuesto en la labor.

Tabla 98. Factores y puntuación área de producción.

Categoría	%	Puntos	Factor	%	Puntos
Habilidad	40%	320	Experiencia	20%	160
			Destreza manual	20%	160
Esfuerzo	10%	80	Físico	10%	80
			Personal a cargo	10%	160
Responsabilidad	40%	320	Equipos, materiales y herramientas	20%	80
			Relación con el público	10%	80
Condiciones de trabajo	10%	80	Riesgos	10%	80
Total	100%	800	Total	100%	800

Fuente: elaboración propia.

4.4.2.2 Área administrativa categorías y puntuación. A continuación, en la Tabla 99., se describen los factores seleccionados para evaluar los cargos administrativos, contienen los mismos ítems que el área de producción con la diferencia de que se evalúa en esta ocasión educación o formación para desempeñar sus labores y no destreza manual, así mismo el esfuerzo es mental y la responsabilidad de manejo de dinero u objetos de valor como documentación.

Tabla 99. Factores y puntuación área administrativa.

Categoría	%	Puntos	Factor	%	Puntos
Habilidad	40%	320	Experiencia	25%	160
			Educación	15%	160
Esfuerzo	10%	80	Mental	10%	80
			Personal a cargo	10%	160
Responsabilidad	40%	320	Dinero o valores	20%	80
			Relación con el público	10%	80
Condiciones de trabajo	10%	80	Riesgos	10%	80
Total	100%	800	Total	100%	800

Fuente: elaboración propia.

4.4.3 Grado de los factores. Luego de definir los factores con los que se evaluará cada cargo, se definen las escalas de calificación para cada factor, teniendo en cuenta los requerimientos de cada cargo en el manual de funciones.

4.4.3.1 Grados de los factores área de producción. Se establecen a continuación en la Tabla 100., las escalas de calificación por medio de grados para cada factor.

Tabla 100. Asignación de grados por factor.

Categoría	Factor	Grado	Descripción
Habilidad	Experiencia	I	5 años o más
		II	De 1 a 5 años
		III	Menos de 1 año
	Destreza manual	I	Buena
		II	Regular
		III	mala
Esfuerzo	Físico	I	Gran requerimiento físico y posiciones incómodas prolongadas
		II	Requerimiento físico moderado y posiciones incómodas esporádicas
		III	Leve requerimiento físico y posiciones incómodas leves.
Responsabilidad	Personal a cargo	I	Más de 5 personas
		II	Entre 1 y 5 personas
		III	Ninguna persona a cargo
	Equipos, materiales y herramientas	I	Costo alto
		II	Costo medio
		III	Costo bajo
Relación con el público	I	Constante interacción	
	II	Interacción esporádica	
	III	No hay interacción	
Condiciones de trabajo	Riesgo	I	Riesgo alto
		II	Riesgo medio
		III	Riesgo bajo

Fuente: elaboración propia.

4.4.3.2 Grados de los factores área administrativa. Se establecen a continuación en la Tabla 88., las escalas de calificación por medio de grados para cada factor.

Tabla 101. Asignación de grados por factor.

Categoría	Factor	Grado	Descripción
	Experiencia	I	5 años o más
		II	De 1 a 5 años
		III	Menos de 1 año
Habilidad	Educación	I	Estudios especializados culminados
		II	Estudios profesionales culminados
		III	Estudios de secundaria culminados
Esfuerzo	Mental	I	Trabajo con alta atención al detalle y alta concentración constante.
		II	Trabajo con atención al detalle y concentración constante.
		III	Trabajo con baja atención al detalle y concentración esporádica.
Responsabilidad	Personal a cargo	I	Mas de 5 personas
		II	Entre 1 y 5 personas
		III	Ninguna persona a cargo
	Dinero o valores	I	Costo alto
		II	Costo medio
		III	Costo bajo
Relación con el público	I	Constante interacción	
	II	Interacción esporádica	
	III	No hay interacción	
Condiciones de trabajo	Riesgo	I	Riesgo alto
		II	Riesgo medio
		III	Riesgo bajo

Fuente: elaboración propia.

4.4.4 Puntos por grado de cada factor. Se calcula para cada uno de los factores la razón de progresión basada en los puntajes establecidos según el peso porcentual a cada uno, mediante el uso de la Ecuación 14.

Ecuación 14. Razón de progresión.

$$R_p = \frac{P_{\max} - P_{\min}}{N - 1}$$

Fuente: MORALES, Juan y VELANDIA, Néstor. Métodos de valoración de valoraciones cuantitativos. En: SALARIOS estrategia y sistema salarial o de compensaciones . Santafé de Bogotá: Mc Graw Hill, 1999. p. 114.

P_{max}: puntaje máximo por factor

P_{min}: puntaje mínimo por factor

N: número de grados

4.4.4.1 Puntos de grado de factor de cargos área de producción. Se identifica el puntaje máximo que puede obtener cada factor, dado por el producto entro los 800 puntos máximos permitidos y el porcentaje asignado a cada uno, así como también el puntaje mínimo a cada uno, como se representa en la Tabla 102.

Tabla 102. Asignación de máximos y mínimos área de producción.

Categoría	Factor	%	Puntaje máximo	Puntaje mínimo
Habilidad	Experiencia	20%	160	20
	Destreza manual	20%	160	20
Esfuerzo	Físico	10%	80	10
	Personal a cargo	10%	80	10
Responsabilidad	Equipos, materiales y herramientas	20%	160	20
	Relación con el público	10%	80	10
Condiciones de trabajo	Riesgo	10%	80	10

Fuente: elaboración propia.

Tabla 103. Puntuación por grado área de producción.

Categoría	Factor	rados	Rp	Puntuación de grados		
				I	II	III
Habilidad	Experiencia	3	70	160	90	20
	Destreza manual	3	70	160	90	20
Esfuerzo	Físico	3	35	80	45	10
	Personal a cargo	3	35	80	45	10
Responsabilidad	Equipos, materiales y herramientas	3	70	160	90	20
	Relación con el público	3	35	80	45	10
Condiciones de trabajo	Riesgo	3	35	80	45	10

Fuente: elaboración propia.

Dado lo anterior, en la Tabla 104., se resumen las calificaciones que puede obtener cada grado de cada factor a evaluar.

Tabla 104. Puntuación por grado por factor área de producción.

Categoría	Factor	Grado	Descripción	Puntuación
Habilidad	Experiencia	I	5 años o más	160
		II	De 1 a 5 años	90
		III	Menos de 1 año	20
	Destreza manual	I	Buena	160
		II	Regular	90
		III	mala	20
Esfuerzo	Físico	I	Gran requerimiento físico y posiciones incómodas prolongadas	80
		II	Requerimiento físico moderado y posiciones incómodas esporádicas	45
		III	Leve requerimiento físico y posiciones incómodas leves.	12
Responsabilidad	Personal a cargo	I	Más de 5 personas	80
		II	Entre 1 y 5 personas	45
		III	Ninguna persona a cargo	10
	Equipos, materiales y herramientas	I	Costo alto	160
		II	Costo medio	90
		III	Costo bajo	20
Relación con el público	I	Constante interacción	80	
	II	Interacción esporádica	45	
	III	No hay interacción	10	
Condiciones de trabajo	Riesgo	I	Riesgo alto	80
		II	Riesgo medio	45
		III	Riesgo bajo	10

Fuente: elaboración propia.

4.4.4.2 Puntos de grado de factor de cargos área administrativa. Igualmente, que, en desarrollo del área de producción, se construyen la puntuación para el área administrativa como se evidencia en la Tabla 105.

Tabla 105. Asignación de máximos y mínimos área de producción.

Categoría	Factor	%	Puntaje máximo	Puntaje mínimo
Habilidad	Experiencia	25%	200	25
	Educación	15%	120	15
Esfuerzo	Mental	10%	80	10
	Personal a cargo	10%	80	10
Responsabilidad	Dinero o valores	20%	160	20
	Relación con el público	10%	80	10
Condiciones de trabajo	Riesgo	10%	80	10

Fuente: elaboración propia.**Tabla 106.** Puntuación por grado área de producción.

Categoría	Factor	rados	Rp	Puntuación de grados		
				I	II	III
Habilidad	Experiencia	3	70	160	90	20
	Destreza manual	3	70	160	90	20
Esfuerzo	Físico	3	35	80	45	10
	Personal a cargo	3	35	80	45	10
Responsabilidad	Equipos, materiales y herramientas	3	70	160	90	20
	Relación con el público	3	35	80	45	10
Condiciones de trabajo	Riesgo	3	35	80	45	10

Fuente: elaboración propia.

Dado lo anterior, en la Tabla 107., se resumen las calificaciones que puede obtener cada grado de cada factor a evaluar.

Tabla 107. Puntuación por grado por factor área administrativa.

Categoría	Factor	Grado	Descripción	Puntuación	
Habilidad	Experiencia	I	5 años o más	200	
		II	De 1 a 5 años	113	
		III	Menos de 1 año	25	
	Educación	I	Estudios especializados culminados	120	
		II	Estudios profesionales culminados	65	
		III	Estudios de secundaria culminados	15	
Esfuerzo	Mental	I	Trabajo con alta atención al detalle y alta concentración constante.	80	
		II	Trabajo con atención al detalle y concentración constante.	45	
		III	Trabajo con baja atención al detalle y concentración esporádica.	10	
		Personal a cargo	I	Mas de 5 personas	80
			II	Entre 1 y 5 personas	45
			III	Ninguna persona a cargo	10
Responsabilidad	Dinero o valores	I	Costo alto	160	
		II	Costo medio	90	
		III	Costo bajo	20	
	Relación con el público	I	Constante interacción	80	
		II	Interacción esporádica	45	
		III	No hay interacción	10	
Condiciones de trabajo	Riesgo	I	Riesgo alto	80	
		II	Riesgo medio	45	
		III	Riesgo bajo	10	

Fuente: elaboración propia.

4.4.5 Calificación para cada cargo. Se realiza la calificación para cada uno de los cargos postulados en el análisis organizacional, teniendo en cuenta la caracterización de cada uno, lo anterior se evidencia en la Tabla 108.

Tabla 108. Calificación por cargo.

Categoría	Factor	Gerente general	Jefe de producción	Líder SGI	Administrador punto de venta	Conductor
Habilidad	Experiencia	113	90	113	20	20
	Destreza manual	-	160	-	90	90
	Educación	120	-	120	-	-
Esfuerzo	Físico	-	45	-	45	12
	Mental	80	-	80	-	-
Responsabilidad	Personal a cargo	80	45	10	10	10
	Equipos, materiales y herramientas	-	90	-	90	90
	Dinero o valores	160	-	90	-	-
	Relación con el público	80	10	10	80	80
Condiciones de trabajo	Riesgo	10	45	10	45	45
TOTAL		643	485	433	380	347

Fuente: elaboración propia.

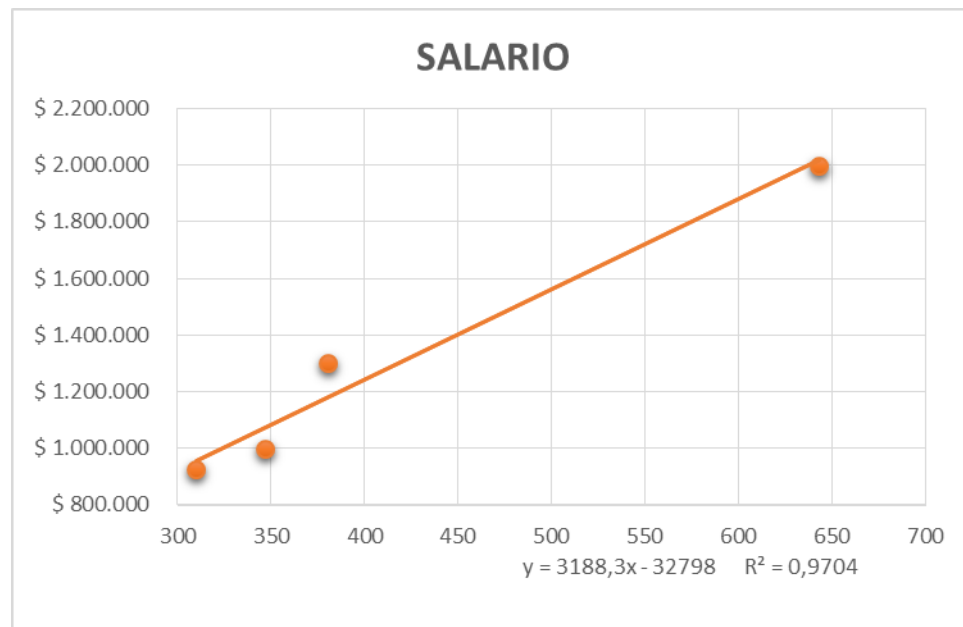
De este modo en la Tabla 109., se encuentra la asignación salarial actual que tienen en la empresa, para establecer los salarios a los cargos propuestos se tuvo en cuenta la situación financiera actual de la empresa y la opinión del empresario al respecto.

Tabla 109. Salarios actuales.

Cargo	Puntos	Salario
Operario de producción	310	\$ 925.232
Conductor	347	\$ 1.000.000
Administrador punto de venta	380	\$ 1.300.000
Gerente general	643	\$ 2.000.000

Fuente: elaboración propia en base a Productos Limpia Fácil S.A.S.

Gráfico 25. Calificación por cargo.



Fuente: elaboración propia.

4.4.6 Salarios propuestos. Dada la proyección de la Grafica 26., y la regresión lineal expuesta, se presentan con su respectivo ajuste de unidades los salarios propuestos para cada uno de los cargos asignados en análisis organizacional.

Tabla 110. Salarios propuestos.

Cargo	Salario propuesto
Conductor.	\$ 1.074.000
Administrador punto de venta.	\$ 1.179.000
Líder SGI	\$ 1.348.000
Jefe de producción.	\$ 1.513.000
Gerente general.	\$ 2.017.000

Fuente: elaboración propia.

4.5 NÓMINA

En el siguiente cuadro se presentará la nómina que la empresa Productos Limpia Fácil S.A.S., deberá pagar por cada uno de los cargos, pagos que se realizaran mensualmente incluyendo los aportes a nomina correspondientes los cuales se describen a continuación en el Cuadro 111.

Tabla 111. Descripción aportes a nómina.

Concepto	Descripción
Aportes parafiscales	Ley 1819/16-Art 114-1, Estan exonerado del pago de aportes parafiscales a favor del SENA, ICBF y cotizaciones a regimen contributivo en salud, los trabajadores que devenguen menos de 10 SMMLV.
	Salud: 4% mensual empleado. Pensión: 12% mensual empleador y 4% mensual empleado. ARL: sera categorizado según la actividad y funciones que ejerza cada cargo, sus valores se identifican en el cuadro de aportes al empleador.
Prestaciones sociales	Cesantial: equivale al 8.33% del salario mensual del trabajador. Intereses a las cesantias: equivale al 1% del valor que tienen las cesantias. Vacaciones: el empleador debe ser 4.17% lo qe corresponde a 15 días de salario. Prima: se pagan 15 dias laborales 2 veces al año en junio y diciembre.
Auxilio de transporte	Lo recibe el personal que devenga menos de dos (2) salarios mínimos vigentes.

Fuente: elaboración propia.

En base a la información anterior en la Tabla 98., y Tabla 99., se detallan los valores correspondientes a la liquidación de la nómina para empleados respectivamente. En el Anexo K., se encuentra la proyección a 5 años de las mismas.

Tabla 112. Aportes por el empleado (cifras en pesos).

Cargo	Salario mensual	Salario anual	Auxilio de transporte	Total	Salud (4%)	Pensión (4%)	Total deducciones	Neto a pagar
Gerente general	\$ 2.017.000	\$ 24.204.000	\$ -	\$ 24.204.000	\$ 968.160	\$ 968.160	\$ 1.936.320	\$ 22.267.680
Jefe de producción	\$ 1.513.000	\$ 18.156.000	\$ 1.058.532	\$ 19.214.532	\$ 768.581	\$ 768.581	\$ 1.537.163	\$ 17.677.369
Líder SGI	\$ 1.348.000	\$ 16.176.000	\$ 1.058.532	\$ 17.234.532	\$ 689.381	\$ 689.381	\$ 1.378.763	\$ 15.855.769
Administrador punto de venta	\$ 1.179.000	\$ 14.148.000	\$ 1.058.532	\$ 15.206.532	\$ 608.261	\$ 608.261	\$ 1.216.523	\$ 13.990.009
Conductor	\$ 1.074.000	\$ 12.888.000	\$ 1.058.532	\$ 13.946.532	\$ 557.861	\$ 557.861	\$ 1.115.723	\$ 12.830.809
Totales	\$ 7.131.000	\$ 85.572.000	\$ 4.234.128	\$ 89.806.128	\$ 3.592.245	\$ 3.592.245	\$ 7.184.490	\$ 55.800.819

Fuente: elaboración propia.

Tabla 113. Aportes por el empleador (cifras en pesos).

Cargo	Salario anual	Salud (0%)	Pensión (12%)	Parafiscales (4%) CCF	Prestaciones Sociales (21,83%)	Total
Gerente general	\$ 24.204.000	\$ -	\$ 2.904.480	\$ 968.160	\$ 5.283.733	\$ 9.156.373
Jefe de producción	\$ 18.156.000	\$ -	\$ 2.178.720	\$ 726.240	\$ 3.963.455	\$ 6.868.415
Líder SGI	\$ 16.176.000	\$ -	\$ 1.941.120	\$ 647.040	\$ 3.531.221	\$ 6.119.381
Administrador punto de venta	\$ 14.148.000	\$ -	\$ 1.697.760	\$ 565.920	\$ 3.088.508	\$ 5.352.188
Conductor	\$ 12.888.000	\$ -	\$ 1.546.560	\$ 515.520	\$ 2.813.450	\$ 4.875.530
TOTAL	\$ 85.572.000	\$ -	\$ 10.268.640	\$ 3.422.880	\$ 18.680.368	\$ 32.371.888

Fuente: elaboración propia.

4.6 COSTOS Y GASTOS ADMINISTRATIVOS

A continuación, se presentan los costos que contemplan las propuestas que se realizaron durante el desarrollo de este capítulo como la impresión en plotter de la misión, visión y políticas de la empresa, estos valores se soportan en el Anexo C., donde se adjuntan las diferentes cotizaciones de las propuestas.

Tabla 114. Costo propuestas administrativas.

Item	Costo
Tablero de corcho	\$ 87.900
Diseñar un plan de reconocimiento.	\$ 150.000
Realizar registro de la información.	\$ 40.000
Actividades de integración	\$ 200.000
Actividad de socialización del plan estrategico	\$ 200.000
Integración con proveedores	\$ 100.000
Capacitaciones seguridad industrial	\$ 200.000
Capacitaciones SENA	\$ 300.000
Actividades de socializacion sistema de calidad.	\$ 200.000
Actividad de socialización	\$ 200.000
Linea telefonica	\$ 32.000
TOTAL	\$ 1.709.900

Fuente: elaboración propia.

5. CAPITULO FINANCIERO

Tiene como objetivo este capítulo la evaluación del proyecto con las mejoras propuestas, se inicia con la identificación de la inversión que Producto Limpia Fácil S.A.S., requerirá para llevar a cabo las propuestas dadas a lo largo de la realización del estudio; teniendo en cuenta la inversión se realizan y analizan flujos de caja e indicadores como el valor presente neto (VPN), relación costo/beneficio (C/B) teniendo en cuenta el cálculo de la tasa interna de oportunidad (TIO) del proyecto.

Se analizan dos panoramas, el primero donde la empresa no realiza ningún cambio es decir continúa operando en las condiciones en las que viene haciéndolo; el segundo panorama corresponde a la inversión en las mejoras propuestas por parte de la empresa y opera de esta manera. Los dos casos son evaluados y analizados a modo que se pueda evidenciar los beneficios de cada uno.

5.1 INVERSIÓN

Para implementar los cambios propuestos se debe disponer de doce millones quinientos treinta y tres mil quinientos setenta y ocho pesos (\$10´943.578), esta inversión se describe en la Tabla 115., y Tabla 116., donde se divide en 2 tipos, el primero inversiones fijas correspondientes a \$4´449.900 e inversiones diferidas iguales a \$6´493.678.

Tabla 115. Inversiones fijas.

Item	Costo	Vida util	Depreciación anual
Coputador core i7	\$ 3.250.000	5	\$ 650.000
Plataforma de carga	\$ 1.199.900	5	\$ 239.980
TOTAL	\$ 4.449.900		\$ 889.980

Fuente: elaboración propia.

Tabla 116. Inversiones diferidas.

Item	Activos diferidos	
Portafolio de producto	\$	185.950
Diseño y aplicación de encuesta	\$	60.000
Portal web	\$	800.000
Tarjetas de presentación	\$	115.900
Caneca de basura	\$	109.990
Tablero de herramientas	\$	280.000
Señalización	\$	149.900
Tapa boca industrial X2	\$	397.148
Overol X2	\$	139.800
Botas X2	\$	691.980
Guantes X2	\$	59.200
Piso antifatiga- 8 m2	\$	2.471.920
Mesa de trabajo	\$	266.000
Mesa de traperos	\$	506.000
Lamparas led	\$	139.990
Tablero de corcho	\$	87.900
Linea telefonica	\$	32.000
TOTAL	\$	6.493.678

Fuente: elaboración propia.

5.2 PROYECCIÓN.

Se realizará una proyección de las unidades mediante mínimos cuadrados para los próximos 5 años, esto dado a que es necesario para la evaluación del proyecto un lapso de tiempo mayor al obtenido anteriormente. Se seleccionó la Ecuación 18., de la línea recta, ya que, según los datos históricos presentados por la empresa, se evidencia una tendencia de aumento año tras año en las ventas de la organización. Para la realización de este pronóstico, se utilizarán los datos obtenidos en el Tabla 117., comprendidos entre los periodos del año 2014 y 2018. Para su desarrollo se utilizará el método de pronósticos por mínimos cuadrados los cuales darán el resultado de las variables A y B, que posteriormente se analizarán en la ecuación de la línea recta, para hallar la tendencia de esta demanda.

Tabla 117. Producción-ventas periodo 2014 a 2018.

Año	2014	2015	2016	2017	2018
Desengrasante (gal)	3650	3800	3650	4100	4050
Desinfectante (gal)	2850	2900	2850	3050	3150
Trapero (und)	4244	4496	4496	4808	5156
Sellador (gal)	2550	2550	2650	2650	2750
Jabón Líquido Rey (gal)	3500	3550	3650	3900	4100
Jabón Líquido (gal)	3550	3750	3800	3950	4000
Blanqueador (gal)	2900	3250	3400	3650	3800

Fuente: Productos Limpia Fácil S.A.S.

Ecuación 15. Formula variable b.

$$b = \frac{S_{xy}}{S_{xx}}$$

Fuente: MENDENHALL, William. Introducción a la probabilidad y estadística.13 ed. México D.F.: Cengage Learning, 2010. 744 p. ISBN 978-607-481-466-8.

Ecuación 16. Formula variable a.

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

Fuente: MENDENHALL, William. Introducción a la probabilidad y estadística.13 ed. México D.F.: Cengage Learning, 2010. 744 p. ISBN 978-607-481-466-8.

Ecuación 17. Formula Sxy y Sxx.

$$S_{xy} = \sum x_i y_i - \frac{(\sum x_i)(\sum y_i)}{n}$$
$$S_{xx} = \sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}$$

Fuente: MENDENHALL, William. Introducción a la probabilidad y estadística.13 ed. México D.F.: Cengage Learning, 2010. 744 p. ISBN 978-607-481-466-8.

Tabla 118. Aplicación de mínimos cuadrados Desengrasante.

Producción total desengrasante por gal				
Año	X_i	Unidades (Y_i)	X_iY_i	X²_i
2014	1	1650	1650	1
2015	2	1800	3600	4
2016	3	165	4950	9
2017	4	2100	8400	16
2018	5	2050	10250	25
Σ	15	9250	28850	55

Fuente: elaboración propia.

Tabla 119. Valores variables Desengrasante.

Variables desengrasante	
A	1520
B	110

Fuente: elaboración propia.

Ecuación 18. Formula de una Línea recta.

$$\hat{y} = a + bx$$

Fuente: MENDENHALL, William. Introducción a la probabilidad y estadística. 13 ed. México D.F.: Cengage Learning, 2010. 744 p. ISBN 978-607-481-466-8.

Remplazando los valores hallados en Ecuación 18, nos da como resultado los valores para los años esperados, en este caso de 2019 a 2024. Este mismo procedimiento se realizó para los demás productos y se encuentra en el Anexo L.

Tabla 120. Pronostico desengrasante.

Unidades pronosticadas Desengrasante	
2019	4180
2020	4290
2021	4400
2022	4510
2023	4620
2024	4730

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 121. Pronóstico Desinfectante.

Unidades pronosticadas Desinfectante	
2019	3185
2020	3260
2021	3335
2022	3410
2023	3485
2024	3560

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 122. Pronóstico Trapero.

Unidades pronosticadas Trapero	
2019	5280,8
2020	5494,4
2021	5708
2022	5921,6
2023	6135,2
2024	6348,8

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 123. Pronóstico Sellador.

UNIDADES PRONOSTICADAS SELLADOR	
2019	2780
2020	2830
2021	2880
2022	2930
2023	2980
2024	3030

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 124. Pronóstico Jabón Líquido Rey.

Unidades pronosticadas Jabón Líquido Rey	
2019	4205
2020	4360
2021	4515
2022	4670
2023	4825
2024	4980

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 125. Pronóstico Jabón Líquido.

Unidades pronosticadas Jabón Líquido	
2019	4160
2020	4280
2021	4400
2022	4520
2023	4640
2024	4760

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 126. Pronóstico Blanqueador.

Unidades pronosticadas Blanqueador	
2019	4060
2020	4280
2021	4500
2022	4720
2023	4940
2024	5160

Fuente: Elaboración propia.

Mediante el uso de estos pronósticos se generan los ingresos multiplicando el precio de venta afectado por el IPC, y costos multiplicándolos por sus respectivos valores afectados por el IPC, el IPC que será del 3.0%²¹.

Tabla 127. Precios de venta con IPC.

Producto	PV 2018	PV 2019	PV 2020	PV 2021	PV 2022	PV 2023	PV 2024
DESENGRASANTE	\$ 13.000	\$ 13.390,00	\$ 13.791,70	\$ 14.205,45	\$ 14.631,61	\$ 15.070,56	\$ 15.522,68
SELLADOR	\$ 45.000	\$ 46.350,00	\$ 47.740,50	\$ 49.172,72	\$ 50.647,90	\$ 52.167,33	\$ 53.732,35
JABÓN LÍQUIDO REY	\$ 15.000	\$ 15.450,00	\$ 15.913,50	\$ 16.390,91	\$ 16.882,63	\$ 17.389,11	\$ 17.910,78
JABÓN LÍQUIDO	\$ 15.000	\$ 15.450,00	\$ 15.913,50	\$ 16.390,91	\$ 16.882,63	\$ 17.389,11	\$ 17.910,78
BLANQUEADOR	\$ 5.000	\$ 5.150,00	\$ 5.304,50	\$ 5.463,64	\$ 5.627,54	\$ 5.796,37	\$ 5.970,26
DESINFECTANTE	\$ 13.000	\$ 13.390,00	\$ 13.791,70	\$ 14.205,45	\$ 14.631,61	\$ 15.070,56	\$ 15.522,68
TRAPEROS	\$ 5.000	\$ 5.150,00	\$ 5.304,50	\$ 5.463,64	\$ 5.627,54	\$ 5.796,37	\$ 5.970,26

Fuente: Elaboración propia

²¹ MINISTERIO DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO. Supuestos Macroeconómicos de la Nación. En: Ministerio de Hacienda y Crédito Público. [sitio web]. Bogotá: Ministerio de Hacienda y Crédito Público. [Consulta 21 mayo 2019]. Archivo xls. Disponible en: http://www.minhacienda.gov.co/HomeMinhacienda/ShowProperty;jsessionid=K_uMjxk3mK8zTYm0YwcC-xE_hrbp4pv4qRs6lcaXRXI61GZQdq9a!880807042?nodeId=%2FOCS%2FP_MHCP_WCC-092859%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased

Tabla 128. Ingresos pronosticados sin reestructuración.

Producto	Ingresos pronosticados					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
DESENGRASANTE	\$ 55.970.200,00	\$ 59.166.393,00	\$ 62.503.984,40	\$ 65.988.581,53	\$ 69.626.000,90	\$ 73.422.275,71
SELLADOR	\$ 128.853.000,00	\$ 135.105.615,00	\$ 141.617.419,20	\$ 148.398.336,60	\$ 155.458.653,36	\$ 162.809.030,63
JABÓN LÍQUIDO REY	\$ 64.967.250,00	\$ 69.382.860,00	\$ 74.004.936,08	\$ 78.841.892,14	\$ 83.902.461,13	\$ 89.195.706,55
JABÓN LÍQUIDO	\$ 64.272.000,00	\$ 68.109.780,00	\$ 72.119.982,00	\$ 76.309.497,32	\$ 80.685.475,57	\$ 85.255.333,97
BLANQUEADOR	\$ 20.909.000,00	\$ 22.703.260,00	\$ 24.586.357,50	\$ 26.562.007,92	\$ 28.634.069,64	\$ 30.806.549,25
DESINFECTANTE	\$ 42.647.150,00	\$ 44.960.942,00	\$ 47.375.179,09	\$ 49.893.805,55	\$ 52.520.911,94	\$ 55.260.740,28
TRAPEROS	\$ 27.196.120,00	\$ 29.145.044,80	\$ 31.186.428,58	\$ 33.324.064,85	\$ 35.561.891,50	\$ 37.903.996,10
TOTAL	\$ 404.814.720,00	\$ 428.573.894,80	\$ 453.394.286,84	\$ 479.318.185,90	\$ 506.389.464,04	\$ 534.653.632,50

Fuente: Elaboración propia

A su vez se calculan los ingresos que se obtendrían al aumentar la producción en 10%, debido a las mejoras e inversiones realizadas.

Tabla 129. Unidades a vender con reestructuración.

Año	Desengrasante Pronostico	Sellador Pronostico	Jabón Líquido Rey Pronostico	Jabón Líquido Pronostico	Blanqueador Pronostico	Desinfectante Pronostico	Traperos Pronostico
2019	4598	3058	4626	4576	4466	3504	5809
2020	4719	3113	4796	4708	4708	3586	6044
2021	4840	3168	4967	4840	4950	3669	6279
2022	4961	3223	5137	4972	5192	3751	6514
2023	5082	3278	5308	5104	5434	3834	6749
2024	5203	3333	5478	5236	5676	3916	6984

Fuente: Elaboración propia

Tabla 130. Ingresos pronosticados con reestructuración.

Producto	Ingresos pronosticados					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
DESENGRASANTE	\$ 61.567.220,00	\$ 65.083.032,30	\$ 68.754.382,84	\$ 72.587.439,68	\$ 76.588.600,99	\$ 80.764.503,28
SELLADOR	\$ 141.738.300,00	\$ 148.616.176,50	\$ 155.779.161,12	\$ 163.238.170,26	\$ 171.004.518,70	\$ 179.089.933,69
JABÓN LÍQUIDO REY	\$ 71.463.975,00	\$ 76.321.146,00	\$ 81.405.429,68	\$ 86.726.081,35	\$ 92.292.707,24	\$ 98.115.277,21
JABÓN LÍQUIDO	\$ 70.699.200,00	\$ 74.920.758,00	\$ 79.331.980,20	\$ 83.940.447,05	\$ 88.754.023,13	\$ 93.780.867,37
BLANQUEADOR	\$ 22.999.900,00	\$ 24.973.586,00	\$ 27.044.993,25	\$ 29.218.208,71	\$ 31.497.476,60	\$ 33.887.204,18
DESINFECTANTE	\$ 46.911.865,00	\$ 49.457.036,20	\$ 52.112.696,99	\$ 54.883.186,10	\$ 57.773.003,13	\$ 60.786.814,31
TRAPEROS	\$ 29.915.732,00	\$ 32.059.549,28	\$ 34.305.071,44	\$ 36.656.471,33	\$ 39.118.080,65	\$ 41.694.395,71
TOTAL	\$ 445.296.192,00	\$ 471.431.284,28	\$ 498.733.715,52	\$ 527.250.004,49	\$ 557.028.410,44	\$ 588.118.995,75

Fuente: Elaboración propia

5.3 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Son aquellos en los cuales se incurre directamente a la hora de producir, dependen de la cantidad empleada de los factores variables y, por tanto, del nivel de producción.

Se obtiene por parte de la empresa los costos de producción de cada uno de los productos en el año 2018 y se proyectan con ayuda del IPC.

Tabla 131. Costos unitarios Materia Prima.

Costo	C MP 2018	C MP 2019	C MP 2020	C MP 2021	C MP 2022	C MP 2023	C MP 2024
DESENGRASANTE	\$ 5.600	\$ 5.768,00	\$ 5.941,04	\$ 6.119,27	\$ 6.302,85	\$ 6.491,93	\$ 6.686,69
SELLADOR	\$ 19.600	\$ 20.188,00	\$ 20.793,64	\$ 21.417,45	\$ 22.059,97	\$ 22.721,77	\$ 23.403,43
JABÓN LÍQUIDO REY	\$ 6.550	\$ 6.746,50	\$ 6.948,90	\$ 7.157,36	\$ 7.372,08	\$ 7.593,25	\$ 7.821,04
JABÓN LÍQUIDO	\$ 6.550	\$ 6.746,50	\$ 6.948,90	\$ 7.157,36	\$ 7.372,08	\$ 7.593,25	\$ 7.821,04
BLANQUEADOR	\$ 2.200	\$ 2.266,00	\$ 2.333,98	\$ 2.404,00	\$ 2.476,12	\$ 2.550,40	\$ 2.626,92
DESINFECTANTE	\$ 5.650	\$ 5.819,50	\$ 5.994,09	\$ 6.173,91	\$ 6.359,12	\$ 6.549,90	\$ 6.746,40
TRAPEROS	\$ 3.000	\$ 3.090,00	\$ 3.182,70	\$ 3.278,18	\$ 3.376,53	\$ 3.477,82	\$ 3.582,16

Fuente: elaboración propia en base a Productos Limpia Fácil S.A.S.

Tabla 132. Costos totales Materia Prima sin reestructuración.

Producto	Costos materia prima pronosticados					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
DESENGRASANTE	\$ 24.110.240,00	\$ 25.487.061,60	\$ 26.924.793,28	\$ 28.425.850,51	\$ 29.992.738,85	\$ 31.628.057,23
SELLADOR	\$ 56.122.640,00	\$ 58.846.001,20	\$ 61.682.253,70	\$ 64.635.719,94	\$ 67.710.880,13	\$ 70.912.377,79
JABÓN LÍQUIDO REY	\$ 28.369.032,50	\$ 30.297.182,20	\$ 32.315.488,75	\$ 34.427.626,23	\$ 36.637.408,03	\$ 38.948.791,86
JABÓN LÍQUIDO	\$ 28.065.440,00	\$ 29.741.270,60	\$ 31.492.392,14	\$ 33.321.813,83	\$ 35.232.657,67	\$ 37.228.162,50
BLANQUEADOR	\$ 9.199.960,00	\$ 9.989.434,40	\$ 10.817.997,30	\$ 11.687.283,48	\$ 12.598.990,64	\$ 13.554.881,67
DESINFECTANTE	\$ 18.535.107,50	\$ 19.540.717,10	\$ 20.589.981,68	\$ 21.684.615,49	\$ 22.826.396,34	\$ 24.017.167,89
TRAPEROS	\$ 16.317.672,00	\$ 17.487.026,88	\$ 18.711.857,15	\$ 19.994.438,91	\$ 21.337.134,90	\$ 22.742.397,66
TOTAL	\$ 180.720.092,00	\$ 191.388.693,98	\$ 202.534.764,00	\$ 214.177.348,39	\$ 226.336.206,56	\$ 239.031.836,60

Fuente: elaboración propia

Tabla 133. Costos unitarios Materiales.

Costo	C M 2018	C M 2019	C M 2020	C M 2021	C M 2022	C M 2023	C M 2024
DESENGRASANTE	\$ 3.800	\$ 3.914,00	\$ 4.031,42	\$ 4.152,36	\$ 4.276,93	\$ 4.405,24	\$ 4.537,40
SELLADOR	\$ 13.100	\$ 13.493,00	\$ 13.897,79	\$ 14.314,72	\$ 14.744,17	\$ 15.186,49	\$ 15.642,09
JABÓN LÍQUIDO REY	\$ 4.400	\$ 4.532,00	\$ 4.667,96	\$ 4.808,00	\$ 4.952,24	\$ 5.100,81	\$ 5.253,83
JABÓN LÍQUIDO	\$ 4.400	\$ 4.532,00	\$ 4.667,96	\$ 4.808,00	\$ 4.952,24	\$ 5.100,81	\$ 5.253,83
BLANQUEADOR	\$ 1.500	\$ 1.545,00	\$ 1.591,35	\$ 1.639,09	\$ 1.688,26	\$ 1.738,91	\$ 1.791,08
DESINFECTANTE	\$ 3.800	\$ 3.914,00	\$ 4.031,42	\$ 4.152,36	\$ 4.276,93	\$ 4.405,24	\$ 4.537,40
TRAPEROS	\$ 1.000	\$ 1.030,00	\$ 1.060,90	\$ 1.092,73	\$ 1.125,51	\$ 1.159,27	\$ 1.194,05

Fuente: elaboración propia

Tabla 134. Costos totales Materiales sin reestructuración.

Producto	Costo materiales pronosticados					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
DESENGRASANTE	\$ 16.360.520,00	\$ 17.294.791,80	\$ 18.270.395,44	\$ 19.288.969,99	\$ 20.352.215,65	\$ 21.461.895,98
SELLADOR	\$ 37.510.540,00	\$ 39.330.745,70	\$ 41.226.404,26	\$ 43.200.404,65	\$ 45.255.741,31	\$ 47.395.517,81
JABÓN LÍQUIDO REY	\$ 19.057.060,00	\$ 20.352.305,60	\$ 21.708.114,58	\$ 23.126.955,03	\$ 24.611.388,60	\$ 26.164.073,92
JABÓN LÍQUIDO	\$ 18.853.120,00	\$ 19.978.868,80	\$ 21.155.194,72	\$ 22.384.119,21	\$ 23.667.739,50	\$ 25.008.231,30
BLANQUEADOR	\$ 6.272.700,00	\$ 6.810.978,00	\$ 7.375.907,25	\$ 7.968.602,37	\$ 8.590.220,89	\$ 9.241.964,78
DESINFECTANTE	\$ 12.466.090,00	\$ 13.142.429,20	\$ 13.848.129,27	\$ 14.584.343,16	\$ 15.352.266,57	\$ 16.153.139,47
TRAPEROS	\$ 5.439.224,00	\$ 5.829.008,96	\$ 6.237.285,72	\$ 6.664.812,97	\$ 7.112.378,30	\$ 7.580.799,22
TOTAL	\$ 115.959.254,00	\$ 122.739.128,06	\$ 129.821.431,24	\$ 137.218.207,39	\$ 144.941.950,82	\$ 153.005.622,47

Fuente: elaboración propia

Tabla 135. Costos totales sin reestructuración.

Producto	Costos totales pronosticados					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
DESENGRASANTE	\$ 40.470.760,00	\$ 42.781.853,40	\$ 45.195.188,72	\$ 47.714.820,49	\$ 50.344.954,50	\$ 53.089.953,21
SELLADOR	\$ 93.633.180,00	\$ 98.176.746,90	\$ 102.908.657,95	\$ 107.836.124,59	\$ 112.966.621,44	\$ 118.307.895,59
JABÓN LÍQUIDO REY	\$ 47.426.092,50	\$ 50.649.487,80	\$ 54.023.603,33	\$ 57.554.581,26	\$ 61.248.796,62	\$ 65.112.865,78
JABÓN LÍQUIDO	\$ 46.918.560,00	\$ 49.720.139,40	\$ 52.647.586,86	\$ 55.705.933,04	\$ 58.900.397,17	\$ 62.236.393,80
BLANQUEADOR	\$ 15.472.660,00	\$ 16.800.412,40	\$ 18.193.904,55	\$ 19.655.885,86	\$ 21.189.211,53	\$ 22.796.846,45
DESINFECTANTE	\$ 31.001.197,50	\$ 32.683.146,30	\$ 34.438.110,95	\$ 36.268.958,65	\$ 38.178.662,91	\$ 40.170.307,36
TRAPEROS	\$ 21.756.896,00	\$ 23.316.035,84	\$ 24.949.142,86	\$ 26.659.251,88	\$ 28.449.513,20	\$ 30.323.196,88
TOTAL	\$ 296.679.346,00	\$ 314.127.822,04	\$ 332.356.195,23	\$ 351.395.555,77	\$ 371.278.157,37	\$ 392.037.459,07

Fuente: elaboración propia

Los costos para el proyecto con reestructuración se calcularon de igual manera, en el Anexo C., se exponen estos datos.

Tabla 136. Costos totales con reestructuración.

Producto	Costos totales pronosticados					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
DESENGRASANTE	\$ 44.517.836,00	\$ 47.060.038,74	\$ 49.714.707,59	\$ 52.486.302,54	\$ 55.379.449,95	\$ 58.398.948,53
SELLADOR	\$ 102.996.498,00	\$ 107.994.421,59	\$ 113.199.523,75	\$ 118.619.737,05	\$ 124.263.283,59	\$ 130.138.685,15
JABÓN LÍQUIDO REY	\$ 52.168.701,75	\$ 55.714.436,58	\$ 59.425.963,67	\$ 63.310.039,39	\$ 67.373.676,29	\$ 71.624.152,36
JABÓN LÍQUIDO	\$ 51.610.416,00	\$ 54.692.153,34	\$ 57.912.345,55	\$ 61.276.526,35	\$ 64.790.436,88	\$ 68.460.033,18
BLANQUEADOR	\$ 17.019.926,00	\$ 18.480.453,64	\$ 20.013.295,01	\$ 21.621.474,44	\$ 23.308.132,68	\$ 25.076.531,09
DESINFECTANTE	\$ 34.101.317,25	\$ 35.951.460,93	\$ 37.881.922,05	\$ 39.895.854,51	\$ 41.996.529,20	\$ 44.187.338,10
TRAPEROS	\$ 23.932.585,60	\$ 25.647.639,42	\$ 27.444.057,15	\$ 29.325.177,06	\$ 31.294.464,52	\$ 33.355.516,57
TOTAL	\$ 326.347.280,60	\$ 345.540.604,24	\$ 365.591.814,75	\$ 386.535.111,35	\$ 408.405.973,11	\$ 431.241.204,98

Fuente: elaboración propia

5.4 GASTOS

Son todos aquellos en los que incurre la empresa, pero no se encuentra directamente relacionados a la razón social de la empresa, la cual es producir.

Para la proyección de los gastos, dado que el presente trabajo se segmento sobre algunos de los productos, se toman los datos históricos de producción de 2018 y multiplican por precio para hallar el valor en ventas de estos productos, para posteriormente hallar participación porcentual de estos sobre las ventas del año 2018.

La participación porcentual de los productos seleccionados corresponde al 30.691% como se muestra en la Tabla 137., este porcentaje es utilizado para calcular los gastos correspondientes a 2019 y luego proyectarlos con el IPC.

Tabla 137. Participación de los productos.

Producto	Unidades	\$/Und	Total en ventas	Participación
Desengrasante (gal)	4050	\$ 13.000	\$ 52.650.000,00	4,21%
Desinfectante (gal)	3150	\$ 13.000	\$ 40.950.000,00	3,28%
Trapero (und)	5156	\$ 5.000	\$ 25.780.000,00	2,06%
Sellador (gal)	2750	\$ 45.000	\$ 123.750.000,00	9,90%
Jabón Líquido Rey (gal)	4100	\$ 15.000	\$ 61.500.000,00	4,92%
Jabón Líquido (gal)	4000	\$ 15.000	\$ 60.000.000,00	4,80%
Blanqueador (gal)	3800	\$ 5.000	\$ 19.000.000,00	1,52%
TOTAL VALOR			\$ 383.630.000,31	
VENTAS TOTALES 2018			\$ 1.249.976.200,00	30,691%

Fuente: elaboración propia.

5.5 ESTADO DE RESULTADOS

Muestra las utilidades o pérdidas de la empresa para un periodo determinado, que para efectos del presente estudio serán años, esta herramienta nos permite saber tendencias de comportamiento para realizar un pronóstico financiero. En la Tabla 138., se muestran los estados de resultados sin reestructuración, de igual manera en la Tabla 139., se muestran los estados de resultados con reestructuración.

Tabla 138. Estado de resultados sin reestructuración.

Estado de Resultados	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas	\$ 1.249.976.200	\$ 404.814.720,00	\$ 428.573.894,80	\$ 453.394.286,84	\$ 479.318.185,90	\$ 506.389.464,04	\$ 534.653.632,50
Costo de producción							
Materia Prima	\$ 574.989.052	\$ 180.720.092	\$ 191.388.694	\$ 202.534.764	\$ 214.177.348	\$ 226.336.207	\$ 239.031.837
Materiales	\$ 374.992.860	\$ 115.959.254	\$ 122.739.128	\$ 129.821.431	\$ 137.218.207	\$ 144.941.951	\$ 153.005.622
M.O. Directa	\$ 97.017.000	\$ 29.775.487	\$ 30.668.752,09	\$ 31.588.814,66	\$ 32.536.479,10	\$ 33.512.573,47	\$ 34.517.950,67
Costos Indirectos	\$ 8.100.000	\$ 2.485.971	\$ 2.560.550,13	\$ 2.637.366,63	\$ 2.716.487,63	\$ 2.797.982,26	\$ 2.881.921,73
Utilidad bruta	\$ 194.877.288	\$ 75.873.916	\$ 81.216.771	\$ 86.811.910	\$ 92.669.663	\$ 98.800.751	\$ 105.216.301
Gastos							
Nómina admon	\$ 40.080.000	\$ 12.300.953	\$ 12.669.981,38	\$ 13.050.080,83	\$ 13.441.583,25	\$ 13.844.830,75	\$ 14.260.175,67
Arriendo	\$ 16.100.000	\$ 4.941.251	\$ 5.089.489	\$ 5.242.173	\$ 5.399.438	\$ 5.561.422	\$ 5.728.264
Otros	\$ 4.513.000	\$ 1.385.085	\$ 1.426.637	\$ 1.469.436	\$ 1.513.520	\$ 1.558.925	\$ 1.605.693
Utilidad antes de impuestos	\$ 134.184.288	\$ 57.246.627	\$ 62.030.663	\$ 67.050.220	\$ 72.315.122	\$ 77.835.573	\$ 83.622.168
Impuesto de renta	\$ 44.280.815	\$ 18.891.387	\$ 20.470.119	\$ 22.126.573	\$ 23.863.990	\$ 25.685.739	\$ 27.595.316
Utilidad neta despues de impuestos	\$ 89.903.473	\$ 38.355.240	\$ 41.560.544	\$ 44.923.647	\$ 48.451.132	\$ 52.149.834	\$ 56.026.853

Fuente: elaboración propia.**Tabla 139.** Estado de resultados con reestructuración.

Estado de Resultados	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas	\$ 445.296.192	\$ 471.431.284	\$ 498.733.716	\$ 527.250.004	\$ 557.028.410	\$ 588.118.996
Costo de producción						
Materia Prima	\$ 198.792.101	\$ 210.527.563	\$ 222.788.240	\$ 235.595.083	\$ 248.969.827	\$ 262.935.020
Materiales	\$ 127.555.179	\$ 135.013.041	\$ 142.803.574	\$ 150.940.028	\$ 159.436.146	\$ 168.306.185
M.O. Directa	\$ 32.061.079	\$ 33.022.911	\$ 34.013.598	\$ 35.034.006	\$ 36.085.027	\$ 37.167.577
Costos Indirectos	\$ 2.485.971	\$ 2.560.550	\$ 2.637.367	\$ 2.716.488	\$ 2.797.982	\$ 2.881.922
Utilidad bruta	\$ 84.401.862	\$ 90.307.219	\$ 96.490.936	\$ 102.964.399	\$ 109.739.428	\$ 116.828.292
Gastos						
Nómina admon	\$ 17.406.182	\$ 17.928.367	\$ 18.466.218	\$ 19.020.205	\$ 19.590.811	\$ 20.178.535
Arriendo	\$ 4.941.251	\$ 5.089.489	\$ 5.242.173	\$ 5.399.438	\$ 5.561.422	\$ 5.728.264
Otros	\$ 1.385.085	\$ 1.426.637	\$ 1.469.436	\$ 1.513.520	\$ 1.558.925	\$ 1.605.693
Utilidad antes de impuestos	\$ 60.669.344	\$ 65.862.726	\$ 71.313.108	\$ 77.031.237	\$ 83.028.271	\$ 89.315.800
Impuesto de renta	\$ 20.020.884	\$ 21.734.700	\$ 23.533.326	\$ 25.420.308	\$ 27.399.329	\$ 29.474.214
Utilidad neta despues de impuestos	\$ 40.648.461	\$ 44.128.026	\$ 47.779.782	\$ 51.610.929	\$ 55.628.942	\$ 59.841.586

Fuente: elaboración propia.

5.6 FLUJO DE CAJA.

Esta herramienta permite evidenciar las entradas y salidas de efectivo, basados en la información recibida por parte de la empresa, se obtuvo la información necesaria para realizar el estado de resultados que se puedan proyectar en un horizonte de cinco años.

Para el cálculo de los flujos de caja nos basamos en el estado de resultados del año 2018, y será denominado el año base, y se proyectará con el IPC. Esto se muestra en la Tabla 140., y Tabla 141.

El diseño de los flujos de caja se basa en los libros de Ingeniería financiera²², del mismo modo la representación gráfica.

²² BACA, Guillermo. Ingeniería económica. 8 ed. Bogotá D.C.: Fondo educativo Panamericano, 2002.197 p. ISBN 958-9489-32X.

Tabla 140. Flujo de caja sin reestructuración.

Concepto	Año 0 2019	Año 1 2020	Año 2 2021	Año 3 2022	Año 4 2023	Año 5 2024
Ingresos	\$ 404.814.720	\$ 428.573.895	\$ 453.394.287	\$ 479.318.186	\$ 506.389.464	\$ 534.653.633
Costos de producción	\$ 326.485.524	\$ 344.828.196	\$ 363.977.570	\$ 383.965.572	\$ 404.825.274	\$ 426.590.989
Utilidad Bruta	\$ 78.329.196	\$ 83.745.699	\$ 89.416.717	\$ 95.352.614	\$ 101.564.190	\$ 108.062.644
Gastos de administración	\$ 22.003.299	\$ 22.663.398	\$ 23.343.300	\$ 24.043.599	\$ 24.764.906	\$ 25.507.854
Utilidad antes de impuestos	\$ 56.325.897	\$ 61.082.301	\$ 66.073.417	\$ 71.309.015	\$ 76.799.284	\$ 82.554.790
Impuestos	\$ 18.587.546	\$ 20.157.159	\$ 21.804.228	\$ 23.531.975	\$ 25.343.764	\$ 27.243.081
Utilidad neta	\$ 37.738.351	\$ 40.925.142	\$ 44.269.189	\$ 47.777.040	\$ 51.455.520	\$ 55.311.709
Total flujo de caja	\$ 37.738.351	\$ 40.925.142	\$ 44.269.189	\$ 47.777.040	\$ 51.455.520	\$ 55.311.709

Fuente: elaboración propia.

Tabla 141. Flujo de caja con reestructuración.

Concepto	Año 0 2019	Año 1 2020	Año 2 2021	Año 3 2022	Año 4 2023	Año 5 2024
Ingresos	\$ 445.296.192	\$ 471.431.284	\$ 498.733.716	\$ 527.250.004	\$ 557.028.410	\$ 588.118.996
Costos de producción	\$ 360.894.330	\$ 381.124.066	\$ 402.242.780	\$ 424.285.605	\$ 447.288.982	\$ 471.290.704
Utilidad Bruta	\$ 84.401.862	\$ 90.307.219	\$ 96.490.936	\$ 102.964.399	\$ 109.739.428	\$ 116.828.292
Gastos de administración	\$ 23.732.517	\$ 24.444.493	\$ 25.177.828	\$ 25.933.162	\$ 26.711.157	\$ 27.512.492
Depreciación	\$ -	\$ 889.980	\$ 889.980	\$ 889.980	\$ 889.980	\$ 889.980
Utilidad antes de impuestos	\$ 60.669.344	\$ 64.972.746	\$ 70.423.128	\$ 76.141.257	\$ 82.138.291	\$ 88.425.820
Impuestos	\$ 20.020.884	\$ 21.441.006	\$ 23.239.632	\$ 25.126.615	\$ 27.105.636	\$ 29.180.520
Utilidad neta	\$ 40.648.461	\$ 43.531.740	\$ 47.183.496	\$ 51.014.642	\$ 55.032.655	\$ 59.245.299
Depreciación	\$ -	\$ 889.980	\$ 889.980	\$ 889.980	\$ 889.980	\$ 889.980
Inversiones	\$ 10.943.578	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total flujo de caja	\$ 29.704.883	\$ 44.421.720	\$ 48.073.476	\$ 51.904.622	\$ 55.922.635	\$ 60.135.279

Fuente: elaboración propia.

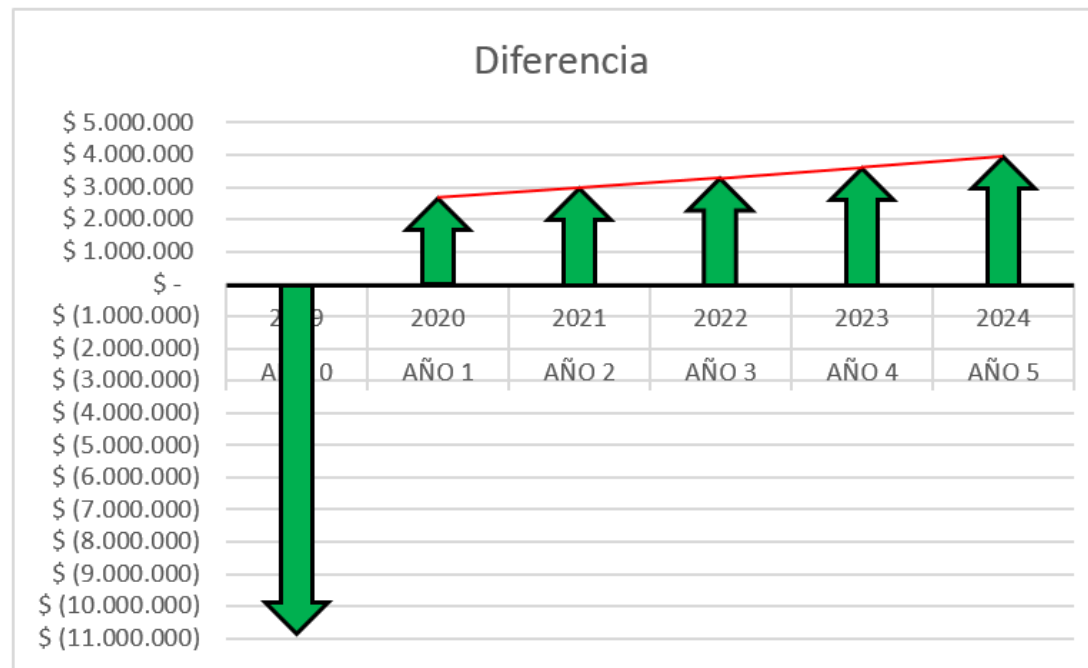
En la Tabla 117., se muestra la diferencia del flujo con reestructuración respecto al flujo sin reestructuración.

Tabla 142. Diferencias flujo de caja.

	Año 0 2019	Año 1 2020	Año 2 2021	Año 3 2022	Año 4 2023	Año 5 2024
Diferencia	\$ (10.943.578)	\$ 2.861.175	\$ 3.149.828	\$ 3.453.490	\$ 3.772.801	\$ 4.108.426

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 26. Diferencias flujo de caja.



Fuente: elaboración propia.

5.7 INDICADORES FINANCIEROS

Los indicadores financieros son los datos que permiten medir la estabilidad, la capacidad de endeudamiento, el rendimiento y las utilidades de la empresa, a través de esta herramienta es posible tener una interpretación de las cifras, para saber cómo actuar frente a diferentes alternativas.

5.7.1 Tasa interna de oportunidad (TIO). Es la tasa de interés más alta que el inversionista sacrifica para realizar el proyecto.

Para el cálculo de la TIO es necesario tener en cuenta valores como la inflación, DTF²³ y la tasa del inversionista, estas cifras se muestran en el Tabla 143.

Tabla 143. Tasas para cálculo de la TIO.

Tasa	Valor porcentual %
Inflación	3
DTF	4,52
Inversionista	8

Fuente: elaboración propia.

Ecuación 19. TIO.

$$TIO = (1 + dtf) * (1 + inflacion) * (1 + Riesgo) - 1$$

Fuente: BACA CURREA, Guillermo. Ingeniería económica. 8 ed. Bogotá D.C.: Fondo Educativo Panamericano, 2005. 413 p. ISBN 958-948-932

Reemplazando los valores en la ecuación

$$TIO = (1 + 0.0452) * (1 + 0.03) * (1 + 0.08) - 1 = 16.26 \%$$

5.7.2 Valor presente neto (VPN). El valor presente neto busca traer a precios de hoy o actuales el capital futuro y así obtener un criterio de decisión respecto a los beneficios del proyecto.

²³ BANCO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. [sitio web]. Bogotá D.C.: Banco de la república de Colombia, Tasas de captación semanales y mensuales. [Consulta 23 mayo 2019]. Disponible en: <http://www.banrep.gov.co/es/tasas-captacion-semanales-y-mensuales>

Ecuación 20. VPN.

$$VPN = \sum F_n (1 + i)^{-n} = F_0 + F_1(1 + i)^{-1} + F_2(1 + i)^{-2} + \dots F_n(1 + i)^{-n}$$

Fuente: BACA CURREA, Guillermo. Ingeniería económica. 8 ed. Bogotá D.C.: Fondo Educativo Panamericano, 2005. 413 p. ISBN 958-948-932

Reemplazando los datos en la ecuación obtenemos.

$$VPN = -10'943,578 + 2'861,175(1.1626)^1 + 3'149,828(1.1626)^2 + 3'453,490(1.1626)^3 + 3'772,801(1.1626)^4 + 4'108,426(1.1626)^5$$

El valor presente neto da como resultado \$ 44,915.63 lo que indica que al traer los ingresos adicionales generados por la reestructuración a precios de hoy, se estaría generando una ganancia por dicho valor, al ser positivo el valor el proyecto es factible, aunque no sea una cuantía significativa hay que resaltar que la inversión la están asumiendo 7 productos del total de la empresa y en cambio la inversión beneficia al toda la empresa.

5.7.3 Relación beneficio costo. La relación beneficio costo indica el rendimiento que traerá cada peso invertido en el proyecto, esta relación toma todos los ingresos generados por el proyecto traídos a valor presente, sobre la inversión inicial.

Ecuación 21. Relación C/B.

$$R \frac{B}{C} = \frac{\sum \text{valor presente de ingresos}}{\text{Valor presente de egresos}}$$

Fuente: BACA CURREA, Guillermo. Ingeniería económica. 8 ed. Bogotá D.C.: Fondo Educativo Panamericano, 2005. 413 p. ISBN 958-948-932

Reemplazando los datos de la ecuación, obtenemos lo siguiente.

$$R \frac{B}{C} = \frac{\frac{2'861,175}{(1 + 0.1626)^1} + \frac{3'149,828}{(1 + 0.1626)^2} + \frac{3'453,490}{(1 + 0.1626)^3} + \frac{3'772,801}{(1 + 0.1626)^4} + \frac{4'108,426}{(1 + 0.1626)^5}}{10'943,578}$$

El cálculo de la relación costo beneficio- arroja como resultado un 1.0041042, esto quiere decir que por cada peso que se invierta en el proyecto se tendrá una rentabilidad de 0.041042 centavos. Al generarse utilidades sobre la inversión se

reafirman los demás cálculos que indican la viabilidad del proyecto en donde la inversión beneficia toda la empresa, pero el costo de la inversión recae sobre 7 productos del portafolio total.

5.8 EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Una vez recolectados los datos del proyecto en cuanto a temas financieros como son los gastos, inversiones realizadas en diferentes áreas de la empresa, fueron llevados estos datos a los indicadores financieros que permitieron evidenciar que el proyecto presenta viabilidad y por consiguiente traerá consigo beneficios para Productos Limpia Fácil S.A.S., es de vital importancia resaltar que la empresa actualmente no cumple en su totalidad con los aportes a sus empleados, dado esto al realizar la propuesta los costos y gastos se incrementan en mayor medida.

6. CONCLUSIONES

- ❖ Es necesario para la empresa gestionar el desarrollo de cultura organizacional, mejorando tanto administrativa como operativamente para poder responder a las condiciones de un mercado competitivo y cada vez más innovador.
- ❖ La falta de difusión comercial, perjudica su participación en un mercado muy competitivo e innovador, haciendo que su estrategia de ventas apoyada en el reciclaje y venta al detal de la cantidad deseada de productos no llegue a ser aprovechada por la población de las zonas donde se encuentra.
- ❖ La capacidad de producción de la empresa se ve subutilizada, viéndose aumentada por las mejoras en los procesos de producción que, aunque se realizó sobre 3 productos beneficia todos los procesos de producción, esto junto con escaso o nulo plan de desarrollo de mercado es una clara oportunidad de crecimiento.
- ❖ La carente planeación estratégica junto con una deficiente estructura organizacional limita los procesos administrativos, perdiendo el enfoque de crecimiento en la empresa.
- ❖ Se determinó que el proyecto es viable, dado que el rendimiento de la inversión a futuro genera ganancias respecto a la tasa mínima de rentabilidad del proyecto, aunque no se ve tan claramente dado que por la naturaleza del estudio financiero el coste de la inversión recae únicamente sobre 7 productos del total del portafolio, despreciando el beneficio que trae a la empresa en general.

7. RECOMENDACIONES

- ❖ Se hace necesario la creación de un portafolio de productos y así poder complementar la atención de clientes y potenciales clientes, de la misma manera estudiar la posibilidad de la creación de un portal web.
- ❖ Diseñar e implementar programas de reconocimiento y fidelización, buscando mejorar la participación en el mercado.
- ❖ Implementar un sistema de control de inventarios que se ajuste a las necesidades de materia prima como a los procesos de producción, a fin de tener control e información sobre las diferentes fases del proceso de producción y de esta manera tener certeza para responder a los requerimientos del mercado.
- ❖ Realizar seguimiento y control de forma periódica a la ejecución del plan estratégico de la empresa teniendo como finalidad la toma de decisiones para llevar a cabo su cumplimiento.
- ❖ Gestionar la implementación de un sistema de gestión integral.
- ❖ Indagar sobre proyectos de apoyo y fortalecimiento a las pymes, desarrollados por el gobierno nacional.

BIBLIOGRAFÍA

ASOCIACIÓN NACIONAL DE EMPRESARIOS DE COLOMBIA. En: ANDI. [sitio web]. Bogotá: Encuesta de Opinión Industrial Conjunta. Enero-Junio 2018. [Consultado 21 enero 2019]. Archivo pdf. Disponible en: www.andi.com.co/Uploads/Informe%20EOIC%20Junio%202018.pdf

_____. Salud y estabilidad en el empleo: retos jurídicos y económicos para la sostenibilidad de las empresas. p.33. En: Asociación Nacional de Empresarios de Colombia. [sitio web]. Medellín: ANDI. [Consulta 1 agosto 2019]. Archivo pdf. Disponible en: www.andi.com.co/Uploads/ANDI%20-%20Salud%20y%20estabilidad%20en%20el%20empleo.pdf

BANCOLOMBIA. [sitio web]. Bogotá: Grupo Bancolombia, Proyecciones económicas de Colombia para 2019. [Consulta 19 enero 2019]. Disponible en: www.grupobancolombia.com/wps/portal/negocios-pymes/actualizate/perspectivas-economicas/proyecciones-economicas-colombia-2019

BANCO DE LA REPUBLICA COLOMBIA. Tasa de cambio del peso colombiano (TRM). En: Banco de la República Colombia. [Consulta 19 enero 2019]. Archivo xlsx. Disponible en: www.banrep.gov.co/es/tasa-cambio-del-peso-colombiano-trm

CALZÁ TERUGGI, Pía Ada y LÓPEZ PORTILLO, María Fernanda. ¿Quién nos gobierna? El grupo político en el poder en México y su proyecto de nación. México: Universidad Iberoamericana, 2000. 98 p. ISBN 968-859-389-3.

CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. [sitio web]. Bogotá: CCB, Cosméticos, un mercado que vale en Colombia 3280 millones de dólares. [Consulta: 25 enero de 2019]. Disponible en: www.ccb.org.co/Clusters/Cluster-de-Cosmeticos/Noticias/2018/Septiembre-2018/Cosmeticos-un-mercado-que-vale-en-Colombia-3.280-millones-de-dolares

CHIAVENATO, Idalberto. Diseño organizacional. En: ADMINISTRACIÓN Teoría, proceso y práctica. 3 ed. Bogotá D.C.: MCGRAW-HILL, 2001. p. 205-232.

Comunicado de prensa “Informe sobre la inflación” [en línea]. Bogotá: Banco de la República Colombia, 2018-08-13, 13:33 [Fecha de consulta 19 enero 2019]. Disponible en: www.banrep.gov.co/es/noticias/jjechavarria-presenta-informe-inflacion-agosto-2018

CRISTANCHO, César y TRIANA, Eurides. En: SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN. [sitio web]. Bogotá: Análisis demográfico y proyecciones poblacionales de Bogotá. [Consulta 20 febrero 2019]. Archivo pdf. Disponible en: www.sdp.gov.co/sites/default/files/demografia_proyecciones_2017_0_0.pdf

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Encuesta Mensual Manufacturera. En: DANE. [sitio web]. Bogotá: DANE. [Consulta 25 enero 2019]. Archivo pdf. Disponible en www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/mmm/bol_emm_nov18.pdf

_____. Indicadores básicos de tenencia y uso de tecnologías de la información y comunicación en empresas. En: DANE. [sitio web]. Bogotá: DANE. [Consulta 27 febrero 2019]. Archivo pdf. Disponible en: www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/bol_empresas_2017.pdf

_____. En: DANE. [sitio web]. Bogotá: Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas. [Consulta 25 febrero 2019]. Archivo pdf. Disponible en: www.dane.gov.co/files/sen/nomenclatura/ciiu/CIIURev31AC.pdf

_____. En: DANE. [sitio web]. Bogotá: Índice de precios al consumidor. [Consulta 19 enero 2019]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc>

_____. En: DANE. [sitio web]. Bogotá: Principales indicadores del mercado laboral diciembre de 2018. [Consulta 25 febrero 2019]. Archivo pdf. Disponible en: www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo_dic_18.pdf

_____. En: DANE. [sitio web]. Bogotá D.C.: Producto Interno Bruto (PIB) trimestral de Bogotá D.C., cuarto trimestre de 2017. [Consulta 19 enero 2019]. Archivo pdf. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/Bogota/Bol_PIB_Bta_IV_trim_17.pdf

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Compendio de normas para trabajos escritos. NTC-1486-6166. Bogotá D.C.: El instituto, 2018. ISBN 9789588585673 153 p.

_____. Guía para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC 45. Bogotá D.C.; El Instituto, 2011. 32p.

KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4a ed. México: Limusa, 2002. 522 p. ISBN: 9789681856281.

LEGISCOMEX. Inteligencia de mercados- Informe sectorial de jabones y detergentes en Colombia. En: Legiscomex. [sitio web]. Bogotá: Legiscomex. [Consulta 28 febrero 2019]. Archivo pdf. Disponible en: www.legiscomex.com/BancoMedios/Documentos%20PDF/informe-sectorial-jabones-colombia-2017-descripcion-rci318.pdf

_____. Para los consumidores del sector jabones y detergentes es muy importante poder disminuir el impacto ambiental debido a lo cambiante que es la industria. En legiscomex. [sitio web]. Bogotá: legiscomex. [Consulta: 25 enero de 2019]. Disponible en: www.legiscomex.com/Documentos/informe-sectorial-sector-jabones-colombia-2017-rci318

MINISTERIO DEL TRABAJO. [sitio web]. Bogotá: MinTrabajo, Decreto Único Reglamentario del sector trabajo. [Consulta: 23 enero 2019]. Disponible en: www.mintrabajo.gov.co/web/guest/normatividad/decreto-unico-reglamentario

MORALES, Juan y VELANDIA, Néstor. Métodos de valoración cuantitativos. En: SALARIOS estrategia y sistema salarial o de compensaciones. Santafé de Bogotá: Mc Graw Hill, 1999. p. 114.

NIEBEL, Benjamin y FREIVALDS, Andris. Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo. 10a ed. México: Alfaomega grupo editor, 2001. 728 p. ISBN: 9701505972.

PEÑALOSA LONDOÑO, Enrique, et al. En: SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN. [sitio web]. Bogotá D.C. Proyecto del plan de desarrollo Bogotá 2016-2020 [Consulta 18 enero 2019]. Archivo pdf. Disponible en: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/20160429_proyecto_pdd.pdf

PORTAFOLIO. [sitio web]. Bogotá: Portafolio, Industria cosmética y de aseo retoma rumbo de crecimiento. [Consulta 25 enero 2019]. Disponible en: www.portafolio.co/negocios/industria-cosmetica-y-de-aseo-retoma-rumbo-de-crecimiento-515554

PROCTER AND GAMBLE. [sitio web]. Bogotá: P&G. [Consulta 11 marzo 2019]. Disponible en: <https://arieldetergente.com/es-co>

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE. Últimos lineamientos político normativos. En: Secretaría Distrital de Ambiente. [sitio web]. Bogotá: Secretaría Distrital de Ambiente. [Consulta 22 enero 2019]. Archivo pdf. Disponible en: ambientebogota.gov.co/de/normatividad2

SIPPER, Daniel y BULFIN, Robert. Planeación y control de la producción. Mexico: McGraw-Hill, 1998. 657 p. ISBN 970101944X.

SURATEP. Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo. En: SURATEP. [sitio web]. Colombia: SURATEP S.A. [Consulta 18 mayo 2019]. Archivo pdf. Disponible en: http://copaso.upbbga.edu.co/juegos/perfil_ergonomico.pdf

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA. Planeación y control de la producción. En: UNAD. [sitio web]. Bogotá D.C.: UNAD. [Consulta 22 marzo 2019].

Archivo pdf. Disponible en:
<http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/5354/2/256598%20modulo.pdf>

ANEXOS

ANEXO A
FORMATO ENCUESTA

Encuesta:

La presente encuesta es diseñada por el estudiante Juan David Arevalo Pineda de la Universidad de América, y tiene como fin saber la satisfacción actual de los clientes de la empresa Productos Limpia Facil S.A.S.

1. ¿Cada cuánto realiza pedidos a la empresa Productos Limpia Facil S.A.S.?

- a. Semanalmente
- b. Cada mes
- c. Cada 2 meses
- d. Ocasionalmente

2. ¿Conoce usted el portafolio de todos los productos de Productos Limpia Facil S.A.S.?

- a. Si
- b. No

3. ¿Le gustaria que Productos Limpia Facil S.A.S. tuviese un portafolio de productos más amplio?

- a. Si
- b. No

4. ¿Cómo calica el tiempo que se demoró la entrega de los productos por parte de Productos Limpia Facil S.A.S.?

- a. Excelente
- b. Bueno
- c. Regular
- d. Malo

5. ¿Qué factores le son relevantes a la hora de comprar los productos de Productos Limpia Facil S.A.S.?

- a. Exclusividad
- b. Precio
- c. Servicio al cliente
- D. Calidad

6. ¿Cree que los precios de venta por parte deProductos Limpia Facil S.A.S., son asequibles?

- a. Si
- b. No

7. ¿En qué factores cree que puede mejorar Productos Limpia Facil S.A.S.?

- a. Precio
- b. Atención personalizada
- c. Calidad

Encuesta elaborada por: _____

ANEXO B
PRONÓSTICOS ESTUDIO DE MERCADO.

PROMEDIOS.

Desinfectante							0,5
AÑO	Semestre	Producción	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple
2014	I	1400					1400
	II	1450					1400
2019	I	1400		1416,66667			1425
	II	1500	1416,6667	1450,00		1437,5	1412,5
2020	I	1400	1450,00	1433,33	1438	1437,5	1456,25
	II	1450	1433,33	1450	1438	1437,5	1428,13
2021	I	1450	1450	1433,33333	1438	1450	1439,06
	II	1600	1433,3333	1500,00	1450,0	1475	1444,53
2022	I	1500	1500,00	1516,67	1475	1500	1522,27
	II	1650	1516,67	1583,33	1500	1550	1511,13
DESVIACIÓN			37,09	56,30	25,92	42,61	1443,89

Traperos							0,5
AÑO	Semestre	Producción	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple
2014	I	1972					1972
	II	2272					1972
2015	I	2080		2108			2122
	II	2416	2108	2256,00		2185	2101
2016	I	2356	2256,00	2284	2185	2281	2258,50
	II	2140	2284	2304	2281	2248	2307,25
2017	I	2200	2304	2232	2248	2278	2223,63
	II	2608	2232	2316,00	2278,0	2326	2211,81
2018	I	2464	2316,00	2424	2326	2353	2409,91
	II	2692	2424	2588	2353	2491	2436,95
DESVIACIÓN			95,66	141,78	59,14	96,77	2201,50

SELLADOR							0,5
AÑO	Semestre	Producción	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple
2014	I	1250					1250
	II	1300					1250
2015	I	1250		1266,67			1275
	II	1300	1266,67	1283,33		1275	1262,5
2016	I	1300	1283,33	1283,33	1275	1287,5	1281,25
	II	1350	1283,33	1316,67	1288	1300	1290,63
2017	I	1300	1316,67	1316,67	1300	1312,5	1320,31
	II	1350	1316,67	1333,33	1312,5	1325	1310,16
2018	I	1350	1333,33	1333,33	1325	1337,5	1330,08
	II	1400	1333,33	1366,67	1338	1350	1340,04
DESVIACIÓN			26,73	33,03	23,39	27,00	1291,00

Jabón Líquido Rey							0,5
AÑO	Semestre	Producción	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple
2014	I	1550					1550
	II	1950					1550
2015	I	1550		1683,33333			1750
	II	2000	1683,3333	1833,33		1762,5	1650
2016	I	1650	1833,33	1733,33333	1763	1787,5	1825,00
	II	2000	1733,3333	1883,33333	1788	1800	1737,50
2017	I	1700	1883,3333	1783,33333	1800	1837,5	1868,75
	II	2200	1783,3333	1966,67	1837,5	1887,5	1784,38
2018	I	1750	1966,67	1883,33333	1888	1912,5	1992,19
	II	2350	1883,3333	2100	1913	2000	1871,09
DESVIACIÓN			97,59	133,04	59,03	83,50	1757,89

Jabón Líquido							0,5
AÑO	Semestre	Producción	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple
2014	I	1500					1500
	II	2050					1500
2015	I	1550		1700			1775
	II	2200	1700	1933,33		1825	1662,5
2016	I	1650	1933,33	1800	1825	1862,5	1931,25
	II	2150	1800	2000	1863	1887,5	1790,63
2017	I	1600	2000	1800	1888	1900	1970,31
	II	2350	1800	2033,33	1900,0	1937,5	1785,16
2018	I	1600	2033,33	1850	1938	1925	2067,58
	II	2400	1850	2116,66667	1925	1987,5	1833,79
DESVIACIÓN			120,13	140,51	41,39	52,89	1781,62

BLANQUEADOR							0,5
AÑO	Semestre	Producción	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple
2014	I	1350					1350
	II	1550					1350
2015	I	1450		1450			1450
	II	1800	1450	1600,00		1537,5	1450
2016	I	1600	1600,00	1616,66667	1538	1600	1625,00
	II	1800	1616,6667	1733,33333	1600	1662,5	1612,50
2017	I	1650	1733,3333	1683,33333	1663	1712,5	1706,25
	II	2000	1683,3333	1816,67	1712,5	1762,5	1678,13
2018	I	1750	1816,67	1800	1763	1800	1839,06
	II	2050	1800	1933,33333	1800	1862,5	1794,53
DESVIACIÓN			128,28	150,59	99,27	114,08	1585,55

SUAVIZACIÓN SIN OPTIMIZAR

DESINFECTANTE										
ID	Año	Mes	Demanda (D _t)	At	A't	at	bt	Ft-1	MAD	
0	2013	II		1400	1400	1400				
1	2014	I	1400	1400	1400	1400	0,00			
2		II	1450	1425	1413	1438	12,50	1400,00	50	
3	2015	I	1400	1413	1413	1413	0,00	1450,00	50	
4		II	1500	1456	1434	1478	21,88	1412,50	87,5	
5	2016	I	1400	1428	1431	1425	-3,13	1500,00	100,00	
6		II	1450	1439	1435	1443	3,91	1421,88	28,13	
7	2017	I	1450	1445	1440	1449	4,69	1446,88	3,13	
8		II	1600	1522	1481	1563	41,21	1453,91	146,09	
9	2018	I	1500	1511	1496	1526	15,04	1604,69	104,69	
10		II	1650	1581	1538	1623	42,24	1541,21	108,79	
11	2019	I							1665,04	75,36892
12		II	α		0,5			1707,28		
13	2020	I							1749,51	
14		II							1791,75	

TRAPEROS										
ID	Año	Mes	Demanda (D _t)	At	A't	at	bt	Ft-1	MAD	
0	2013	II		1972	1972	1972				
1	2014	I	1972	1972	1972	1972	0,00			
2		II	2272	2122	2047	2197	75,00	1972,00	300	
3	2015	I	2080	2101	2074	2128	27,00	2272,00	192	
4		II	2416	2259	2166	2351	92,25	2155,00	261,0	
5	2016	I	2356	2307	2237	2378	70,50	2443,00	87,00	
6		II	2140	2224	2230	2217	-6,56	2448,25	308,25	
7	2017	I	2200	2212	2221	2203	-9,19	2210,50	10,50	
8		II	2608	2410	2315	2504	94,45	2193,44	414,56	
9	2018	I	2464	2437	2376	2498	60,75	2598,81	134,81	
10		II	2692	2564	2470	2659	94,14	2558,45	133,55	
11	2019	I							2752,75	204,6302
12		II	α		0,5			2846,89		
13	2020	I							2941,02	
14		II							3035,16	

SELLADOR										
ID	Año	Mes	Demanda (D _t)	At	A't	at	bt	Ft-1	MAD	
0	2013	II		1250	1250	1250				
1	2014	I	1250	1250	1250	1250	0,00			
2		II	1300	1275	1263	1288	12,50	1250,00	50	
3	2015	I	1250	1263	1263	1263	0,00	1300,00	50	
4		II	1300	1281	1272	1291	9,38	1262,50	37,5	
5	2016	I	1300	1291	1281	1300	9,38	1300,00	0,00	
6		II	1350	1320	1301	1340	19,53	1309,38	40,63	
7	2017	I	1300	1310	1305	1315	4,69	1359,38	59,38	
8		II	1350	1330	1318	1342	12,30	1319,53	30,47	
9	2018	I	1350	1340	1329	1351	11,13	1354,69	4,69	
10		II	1400	1370	1349	1391	20,56	1362,30	37,70	
11	2019	I							1411,13	34,48351
12		II	α		0,5			1431,69		
13	2020	I							1452,25	
14		II							1472,80	

JABÓN LÍQUIDO REY									
ID	Año	Mes	Demanda (D _t)	At	A't	at	bt	Ft-1	MAD
0	2013	II		1550	1550	1550			
1	2014	I	1550	1550	1550	1550	0,00		
2		II	1950	1750	1650	1850	100,00	1550,00	400
3	2015	I	1550	1650	1650	1650	0,00	1950,00	400
4		II	2000	1825	1738	1913	87,50	1650,00	350,0
5	2016	I	1650	1738	1738	1738	0,00	2000,00	350,00
6		II	2000	1869	1803	1934	65,63	1737,50	262,50
7	2017	I	1700	1784	1794	1775	-9,38	2000,00	300,00
8		II	2200	1992	1893	2091	99,22	1765,63	434,38
9	2018	I	1750	1871	1882	1860	-10,94	2190,63	440,63
10		II	2350	2111	1996	2225	114,26	1849,22	500,78
11	2019	I						2339,06	382,0313
12		II	α	0,5				2453,32	
13	2020	I						2567,58	
14		II						2681,84	

JABÓN LÍQUIDO									
ID	Año	Mes	Demanda (D _t)	At	A't	at	bt	Ft-1	MAD
0	2013	II		1500	1500	1500			
1	2014	I	1500	1500	1500	1500	0,00		
2		II	2050	1775	1638	1913	137,50	1500,00	550
3	2015	I	1550	1663	1650	1675	12,50	2050,00	500
4		II	2200	1931	1791	2072	140,63	1687,50	512,5
5	2016	I	1650	1791	1791	1791	0,00	2212,50	562,50
6		II	2150	1970	1880	2060	89,84	1790,63	359,38
7	2017	I	1600	1785	1833	1738	-47,66	2150,00	550,00
8		II	2350	2068	1950	2185	117,38	1689,84	660,16
9	2018	I	1600	1834	1892	1776	-58,20	2302,34	702,34
10		II	2400	2117	2004	2229	112,45	1717,38	682,62
11	2019	I						2341,80	564,388
12		II	α	0,5				2454,25	
13	2020	I						2566,70	
14		II						2679,15	

BLANQUEADOR									
ID	Año	Mes	Demanda (D _t)	At	A't	at	bt	Ft-1	MAD
0	2013	II		1350	1350	1350			
1	2014	I	1350	1350	1350	1350	0,00		
2		II	1550	1450	1400	1500	50,00	1350,00	200
3	2015	I	1450	1450	1425	1475	25,00	1550,00	100
4		II	1800	1625	1525	1725	100,00	1500,00	300,0
5	2016	I	1600	1613	1569	1656	43,75	1825,00	225,00
6		II	1800	1706	1638	1775	68,75	1700,00	100,00
7	2017	I	1650	1678	1658	1698	20,31	1843,75	193,75
8		II	2000	1839	1748	1930	90,63	1718,75	281,25
9	2018	I	1750	1795	1771	1818	23,05	2020,31	270,31
10		II	2050	1922	1847	1998	75,39	1840,63	209,38
11	2019	I						2073,05	208,8542
12		II	α	0,5				2148,44	
13	2020	I						2223,83	
14		II						2299,22	

SUAVIZACIÓN OPTIMIZADA

DESINFECTANTE									
ID	Año	Mes	Demanda (D _t)	At	A't	at	bt	Ft-1	MAD
0	2013	II		1400	1400	1400			
1	2014	I	1400	1400	1400	1400	0,00		
2		II	1450	1408	1401	1415	1,38	1400,00	50
3	2015	I	1400	1407	1402	1412	0,92	1416,59	16,59183
4		II	1500	1422	1406	1439	3,33	1412,46	87,5
5	2016	I	1400	1419	1408	1430	2,16	1442,43	42,43
6		II	1450	1424	1410	1437	2,67	1431,68	18,32
7	2017	I	1450	1428	1413	1443	2,94	1439,92	10,08
8		II	1600	1457	1421	1493	7,18	1445,93	154,07
9	2018	I	1500	1464	1428	1500	7,18	1500,00	0,00
10		II	1650	1495	1439	1551	11,12	1507,18	142,82
11	2019	I						1561,76	57,98261
12		II	α	0,165918				1572,88	
13	2020	I						1583,99	
14		II						1595,11	

TRAPEROS									
ID	Año	Mes	Demanda (D _t)	At	A't	at	bt	Ft-1	MAD
0	2013	II		1972	1972	1972			
1	2014	I	1972	1972	1972	1972	0,00		
2		II	2272	2049	1992	2107	20,01	1972,00	300
3	2015	I	2080	2057	2009	2106	16,88	2126,97	46,96555
4		II	2416	2150	2045	2255	36,44	2122,72	293,3
5	2016	I	2356	2203	2086	2320	40,77	2291,09	64,91
6		II	2140	2187	2112	2262	26,03	2361,06	221,06
7	2017	I	2200	2190	2132	2248	20,18	2287,65	87,65
8		II	2608	2298	2175	2421	42,83	2268,40	339,60
9	2018	I	2464	2341	2218	2464	42,83	2464,00	0,00
10		II	2692	2432	2273	2590	55,19	2506,83	185,17
11	2019	I						2645,31	170,9592
12		II	α	0,258276				2700,50	
13	2020	I						2755,69	
14		II						2810,87	

SELLADOR									
ID	Año	Mes	Demanda (D _t)	At	A't	at	bt	Ft-1	MAD
0	2013	II		1250	1250	1250			
1	2014	I	1250	1250	1250	1250	0,00		
2		II	1300	1267	1256	1278	5,51	1250,00	50
3	2015	I	1250	1261	1257	1265	1,85	1283,19	33,18928
4		II	1300	1274	1263	1285	5,52	1266,67	33,3
5	2016	I	1300	1283	1269	1296	6,55	1290,64	9,36
6		II	1350	1305	1281	1329	11,80	1302,38	47,62
7	2017	I	1300	1303	1289	1318	7,33	1340,54	40,54
8		II	1350	1319	1299	1339	10,04	1325,43	24,57
9	2018	I	1350	1329	1309	1350	10,14	1349,07	0,93
10		II	1400	1353	1323	1382	14,58	1359,73	40,27
11	2019	I						1396,60	31,09004
12		II	α	0,331893				1411,18	
13	2020	I						1425,76	
14		II						1440,34	

JABÓN LÍQUIDO REY									
ID	Año	Mes	Demanda (D _t)	At	A't	at	bt	Ft-1	MAD
0	2013	II		1550	1550	1550			
1	2014	I	1550	1550	1550	1550	0,00		
2		II	1950	1576	1552	1600	1,66	1550,00	400
3	2015	I	1550	1574	1553	1595	1,45	1601,55	51,54633
4		II	2000	1602	1556	1647	3,12	1596,56	403,4
5	2016	I	1650	1605	1559	1650	3,12	1650,00	0,00
6		II	2000	1630	1564	1696	4,56	1653,12	346,88
7	2017	I	1700	1635	1568	1701	4,56	1700,94	0,94
8		II	2200	1671	1575	1767	6,61	1705,38	494,62
9	2018	I	1750	1676	1582	1771	6,51	1773,68	23,68
10		II	2350	1720	1590	1849	8,89	1777,24	572,76
11	2019	I						1857,56	254,8734
12		II	α	0,064433				1866,45	
13	2020	I						1875,34	
14		II						1884,23	

JABÓN LÍQUIDO									
ID	Año	Mes	Demanda (D _t)	At	A't	at	bt	Ft-1	MAD
0	2013	II		1500	1500	1500			
1	2014	I	1500	1500	1500	1500	0,00		
2		II	2050	1525	1501	1549	1,14	1500,00	550
3	2015	I	1550	1526	1502	1550	1,14	1550,00	6,45E-05
4		II	2200	1557	1505	1609	2,48	1551,14	648,9
5	2016	I	1650	1561	1507	1615	2,56	1611,26	38,74
6		II	2150	1588	1511	1665	3,66	1617,26	532,74
7	2017	I	1600	1588	1514	1662	3,52	1668,25	68,25
8		II	2350	1623	1519	1726	4,93	1665,70	684,30
9	2018	I	1600	1622	1524	1720	4,66	1731,43	131,43
10		II	2400	1657	1530	1784	6,05	1724,41	675,59
11	2019	I						1790,49	369,9898
12		II	α	0,045454				1796,54	
13	2020	I						1802,59	
14		II						1808,65	

BLANQUEADOR									
ID	Año	Mes	Demanda (D _t)	At	A't	at	bt	Ft-1	MAD
0	2013	II		1350	1350	1350			
1	2014	I	1350	1350	1350	1350	0,00		
2		II	1550	1391	1358	1423	8,29	1350,00	200
3	2015	I	1450	1403	1367	1438	9,06	1431,45	18,54882
4		II	1800	1484	1391	1576	23,69	1447,30	352,7
5	2016	I	1600	1507	1415	1600	23,69	1600,00	0,00
6		II	1800	1567	1446	1688	31,00	1623,69	176,31
7	2017	I	1650	1584	1474	1694	28,13	1719,18	69,18
8		II	2000	1669	1514	1824	39,66	1722,00	278,00
9	2018	I	1750	1685	1548	1822	34,96	1863,35	113,35
10		II	2050	1759	1591	1927	42,97	1856,84	193,16
11	2019	I						1970,46	155,6939
12		II	α	0,203628				2013,43	
13	2020	I						2056,39	
14		II						2099,36	

ERROR DESINFECTANTE.

DESINFECTANTE										
PERIODO	AÑO	SEMESTRE	PRODUCCIÓN	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple	Suavización doble SIN OPTIMIZAR	Suavización doble OPTIMIZADA
1	2014	I	1400	1416,67	1416,67	1437,50	1437,50	1400,00	1400	1400
2		II	1450	1450,00	1450,00	1437,50	1437,50	1400,00	1450	1416,59
3		I	1400	1433,33	1433,33	1437,50	1437,50	1425,00	1412,5	1412,46
4	2015	II	1500	1450,00	1450,00	1450,00	1450,00	1412,50	1500	1442,43
5		I	1400	1433,33	1433,33	1475,00	1475,00	1456,25	1421,88	1431,68
6	2016	II	1450	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1428,13	1446,88	1439,92
7		I	1450	1516,67	1516,67		1550,00	1439,06	1453,91	1445,93
8	2017	II	1600		1583,33			1444,53	1604,69	1500,00
9		I	1500					1522,27	1541,21	1507,18
10	2018	II	1650					1511,13	1665,04	1561,76
SUMA			14800	10200,00	11783,33	8737,50	10287,50	14438,87	14896,09	14557,96

ERROR							
	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple	Suavización doble SIN OPTIMIZAR	Suavización doble OPTIMIZADA
	-16,67	-16,67	-37,50	-37,50	0	0	0
	0,00	0,00	12,50	12,50	50	0	33,41
	-33,33	-33,33	-37,50	-37,50	-25	-12,50	-12,46
	50,00	50,00	50,00	50,00	87,50	0,00	57,57
	-33,33	-33,33	-75,00	-75,00	-56,25	-21,88	-31,68
	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	21,88	3,13	10,08
	-66,67	-66,67		-100,00	10,94	-3,91	4,07
		16,67			155,47	-4,69	100,00
					-22,27	-41,21	-7,18
					138,87	-15,04	88,24
SUMA	-150	-133,33	-137,5	-237,5	361	-96	242,0384113
SUMA CUADRADOS	11944,44	12222,22	13593,75	23593,75	58493,84	2606,28	23545,25
MAD	21,43	16,67	22,92	33,93	36,11	9,61	24,20

ERROR PORCENTUAL ABSOLUTO							
	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple	Suavización doble SIN	Suavización doble OPTIMIZADA
	0,0119	0,0119	0,0268	0,0268	0,0000	0,0000	0,0000
	0,0000	0,0000	0,0086	0,0086	0,0345	0,0000	0,0230
	0,0238	0,0238	0,0268	0,0268	0,0179	0,0089	0,0089
	0,0333	0,0333	0,0333	0,0333	0,0583	0,0000	0,0384
	0,0238	0,0238	0,0536	0,0536	0,0402	0,0156	0,0226
	0,0345	0,0345	0,0345	0,0345	0,0151	0,0022	0,0070
	0,0460	0,0460		0,0690	0,0075	0,0027	0,0028
		0,0104			0,0972	0,0029	0,0625
					0,0148	0,0275	0,0048
					0,0842	0,0091	0,0535
SUMA	0,173	0,184	0,184	0,253	0,370	0,069	0,223

	ERROR PORCENTUAL ABSOLUTO							
	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple	Suavización doble SIN OPTIMIZAR	Suavización doble OPTIMIZADA	
Error del pronóstico acumulativo	4600,00	3016,67	6062,50	4512,50	361,13	-96,09	242,04	
Error del pronóstico promedio	657,14	377,08	1010,42	644,64	36,11	-9,61	24,20	
Cuadrado medio del error MSE	1706,35	1527,78	2265,63	3370,54	5849,38	260,63	2354,52	
Desviación Estandar	38,14481	37,7964473	45,7005653	50,8850245	71,06503457	13,67429294	44,33081482	
Desviación Media Absoluta MAD	21,43	16,67	22,92	33,93	36,11	9,61	24,20	
Error Porcentual Absoluto MAPE	2,5%	2,3%	3,1%	3,6%	3,7%	0,7%	2,2%	

ERROR TRAPEROS.

TRAPEROS										
PERIODO	AÑO	SEMESTRE	PRODUCCIÓN	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple	Suavización doble SIN OPTIMIZAR	Suavización doble OPTIMIZADA
1	2014	I	1972	2108	2108,0	2185	2185	1972	1972	1972
2		II	2272	2256	2256	2281	2281	1972	2272	2126,97
3		I	2080	2284,0	2284	2248	2248	2122	2155	2122,72
4	2015	II	2416	2304,0	2304,0	2278	2278	2101	2443	2291,09
5		I	2356	2232	2232,0	2326	2326	2258,5	2448,25	2361,06
6	2016	II	2140	2316	2316,0	2353	2353	2307,3	2210,50	2287,65
7		I	2200	2424	2424	2491	2491	2223,6	2193,44	2268,40
8	2017	II	2608		2588			2211,8	2598,81	2464,00
9		I	2464					2409,9	2558,45	2506,83
10	2018	II	2692					2437,0	2752,75	2645,31
SUMA			23200	15924,00	18512,00	13671	16162	22015,05	23604,20	23046,03

ERROR							
	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple	Suavización doble SIN OPTIMIZAR	Suavización doble OPTIMIZADA
	-136	-136,00	-213	-213	0	0	0
	16,00	16,00	-9	-9	300	0	145,03
	-204,00	-204,00	-168	-168	-42	-75,00	-42,72
	112	112,00	138	138	315,00	-27,00	124,91
	124	124,00	30	30	97,50	-92,25	-5,06
	-176,00	-176,00	-213	-213	-167,25	-70,50	-147,65
	-224,00	-224,00		-291	-23,63	6,56	-68,40
		20,00			396,19	9,19	144,00
					54,09	-94,45	-42,83
					255,05	-60,75	46,69
SUMA	-488	-468,00	-435	-726	1185	-404	153,9699104
SUMA CUADRADOS	169440,00	169840,00	138987,00	223668,00	453965,53	32573,74	89715,04
MAD	69,71	58,50	72,50	103,71	118,50	40,42	15,40

ERROR PORCENTUAL ABSOLUTO							
	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple	Suavización doble SIN	Suavización doble OPTIMIZADA
	0,0690	0,0690	0,1080	0,1080	0,0000	0,0000	0,0000
	0,0070	0,0070	0,0040	0,0040	0,1320	0,0000	0,0638
	0,0981	0,0981	0,0808	0,0808	0,0202	0,0361	0,0205
	0,0464	0,0464	0,0571	0,0571	0,1304	0,0112	0,0517
	0,0526	0,0526	0,0127	0,0127	0,0414	0,0392	0,0021
	0,0822	0,0822	0,0995	0,0995	0,0782	0,0329	0,0690
	0,1018	0,1018		0,1323	0,0107	0,0030	0,0311
		0,0077			0,1519	0,0035	0,0552
					0,0220	0,0383	0,0174
					0,0947	0,0226	0,0173
SUMA	0,457	0,465	0,362	0,494	0,682	0,187	0,328

ERROR PORCENTUAL ABSOLUTO							
	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple	Suavización doble SIN OPTIMIZAR	Suavización doble OPTIMIZADA
Error del pronóstico acumulativo	7276,00	4688,00	9529,00	7038,00	1184,95	-404,20	153,97
Error del pronóstico promedio	1039,43	586,00	1588,17	1005,43	118,50	-40,42	15,40
Cuadrado medio del error MSE	24205,71	21230,00	23164,50	31952,57	45396,55	3257,37	8971,50
Desviación Estandar	150,2328	142,659435	146,594338	157,253208	186,6530173	42,47316507	98,51360384
Desviación Media Absoluta MAD	69,71	58,50	72,50	103,71	118,50	40,42	15,40
Error Porcentual Absoluto MAPE	6,5%	5,8%	6,0%	7,1%	6,8%	1,9%	3,3%

ERROR SELLADOR.

SELLADOR										
PERIODO	AÑO	SEMESTRE	PRODUCCIÓN	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple	Suavización doble SIN OPTIMIZAR	Suavización doble OPTIMIZADA
1	2014	I	1250	1266,67	1266,67	1275	1275	1250	1250	1250
2		II	1300	1283,33	1283,33	1288	1287,5	1250	1300	1283,19
3		I	1250	1283,33	1283,33	1300	1300	1275	1262,5	1266,67
4	2015	II	1300	1316,67	1316,67	1312,5	1312,5	1262,5	1300	1290,64
5		I	1300	1316,67	1316,67	1325	1325	1281,25	1309,38	1302,38
6	2016	II	1350	1333,33	1333,33	1338	1337,5	1290,63	1359,38	1340,54
7		I	1300	1333,33	1333,33		1350	1320,31	1319,53	1325,43
8	2017	II	1350		1366,67			1310,16	1354,69	1349,07
9		I	1350					1330,08	1362,30	1359,73
10	2018	II	1400					1340,04	1411,13	1396,60
SUMA			13150	9133,33	10500,00	7838	9187,5	12909,96	13228,91	13164,26

ERROR							
	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple	Suavización doble SIN OPTIMIZAR	Suavización doble OPTIMIZADA
	-16,66666667	-16,67	-25	-25	0	0	0
	16,67	16,67	12,5	12,5	50	0	16,81
	-33,33	-33,33	-50	-50	-25	-12,50	-16,67
	-16,66666667	-16,67	-12,5	-12,5	37,50	0,00	9,36
	-16,66666667	-16,67	-25	-25	18,75	-9,38	-2,38
	16,67	16,67	12,5	12,5	59,38	-9,38	9,46
	-33,33	-33,33		-50	-20,31	-19,53	-25,43
		-16,67			39,84	-4,69	0,93
					19,92	-12,30	-9,73
					59,96	-11,13	3,40
SUMA	-83,33333333	-100,00	-87,5	-137,5	240	-79	-14,25651365
SUMA CUADRADOS	3611,11	3888,89	4218,75	6718,75	14400,52	1010,82	1496,76
MAD	11,90	12,50	14,58	19,64	24,00	7,89	1,43

ERROR PORCENTUAL ABSOLUTO							
	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple	Suavización doble SIN	Suavización doble OPTIMIZADA
	0,0133	0,0133	0,0200	0,0200	0,0000	0,0000	0,0000
	0,0128	0,0128	0,0096	0,0096	0,0385	0,0000	0,0129
	0,0267	0,0267	0,0400	0,0400	0,0200	0,0100	0,0133
	0,0128	0,0128	0,0096	0,0096	0,0288	0,0000	0,0072
	0,0128	0,0128	0,0192	0,0192	0,0144	0,0072	0,0018
	0,0123	0,0123	0,0093	0,0093	0,0440	0,0069	0,0070
	0,0256	0,0256		0,0385	0,0156	0,0150	0,0196
		0,0123			0,0295	0,0035	0,0007
					0,0148	0,0091	0,0072
					0,0428	0,0080	0,0024
SUMA	0,116	0,129	0,108	0,146	0,248	0,060	0,072

ERROR PORCENTUAL ABSOLUTO							
	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple	Suavización doble SIN OPTIMIZAR	Suavización doble OPTIMIZADA
Error del pronóstico acumulativo	4016,67	2650,00	5312,50	3962,50	240,04	-78,91	-14,26
Error del pronóstico promedio	573,81	331,25	885,42	566,07	24,00	-7,89	-1,43
Cuadrado medio del error MSE	515,87	486,11	703,13	959,82	1440,05	101,08	149,68
Desviación Estandar	20,89277	19,4160791	24,2598777	25,8774585	30,9814374	6,56758752	12,80814926
Desviación Media Absoluta MAD	11,90	12,50	14,58	19,64	24,00	7,89	1,43
Error Porcentual Absoluto MAPE	1,7%	1,6%	1,8%	2,1%	2,5%	0,6%	0,7%

ERROR JABÓN LÍQUIDO REY.

JABÓN LÍQUIDO REY										
PERIODO	AÑO	SEMESTRE	PRODUCCIÓN	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple	Suavización doble SIN OPTIMIZAR	Suavización doble OPTIMIZADA
1	2014	I	1550	1683,33	1683,33	1762,50	1762,50	1550,00	1550,00	1550
2		II	1950	1833,33	1833,33	1787,50	1787,50	1550,00	1950,00	1601,55
3		I	1550	1733,33	1733,33	1800,00	1800,00	1750,00	1650,00	1596,56
4	2015	II	2000	1883,33	1883,33	1837,50	1837,50	1650,00	2000,00	1650,00
5		I	1650	1783,33	1783,33	1887,50	1887,50	1825,00	1737,50	1653,12
6	2016	II	2000	1966,67	1966,67	1912,50	1912,50	1737,50	2000,00	1700,94
7		I	1700	1883,33	1883,33		2000,00	1868,75	1765,63	1705,38
8	2017	II	2200		2100,00			1784,38	2190,63	1773,68
9		I	1750					1992,19	1849,22	1777,24
10	2018	II	2350					1871,09	2339,06	1857,56
		SUMA		18700	12766,67	14866,67	10987,5	12987,5	17578,91	19032,03

ERROR							
	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple	Suavización doble SIN OPTIMIZAR	Suavización doble OPTIMIZADA
	-133,3333333	-133,33	-212,5	-212,5	0	0	0
	116,67	116,67	162,5	162,5	400	0	348,45
	-183,33	-183,33	-250	-250	-200	-100,00	-46,56
	116,6666667	116,67	162,5	162,5	350,00	0,00	350,00
	-133,3333333	-133,33	-237,5	-237,5	-175,00	-87,50	-3,12
	33,33	33,33	87,5	87,5	262,50	0,00	299,06
	-183,33	-183,33		-300	-168,75	-65,63	-5,38
		100,00			415,63	9,38	426,32
					-242,19	-99,22	-27,24
					478,91	10,94	492,44
SUMA	-366,6666667	-266,67	-287,5	-587,5	1121	-332	1833,956283
SUMA CUADRADOS	131111,11	141111,11	224531,25	314531,25	911257,93	32014,77	760546,40
MAD	52,38	33,33	47,92	83,93	112,11	33,20	183,40

ERROR PORCENTUAL ABSOLUTO							
	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple	Suavización doble SIN	Suavización doble OPTIMIZADA
	0,0860	0,0860	0,1371	0,1371	0,0000	0,0000	0,0000
	0,0598	0,0598	0,0833	0,0833	0,2051	0,0000	0,1787
	0,1183	0,1183	0,1613	0,1613	0,1290	0,0645	0,0300
	0,0583	0,0583	0,0813	0,0813	0,1750	0,0000	0,1750
	0,0808	0,0808	0,1439	0,1439	0,1061	0,0530	0,0019
	0,0167	0,0167	0,0438	0,0438	0,1313	0,0000	0,1495
	0,1078	0,1078		0,1765	0,0993	0,0386	0,0032
		0,0455			0,1889	0,0043	0,1938
					0,1384	0,0567	0,0156
					0,2038	0,0047	0,2095
SUMA	0,528	0,573	0,651	0,827	1,377	0,222	0,957

ERROR PORCENTUAL ABSOLUTO							
	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple	Suavización doble SIN OPTIMIZAR	Suavización doble OPTIMIZADA
Error del pronóstico acumulativo	5933,33	3833,33	7712,50	5712,50	1121,09	-332,03	1833,96
Error del pronóstico promedio	847,62	479,17	1285,42	816,07	112,11	-33,20	183,40
Cuadrado medio del error MSE	18730,16	17638,89	37421,88	44933,04	91125,79	3201,48	76054,64
Desviación Estandar	136,5679	137,436854	205,307189	210,247162	295,4418189	48,29342653	217,103876
Desviación Media Absoluta MAD	52,38	33,33	47,92	83,93	112,11	33,20	183,40
Error Porcentual Absoluto MAPE	7,5%	7,2%	10,8%	11,8%	13,8%	2,2%	9,6%

ERROR JABÓN LÍQUIDO.

JABÓN LÍQUIDO										
PERIODO	AÑO	SEMESTRE	PRODUCCIÓN	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple	Suavización doble SIN OPTIMIZAR	Suavización doble OPTIMIZADA
1	2014	I	1500	1700,00	1700,00	1825,00	1825,00	1500,00	1500,00	1500
2		II	2050	1933,33	1933,33	1862,50	1862,50	1500,00	2050,00	1550,00
3		I	1550	1800,00	1800,00	1887,50	1887,50	1775,00	1687,50	1551,14
4	2015	II	2200	2000,00	2000,00	1900,00	1900,00	1662,50	2212,50	1611,26
5		I	1650	1800,00	1800,00	1937,50	1937,50	1931,25	1790,63	1617,26
6	2016	II	2150	2033,33	2033,33	1925,00	1925,00	1790,63	2150,00	1668,25
7		I	1600	1850,00	1850,00		1987,50	1970,31	1689,84	1665,70
8	2017	II	2350		2116,67			1785,16	2302,34	1731,43
9		I	1600					2067,58	1717,38	1724,41
10	2018	II	2400					1833,79	2341,80	1790,49
			SUMA	19050	13116,67	15233,33	11337,5	13325	17816,21	19441,99

ERROR							
	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple	Suavización doble SIN OPTIMIZAR	Suavización doble OPTIMIZADA
	-200	-200,00	-325	-325	0	0	0
	116,67	116,67	187,5	187,5	550	0	500,00
	-250,00	-250,00	-337,5	-337,5	-225	-137,50	-1,14
	200	200,00	300	300	537,50	-12,50	588,74
	-150	-150,00	-287,5	-287,5	-281,25	-140,63	32,74
	116,67	116,67	225	225	359,38	0,00	481,75
	-250,00	-250,00		-387,5	-370,31	-89,84	-65,70
		233,33			564,84	47,66	618,57
					-467,58	-117,38	-124,41
					566,21	58,20	609,51
SUMA	-416,6666667	-183,33	-237,5	-625	1234	-392	2640,077114
SUMA CUADRADOS	254722,22	309166,67	477968,75	628125,00	1845687,14	66347,24	1603710,00
MAD	59,52	22,92	39,58	89,29	123,38	39,20	264,01

ERROR PORCENTUAL ABSOLUTO							
	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple	Suavización doble SIN	Suavización doble OPTIMIZADA
	0,1333	0,1333	0,2167	0,2167	0,0000	0,0000	0,0000
	0,0569	0,0569	0,0915	0,0915	0,2683	0,0000	0,2439
	0,1613	0,1613	0,2177	0,2177	0,1452	0,0887	0,0007
	0,0909	0,0909	0,1364	0,1364	0,2443	0,0057	0,2676
	0,0909	0,0909	0,1742	0,1742	0,1705	0,0852	0,0198
	0,0543	0,0543	0,1047	0,1047	0,1672	0,0000	0,2241
	0,1563	0,1563		0,2422	0,2314	0,0562	0,0411
		0,0993			0,2404	0,0203	0,2632
					0,2922	0,0734	0,0778
					0,2359	0,0243	0,2540
SUMA	0,744	0,843	0,941	1,183	1,995	0,354	1,392

ERROR PORCENTUAL ABSOLUTO							
	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple	Suavización doble SIN OPTIMIZAR	Suavización doble OPTIMIZADA
Error del pronóstico acumulativo	5933,33	3816,67	7712,50	5725,00	1233,79	-391,99	2640,08
Error del pronóstico promedio	847,62	477,08	1285,42	817,86	123,38	-39,20	264,01
Cuadrado medio del error MSE	36388,89	38645,83	79661,46	89732,14	184568,71	6634,72	160371,00
Desviación Estandar	195,7552	208,725821	306,126676	308,847705	433,7771569	75,26357325	317,4042778
Desviación Media Absoluta MAD	59,52	22,92	39,58	89,29	123,38	39,20	264,01
Error Porcentual Absoluto MAPE	10,6%	10,5%	15,7%	16,9%	20,0%	3,5%	13,9%

ERROR BLANQUEADOR

BLANQUEADOR										
PERIODO	AÑO	SEMESTRE	PRODUCCIÓN	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple	Suavización doble SIN OPTIMIZAR	Suavización doble OPTIMIZADA
1	2014	I	1350	1450,00	1450,00	1537,50	1537,50	1350,00	1350	1350
2		II	1550	1600,00	1600,00	1600,00	1600,00	1350,00	1550	1431,45
3		I	1450	1616,67	1616,67	1662,50	1662,50	1450,00	1500	1447,30
4	2015	II	1800	1733,33	1733,33	1712,50	1712,50	1450,00	1825	1600,00
5		I	1600	1683,33	1683,33	1762,50	1762,50	1625,00	1700,00	1623,69
6	2016	II	1800	1816,67	1816,67	1800,00	1800,00	1612,50	1843,75	1719,18
7		I	1650	1800,00	1800,00		1862,50	1706,25	1718,75	1722,00
8	2017	II	2000		1933,33			1678,13	2020,31	1863,35
9		I	1750					1839,06	1840,63	1856,84
10	2018	II	2050					1794,53	2073,05	1970,46
SUMA			17000	11700,00	13633,33	10075	11937,5	15855,47	17421,48	16584,27

ERROR							
	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple	Suavización doble SIN OPTIMIZAR	Suavización doble OPTIMIZADA
	-100	-100,00	-187,5	-187,5	0	0	0
	-50,00	-50,00	-50	-50	200	0	118,55
	-166,67	-166,67	-212,5	-212,5	0	-50,00	2,70
	66,66666667	66,67	87,5	87,5	350,00	-25,00	200,00
	-83,33333333	-83,33	-162,5	-162,5	-25,00	-100,00	-23,69
	-16,67	-16,67	0	0	187,50	-43,75	80,82
	-150,00	-150,00		-212,5	-56,25	-68,75	-72,00
		66,67			321,88	-20,31	136,65
					-89,06	-90,63	-106,84
					255,47	-23,05	79,54
SUMA	-500	-433,33	-525	-737,5	1145	-421	415,7329349
SUMA CUADRADOS	74444,44	78888,89	116875,00	162031,25	378245,24	28922,27	102754,03
MAD	71,43	54,17	87,50	105,36	114,45	42,15	41,57

ERROR PORCENTUAL ABSOLUTO							
	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple	Suavización doble SIN	Suavización doble OPTIMIZADA
	0,0741	0,0741	0,1389	0,1389	0,0000	0,0000	0,0000
	0,0323	0,0323	0,0323	0,0323	0,1290	0,0000	0,0765
	0,1149	0,1149	0,1466	0,1466	0,0000	0,0345	0,0019
	0,0370	0,0370	0,0486	0,0486	0,1944	0,0139	0,1111
	0,0521	0,0521	0,1016	0,1016	0,0156	0,0625	0,0148
	0,0093	0,0093	0,0000	0,0000	0,1042	0,0243	0,0449
	0,0909	0,0909		0,1288	0,0341	0,0417	0,0436
		0,0333			0,1609	0,0102	0,0683
					0,0509	0,0518	0,0611
					0,1246	0,0112	0,0388
SUMA	0,411	0,444	0,468	0,597	0,814	0,250	0,461

ERROR PORCENTUAL ABSOLUTO							
	Variable 3 semestres	Movil 3 semestres	Variable 4 semestres	Movil 4 semestres	Suavización simple	Suavización doble SIN OPTIMIZAR	Suavización doble OPTIMIZADA
Error del pronóstico acumulativo	5300,00	3366,67	6925,00	5062,50	1144,53	-421,48	415,73
Error del pronóstico promedio	757,14	420,83	1154,17	723,21	114,45	-42,15	41,57
Cuadrado medio del error MSE	10634,92	9861,11	19479,17	23147,32	37824,52	2892,23	10275,40
Desviación Estandar	80,34318	88,9756521	119,111292	118,554036	165,7474857	35,20947456	97,45121034
Desviación Media Absoluta MAD	71,43	54,17	87,50	105,36	114,45	42,15	41,57
Error Porcentual Absoluto MAPE	5,9%	5,5%	7,8%	8,5%	8,1%	2,5%	4,6%

**ANEXO C
COTIZACIONES.**

ALMACENES EXITO S.A. [CO] | https://www.exito.com/products/MP0633000000021/computador-escritorio-core-i7-24-pulgadas-win10

Computador Escritorio Core i7 24 Pulgadas Win10
 JANUS - PLU 1-1-104094-0-22W - REF: 1-1-104094-0-22W



\$3.140.000
 Antes: \$3.260.000

1 unid

Añadir al carrito

Vendido por Janus
 Tiempo de entrega: de 3 a 5 días hábiles

Información del vendedor:
 Janus
 Ver políticas de Cambios y devoluciones


Este producto es exclusivo en internet y será entregado en la puerta de tu casa. Puedes realizar el pago en cualquiera de las cajas de nuestros almacenes Exitó, Cancha, Surimar o Super Inter.

Descripción

Computador Escritorio Janus Ltda
 Board MSI H110M HDMI
 Procesador Core i7 3.6 Ghz 7700
 Memoria Ram DDR4 8Gb
 Disco Duro 1000 Gb Ampliable
 Unidad Dvd-Rw
 Lector Tarjetas De Memoria
 6 Puertos Usb, Hdmi
 Puerto Red/Lan 10/100/1000
 Sonido 5.1
 Monitor LED JANUS 24" 1920 X 1080 HDMI / DVI / VGA Con Parlantes Incorporados
 Teclado USB
 Mouse USB
 Garantía 3 Años En La Pantalla
 Garantía 1 Año Cpu, Teclado Y Mouse
 S.O. Windows Home 10

ALMACENES EXITO S.A. [CO] | https://www.exito.com/products/PM0200000055633/carreta-carretilla-plataforma-80-x-150-cms-1000-kg-plancha

Carreta Carretilla Plataforma 80 X 150 Cms 1000 Kg Plancha
 MAJOTIENDA - PLU PLATAFORMA PLANCHA - REF: 1000KG



\$959.900
 Antes: \$1.088.000

1 unid

Añadir al carrito

Vendido por Majotienda
 Tiempo de entrega: de 2 a 4 días hábiles

Información del vendedor:
 Majotienda
 Ver políticas de Cambios y devoluciones

Este producto es exclusivo en internet y será entregado en la puerta de tu casa. Puedes realizar el pago en cualquiera de las cajas de nuestros almacenes Exitó, Cancha, Surimar o Super Inter.


Descripción

PLATAFORMA 80 X 150 CMS
 USOS
 Carga variable
 Carga máxima: 1000 kilogramos
 Dimensiones: 80 ancho x 150 largo x 120 alto (cms)
 Ruedas: 2 ruedas hemo-caucho 87 fijas
 2 ruedas hemo-caucho 87 giratorias
 Con rodamiento de agujas

FABRICACION
 Estructura en acero 1.57

mercado libre | https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-527673402-respirador-de-gas-mascarilla-filtro-quimico-antipolvo-de-segur..._Mf456789-1

Respirador De Gas Mascarilla Filtro Químico Antipolvo De Segur
\$198.574
 36 cuotas de \$ 5.536




Compra Protegida, recibe el producto que esperas o te devolvemos tu dinero.

Cantidad: 1 unidad | 10 disponibles

Comprar

mercado libre | https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-113322041-servos-pro-15-pvc-punta-de-acero-resistente-a-quimicos-botas..._Mf456789-1

Servos Pro 15 Pvc Punta De Acero Resistente A Químicos Botas
\$345.990
 12 cuotas de \$ 28.832 sin interés




Compra Protegida, recibe el producto que esperas o te devolvemos tu dinero.

Cantidad: 1 unidad | 10 disponibles

Comprar

mercado libre | https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-47896517-rubbercal-03_126_int_wbkdurachef-interlock-antifatique-rubbe..._Mf456789-1

Rubbercal 03_126_int_wbkdurachef Interlock Antifatique Rubbe
\$308.990
 36 cuotas de \$ 8.583



Envío gratis a nivel nacional. Compra los tiempos y los formas de envío. Cancelar cualquier pago.

Cantidad: 1 unidad | 10 disponibles

Comprar

PRODUCTOS • PRINTU-PRO • INSTRUCCIONES DE USO • MI EMPRESA

REVISTA GRAPADA CARTA

PERSONALIZA TU REVISTA GRAPADA CARTA

Numero total de páginas incluida la cubierta: 10

Papel de las Hojas: Propalote 175 gr

Papel de la Cubierta: Propalote 150 gr

Acabado de la cubierta: Plastificado Mate

\$185.950

CANTIDAD POR REFERENCIA	PRECIO UNITARIO	TOTAL
10 Unid	\$185.950	\$1.859.500
100 Unid	\$1.859.500	\$185.950.000
250 Unid	\$743.800	\$185.950.000
500 Unid	\$371.900	\$185.950.000
1000 Unid	\$185.950	\$185.950.000
3000 Unid	\$61.983	\$185.950.000

OTRA CANTIDAD

PRECIO UNITARIO PROPONIDO

Excelente producto
 5 estrellas
 5 opiniones

INFORMACION CARACTERISTICAS REQUERIMIENTOS ESPECIALES

**ANEXO D.
TOMA DE TIEMPOS JABÓN LÍQUIDO.**

Fecha: 05 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Alistamiento del tanque



Producto: Jabón Líquido
 N° de ciclos: 60
 Suplementos: 5%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,06	0,08	0,04	0	0,18

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	0,45	26	0,42	51	0,46	76	
2	0,51	27	0,43	52	0,50	77	
3	0,47	28	0,51	53	0,43	78	
4	0,53	29	0,47	54	0,39	79	
5	0,46	30	0,46	55	0,51	80	
6	0,48	31	0,48	56	0,46	81	
7	0,62	32	0,50	57	0,45	82	
8	0,39	33	0,45	58	0,52	83	
9	0,47	34	0,47	59	0,50	84	
10	0,50	35	0,51	60	0,43	85	
11	0,52	36	0,39	61		86	
12	0,41	37	0,40	62		87	
13	0,38	38	0,45	63		88	
14	0,43	39	4,56	64		89	
15	0,44	40	0,48	65		90	
16	0,45	41	0,42	66		91	
17	0,46	42	0,52	67		92	
18	0,38	43	0,49	68		93	
19	0,52	44	0,41	69		94	
20	0,51	45	0,43	70		95	
21	0,64	46	0,55	71		96	
22	0,43	47	0,43	72		97	
23	0,39	48	0,45	73		98	
24	0,49	49	0,50	74		99	
25	0,45	50	0,47	75		100	

Tiempo Real :	0,53
Tiempo Normal :	0,63
Tiempo Estandar :	0,66

Fecha: 05 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Preparación Genapol



Producto: Jabón Líquido
 N° de ciclos: 30
 Suplementos: 2%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,11	0,05	0,02	0,01	0,19

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	1,25	26	1,38	51		76	
2	1,20	27	1,24	52		77	
3	1,28	28	1,18	53		78	
4	1,26	29	1,35	54		79	
5	1,37	30	1,32	55		80	
6	1,24	31		56		81	
7	1,20	32		57		82	
8	1,23	33		58		83	
9	1,28	34		59		84	
10	1,31	35		60		85	
11	1,45	36		61		86	
12	1,29	37		62		87	
13	1,47	38		63		88	
14	1,68	39		64		89	
15	1,28	40		65		90	
16	1,12	41		66		91	
17	1,22	42		67		92	
18	1,28	43		68		93	
19	1,80	44		69		94	
20	1,25	45		70		95	
21	1,33	46		71		96	
22	1,15	47		72		97	
23	1,28	48		73		98	
24	1,21	49		74		99	
25	1,38	50		75		100	

Tiempo Real :	1,31
Tiempo Normal :	1,56
Tiempo Estandar :	1,59

Fecha: 05 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Llenado del tanque con agua



Producto: Jabón Líquido
 N° de ciclos: 8
 Suplementos: 2%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,3	-0,4	0,02	0	0,01

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	13,78	26		51		76	
2	14,28	27		52		77	
3	13,43	28		53		78	
4	13,2	29		54		79	
5	14,12	30		55		80	
6	13,83	31		56		81	
7	15,03	32		57		82	
8	13,74	33		58		83	
9		34		59		84	
10		35		60		85	
11		36		61		86	
12		37		62		87	
13		38		63		88	
14		39		64		89	
15		40		65		90	
16		41		66		91	
17		42		67		92	
18		43		68		93	
19		44		69		94	
20		45		70		95	
21		46		71		96	
22		47		72		97	
23		48		73		98	
24		49		74		99	
25		50		75		100	

Tiempo Real :	13,9263
Tiempo Normal :	14,07
Tiempo Estandar :	14,35

Fecha: 05 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Mezcla



Producto: Jabón Líquido
 N° de ciclos: 60
 Suplementos: 2%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,03	0	0,04	0,01	0,08

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	0,47	26	0,34	51		76	
2	0,51	27	0,41	52		77	
3	0,49	28	0,48	53		78	
4	0,53	29	0,52	54		79	
5	0,46	30	0,44	55		80	
6	0,48	31	0,47	56		81	
7	0,62	32		57		82	
8	0,39	33		58		83	
9	0,47	34		59		84	
10	0,50	35		60		85	
11	0,52	36		61		86	
12	0,41	37		62		87	
13	0,38	38		63		88	
14	0,43	39		64		89	
15	0,44	40		65		90	
16	0,45	41		66		91	
17	0,46	42		67		92	
18	0,59	43		68		93	
19	0,60	44		69		94	
20	0,62	45		70		95	
21	0,42	46		71		96	
22	0,41	47		72		97	
23	0,53	48		73		98	
24	0,55	49		74		99	
25	0,47	50		75		100	

Tiempo Real :	0,48
Tiempo Normal :	0,52
Tiempo Estandar :	0,53

Fecha: 05 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Alistamiento Genapol



Producto: Jabón Líquido
 N° de ciclos: 60
 Suplementos: 2%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,11	0,08	0,04	0,03	0,26

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	0,67	26	0,58	51	0,87	76	
2	0,75	27	0,71	52	0,71	77	
3	0,61	28	0,62	53	0,67	78	
4	0,79	29	0,74	54	0,76	79	
5	0,66	30	0,68	55	0,56	80	
6	0,63	31	0,59	56	0,84	81	
7	0,51	32	0,72	57	0,72	82	
8	0,59	33	0,55	58	0,76	83	
9	0,63	34	0,80	59	0,66	84	
10	0,90	35	0,85	60	0,79	85	
11	0,76	36	0,72	61		86	
12	0,69	37	0,65	62		87	
13	0,55	38	0,75	63		88	
14	0,58	39	0,55	64		89	
15	0,59	40	0,43	65		90	
16	0,74	41	0,65	66		91	
17	0,65	42	0,71	67		92	
18	0,68	43	0,63	68		93	
19	0,69	44	0,66	69		94	
20	0,74	45	0,72	70		95	
21	0,76	46	0,69	71		96	
22	0,66	47	0,62	72		97	
23	0,69	48	0,59	73		98	
24	0,88	49	0,68	74		99	
25	0,71	50	0,67	75		100	

Tiempo Real :	0,68
Tiempo Normal :	0,86
Tiempo Estandar :	0,88

Fecha: 05 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Alistamiento Texapon



Producto: Jabón Líquido
 N° de ciclos: 30
 Suplementos: 2%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,11	0,08	0,04	0,03	0,26

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	1,63	26	1,50	51		76	
2	1,68	27	1,69	52		77	
3	1,69	28	1,55	53		78	
4	1,57	29	1,84	54		79	
5	1,79	30	1,65	55		80	
6	1,85	31		56		81	
7	1,73	32		57		82	
8	1,62	33		58		83	
9	1,67	34		59		84	
10	1,66	35		60		85	
11	1,71	36		61		86	
12	1,83	37		62		87	
13	1,79	38		63		88	
14	1,54	39		64		89	
15	1,66	40		65		90	
16	1,76	41		66		91	
17	1,62	42		67		92	
18	1,81	43		68		93	
19	1,90	44		69		94	
20	1,46	45		70		95	
21	1,64	46		71		96	
22	1,87	47		72		97	
23	1,54	48		73		98	
24	1,79	49		74		99	
25	1,66	50		75		100	

Tiempo Real :	1,69
Tiempo Normal :	2,13
Tiempo Estandar :	2,17

Fecha: 05 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Alistamiento Ácido Sulfónico



Producto: Jabón Líquido
 N° de ciclos: 20
 Suplementos: 2%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,11	0,08	0,04	0,03	0,26

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	2,13	26		51		76	
2	2,21	27		52		77	
3	2,04	28		53		78	
4	2,00	29		54		79	
5	2,07	30		55		80	
6	2,11	31		56		81	
7	2,23	32		57		82	
8	2,28	33		58		83	
9	1,97	34		59		84	
10	2,25	35		60		85	
11	2,14	36		61		86	
12	2,17	37		62		87	
13	2,20	38		63		88	
14	2,29	39		64		89	
15	2,03	40		65		90	
16	2,25	41		66		91	
17	2,01	42		67		92	
18	2,18	43		68		93	
19	2,23	44		69		94	
20	2,06	45		70		95	
21		46		71		96	
22		47		72		97	
23		48		73		98	
24		49		74		99	
25		50		75		100	

Tiempo Real :	2,14
Tiempo Normal :	2,70
Tiempo Estandar :	2,75

Fecha: 05 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Alistamiento Soda



Producto: Jabón Líquido
 N° de ciclos: 30
 Suplementos: 2%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,11	0,08	0,04	0,03	0,26

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	1,77	26	2,02	51		76	
2	1,85	27	1,70	52		77	
3	1,99	28	1,85	53		78	
4	1,84	29	1,79	54		79	
5	1,78	30	1,68	55		80	
6	1,63	31		56		81	
7	1,62	32		57		82	
8	1,50	33		58		83	
9	1,62	34		59		84	
10	1,78	35		60		85	
11	1,66	36		61		86	
12	1,89	37		62		87	
13	1,64	38		63		88	
14	1,73	39		64		89	
15	1,69	40		65		90	
16	1,91	41		66		91	
17	1,52	42		67		92	
18	1,76	43		68		93	
19	1,61	44		69		94	
20	1,67	45		70		95	
21	1,83	46		71		96	
22	1,78	47		72		97	
23	1,54	48		73		98	
24	1,61	49		74		99	
25	1,75	50		75		100	

Tiempo Real :	1,73
Tiempo Normal :	2,18
Tiempo Estandar :	2,23

Fecha: 05 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Reposo de la Mezcla



Producto: Jabón Líquido
 N° de ciclos: 3
 Suplementos: 2%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0	0	0	0,01	0,01

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	780,21	26		51		76	
2	781,3	27		52		77	
3	778,6	28		53		78	
4		29		54		79	
5		30		55		80	
6		31		56		81	
7		32		57		82	
8		33		58		83	
9		34		59		84	
10		35		60		85	
11		36		61		86	
12		37		62		87	
13		38		63		88	
14		39		64		89	
15		40		65		90	
16		41		66		91	
17		42		67		92	
18		43		68		93	
19		44		69		94	
20		45		70		95	
21		46		71		96	
22		47		72		97	
23		48		73		98	
24		49		74		99	
25		50		75		100	

Tiempo Real :	780,036667
Tiempo Normal :	787,84
Tiempo Estandar :	803,59

Fecha: 05 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Alistamiento Bicarbonato



Producto: Jabón Líquido
 N° de ciclos: 30
 Suplementos: 2%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,11	0,08	0,04	0,03	0,26

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	1,53	26	1,75	51		76	
2	1,68	27	1,62	52		77	
3	1,44	28	1,50	53		78	
4	1,16	29	1,53	54		79	
5	1,55	30	1,64	55		80	
6	1,53	31		56		81	
7	1,71	32		57		82	
8	1,66	33		58		83	
9	1,57	34		59		84	
10	1,51	35		60		85	
11	1,56	36		61		86	
12	1,62	37		62		87	
13	1,44	38		63		88	
14	1,50	39		64		89	
15	1,23	40		65		90	
16	1,19	41		66		91	
17	1,14	42		67		92	
18	1,81	43		68		93	
19	1,61	44		69		94	
20	1,68	45		70		95	
21	1,60	46		71		96	
22	1,42	47		72		97	
23	1,48	48		73		98	
24	1,52	49		74		99	
25	1,72	50		75		100	

Tiempo Real :	1,53
Tiempo Normal :	1,93
Tiempo Estandar :	1,97

Fecha: 05 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Alistamiento Aroma



Producto: Jabón Líquido
 N° de ciclos: 20
 Suplementos: 2%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,11	0,08	0,04	0,03	0,26

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	1,97	26		51		76	
2	2,13	27		52		77	
3	1,67	28		53		78	
4	1,88	29		54		79	
5	1,93	30		55		80	
6	2,01	31		56		81	
7	1,75	32		57		82	
8	1,83	33		58		83	
9	1,82	34		59		84	
10	1,94	35		60		85	
11	2,07	36		61		86	
12	1,94	37		62		87	
13	1,75	38		63		88	
14	1,71	39		64		89	
15	2,03	40		65		90	
16	1,83	41		66		91	
17	1,84	42		67		92	
18	1,67	43		68		93	
19	1,91	44		69		94	
20	1,99	45		70		95	
21		46		71		96	
22		47		72		97	
23		48		73		98	
24		49		74		99	
25		50		75		100	

Tiempo Real :	1,88
Tiempo Normal :	2,37
Tiempo Estandar :	2,42

Fecha: 05 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Alistamiento Color



Producto: Jabón Líquido
 N° de ciclos: 30
 Suplementos: 2%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,11	0,08	0,04	0,03	0,26

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	1,53	26		51		76	
2	1,62	27		52		77	
3	1,51	28		53		78	
4	1,41	29		54		79	
5	1,48	30		55		80	
6	1,68	31		56		81	
7	1,57	32		57		82	
8	1,66	33		58		83	
9	1,44	34		59		84	
10	1,72	35		60		85	
11	1,62	36		61		86	
12	1,41	37		62		87	
13	1,61	38		63		88	
14	1,39	39		64		89	
15	1,57	40		65		90	
16	1,46	41		66		91	
17	1,66	42		67		92	
18	1,44	43		68		93	
19	1,53	44		69		94	
20	1,38	45		70		95	
21	1,49	46		71		96	
22	1,72	47		72		97	
23	1,71	48		73		98	
24	1,48	49		74		99	
25	1,62	50		75		100	

Tiempo Real :	1,56
Tiempo Normal :	1,96
Tiempo Estandar :	2,00

Fecha: 05 / abr. / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Fase Final



Producto: Jabón Líquido
 N° de ciclos: 3
 Suplementos: 2%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,06	-0,18	0,02	0,01	-0,09

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	55,25	26		51		76	
2	57,14	27		52		77	
3	56,34	28		53		78	
4		29		54		79	
5		30		55		80	
6		31		56		81	
7		32		57		82	
8		33		58		83	
9		34		59		84	
10		35		60		85	
11		36		61		86	
12		37		62		87	
13		38		63		88	
14		39		64		89	
15		40		65		90	
16		41		66		91	
17		42		67		92	
18		43		68		93	
19		44		69		94	
20		45		70		95	
21		46		71		96	
22		47		72		97	
23		48		73		98	
24		49		74		99	
25		50		75		100	

Tiempo Real :	56,2433333
Tiempo Normal :	51,18
Tiempo Estandar :	52,21

Fecha: 05 / abr. / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Envase



Producto: Jabón Líquido
 N° de ciclos: 5
 Suplementos: 9%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,13	0,1	-0,03	-0,02	0,18

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	25,37	26		51		76	
2	28,41	27		52		77	
3	26,14	28		53		78	
4	22,78	29		54		79	
5	25,17	30		55		80	
6		31		56		81	
7		32		57		82	
8		33		58		83	
9		34		59		84	
10		35		60		85	
11		36		61		86	
12		37		62		87	
13		38		63		88	
14		39		64		89	
15		40		65		90	
16		41		66		91	
17		42		67		92	
18		43		68		93	
19		44		69		94	
20		45		70		95	
21		46		71		96	
22		47		72		97	
23		48		73		98	
24		49		74		99	
25		50		75		100	

Tiempo Real :	25,574
Tiempo Normal :	30,18
Tiempo Estandar :	32,89

Fecha: 05 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Almacenamiento



Producto: Jabón Líquido
 N° de ciclos: 5
 Suplementos: 5%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,08	0,08	0,02	0	0,18

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	29,32	26		51		76	
2	30,63	27		52		77	
3	27,41	28		53		78	
4	28,76	29		54		79	
5	28,94	30		55		80	
6		31		56		81	
7		32		57		82	
8		33		58		83	
9		34		59		84	
10		35		60		85	
11		36		61		86	
12		37		62		87	
13		38		63		88	
14		39		64		89	
15		40		65		90	
16		41		66		91	
17		42		67		92	
18		43		68		93	
19		44		69		94	
20		45		70		95	
21		46		71		96	
22		47		72		97	
23		48		73		98	
24		49		74		99	
25		50		75		100	

Tiempo Real :	29,01
Tiempo Normal :	34,23
Tiempo Estandar :	35,95

ANEXO E
FORMATO TOMA DE TIEMPOS DESENGRASANTE.

Fecha: 08 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Llenado del tanque con agua



Producto: Desengrasante
 N° de ciclos: 60
 Suplementos: 5%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,06	0,08	0,04	0	0,18

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	0,45	26	0,42	51	0,46	76	
2	0,39	27	0,43	52	0,50	77	
3	0,40	28	0,45	53	0,43	78	
4	0,45	29	0,46	54	0,39	79	
5	4,56	30	0,38	55	0,51	80	
6	0,48	31	0,52	56	0,46	81	
7	0,62	32	0,51	57	0,45	82	
8	0,39	33	0,64	58	0,52	83	
9	0,47	34	0,47	59	0,50	84	
10	0,50	35	0,51	60	0,43	85	
11	0,52	36	0,39	61		86	
12	0,41	37	0,40	62		87	
13	0,38	38	0,45	63		88	
14	0,43	39	4,56	64		89	
15	0,44	40	0,45	65		90	
16	0,51	41	0,42	66		91	
17	0,47	42	0,52	67		92	
18	0,46	43	0,49	68		93	
19	0,48	44	0,41	69		94	
20	0,50	45	0,43	70		95	
21	0,45	46	0,55	71		96	
22	0,43	47	0,43	72		97	
23	0,39	48	0,45	73		98	
24	0,49	49	0,50	74		99	
25	0,45	50	0,47	75		100	

Tiempo Real :	0,60
Tiempo Normal :	0,71
Tiempo Estandar :	0,74

Fecha: 08 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Alistamiento Ácido Sulfónico.



Producto: Desengrasante
 N° de ciclos: 30
 Suplementos: 2%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,11	0,05	0,02	0,01	0,19

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	1,28	26	1,35	51		76	
2	1,25	27	1,44	52		77	
3	1,30	28	1,32	53		78	
4	1,32	29	1,27	54		79	
5	1,23	30	1,22	55		80	
6	1,16	31		56		81	
7	1,27	32		57		82	
8	1,39	33		58		83	
9	1,26	34		59		84	
10	1,35	35		60		85	
11	1,23	36		61		86	
12	1,37	37		62		87	
13	1,12	38		63		88	
14	1,39	39		64		89	
15	1,29	40		65		90	
16	1,33	41		66		91	
17	1,25	42		67		92	
18	1,32	43		68		93	
19	1,27	44		69		94	
20	1,29	45		70		95	
21	1,20	46		71		96	
22	1,13	47		72		97	
23	1,24	48		73		98	
24	1,36	49		74		99	
25	1,23	50		75		100	

Tiempo Real :	1,28
Tiempo Normal :	1,52
Tiempo Estandar :	1,55

Fecha: 08 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Llenado del tanque con agua



Producto: Desengrasante
 N° de ciclos: 8
 Suplementos: 2%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,03	-0,04	0,02	0	0,01

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	18,75	26		51		76	
2	18,83	27		52		77	
3	18,87	28		53		78	
4	18,72	29		54		79	
5	18,70	30		55		80	
6	18,89	31		56		81	
7	18,65	32		57		82	
8	18,69	33		58		83	
9		34		59		84	
10		35		60		85	
11		36		61		86	
12		37		62		87	
13		38		63		88	
14		39		64		89	
15		40		65		90	
16		41		66		91	
17		42		67		92	
18		43		68		93	
19		44		69		94	
20		45		70		95	
21		46		71		96	
22		47		72		97	
23		48		73		98	
24		49		74		99	
25		50		75		100	

Tiempo Real :	18,76
Tiempo Normal :	18,95
Tiempo Estandar :	19,33

Fecha: 08 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Mezcla



Producto: Desengrasante
 N° de ciclos: 60
 Suplementos: 2%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,03	0	0,04	0,01	0,08

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	0,45	26	0,48	51	0,54	76	
2	0,53	27	0,47	52	0,52	77	
3	0,49	28	0,45	53	0,45	78	
4	0,47	29	0,54	54	0,48	79	
5	0,40	30	0,48	55	0,41	80	
6	0,38	31	0,47	56	0,49	81	
7	0,67	32	0,54	57	0,47	82	
8	0,62	33	0,49	58	0,40	83	
9	0,57	34	0,46	59	0,55	84	
10	0,45	35	0,60	60	0,49	85	
11	0,48	36	0,49	61		86	
12	0,54	37	0,52	62		87	
13	0,52	38	0,41	63		88	
14	0,45	39	0,55	64		89	
15	0,43	40	0,66	65		90	
16	0,57	41	0,46	66		91	
17	0,53	42	0,48	67		92	
18	0,53	43	0,62	68		93	
19	0,61	44	0,49	69		94	
20	0,42	45	0,63	70		95	
21	0,52	46	0,48	71		96	
22	0,44	47	0,55	72		97	
23	0,56	48	0,44	73		98	
24	0,48	49	0,45	74		99	
25	0,46	50	0,52	75		100	

Tiempo Real :	0,50
Tiempo Normal :	0,54
Tiempo Estandar :	0,55

Fecha: 08 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Alistamiento Acido Sulfonico



Producto: Desengrasante
 N° de ciclos: 60
 Suplementos: 2%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,11	0,08	0,04	0,03	0,26

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	0,68	26	0,59	51	0,77	76	
2	0,76	27	0,72	52	0,82	77	
3	0,83	28	0,78	53	0,73	78	
4	0,67	29	0,81	54	0,81	79	
5	0,71	30	0,70	55	0,65	80	
6	0,69	31	0,72	56	0,73	81	
7	0,58	32	0,66	57	0,79	82	
8	0,61	33	0,61	58	0,82	83	
9	0,57	34	0,79	59	0,71	84	
10	0,77	35	0,59	60	0,61	85	
11	0,82	36	0,81	61		86	
12	0,73	37	0,65	62		87	
13	0,64	38	0,77	63		88	
14	0,68	39	0,67	64		89	
15	0,73	40	0,64	65		90	
16	0,63	41	0,73	66		91	
17	0,61	42	0,66	67		92	
18	0,52	43	0,60	68		93	
19	0,59	44	0,81	69		94	
20	0,79	45	0,62	70		95	
21	0,82	46	0,72	71		96	
22	0,71	47	0,67	72		97	
23	0,65	48	0,75	73		98	
24	0,67	49	0,59	74		99	
25	0,58	50	0,67	75		100	

Tiempo Real :	0,70
Tiempo Normal :	0,88
Tiempo Estandar :	0,90

Fecha: 08 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Alistamiento Soda.



Producto: Desengrasante
 N° de ciclos: 60
 Suplementos: 2%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,11	0,08	0,04	0,03	0,26

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	1,83	26	1,78	51		76	
2	1,94	27	1,88	52		77	
3	1,82	28	1,84	53		78	
4	1,76	29	1,72	54		79	
5	1,97	30	1,96	55		80	
6	1,88	31		56		81	
7	1,84	32		57		82	
8	1,91	33		58		83	
9	1,89	34		59		84	
10	1,77	35		60		85	
11	1,92	36		61		86	
12	1,72	37		62		87	
13	1,91	38		63		88	
14	1,71	39		64		89	
15	2,07	40		65		90	
16	1,85	41		66		91	
17	1,93	42		67		92	
18	1,73	43		68		93	
19	1,98	44		69		94	
20	1,78	45		70		95	
21	2,03	46		71		96	
22	1,81	47		72		97	
23	1,94	48		73		98	
24	1,80	49		74		99	
25	1,85	50		75		100	

Tiempo Real :	1,86
Tiempo Normal :	2,34
Tiempo Estandar :	2,39

Fecha: 08 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Alistamiento Fosfato-
 Bicarbonato



Producto: Desengrasante
 N° de ciclos: 8
 Suplementos: 2%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,11	0,08	0,04	0,03	0,26

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	12,30	26		51		76	
2	12,48	27		52		77	
3	12,22	28		53		78	
4	12,45	29		54		79	
5	12,27	30		55		80	
6	12,52	31		56		81	
7	12,22	32		57		82	
8	12,31	33		58		83	
9		34		59		84	
10		35		60		85	
11		36		61		86	
12		37		62		87	
13		38		63		88	
14		39		64		89	
15		40		65		90	
16		41		66		91	
17		42		67		92	
18		43		68		93	
19		44		69		94	
20		45		70		95	
21		46		71		96	
22		47		72		97	
23		48		73		98	
24		49		74		99	
25		50		75		100	

Tiempo Real :	12,35
Tiempo Normal :	15,56
Tiempo Estandar :	15,87

Fecha: 08 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Alistamiento Butil



Producto: Desengrasante
 N° de ciclos: 20
 Suplementos: 2%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,11	0,08	0,04	0,03	0,26

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	2,08	26		51		76	
2	2,17	27		52		77	
3	2,15	28		53		78	
4	2,09	29		54		79	
5	2,12	30		55		80	
6	2,21	31		56		81	
7	2,04	32		57		82	
8	1,96	33		58		83	
9	2,13	34		59		84	
10	2,23	35		60		85	
11	1,96	36		61		86	
12	2,15	37		62		87	
13	2,24	38		63		88	
14	1,96	39		64		89	
15	2,15	40		65		90	
16	2,18	41		66		91	
17	1,95	42		67		92	
18	2,12	43		68		93	
19	2,29	44		69		94	
20	2,10	45		70		95	
21		46		71		96	
22		47		72		97	
23		48		73		98	
24		49		74		99	
25		50		75		100	

Tiempo Real :	2,11
Tiempo Normal :	2,66
Tiempo Estandar :	2,72

Fecha: 08 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Alistamiento Color



Producto: Desengrasante
 N° de ciclos: 60
 Suplementos: 2%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,11	0,08	0,04	0,03	0,26

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	1,53	26	1,58	51		76	
2	1,47	27	1,67	52		77	
3	1,51	28	1,64	53		78	
4	1,55	29	1,59	54		79	
5	1,59	30	1,55	55		80	
6	1,64	31		56		81	
7	1,42	32		57		82	
8	1,46	33		58		83	
9	1,49	34		59		84	
10	1,52	35		60		85	
11	1,59	36		61		86	
12	1,44	37		62		87	
13	1,65	38		63		88	
14	1,69	39		64		89	
15	1,64	40		65		90	
16	1,47	41		66		91	
17	1,54	42		67		92	
18	1,69	43		68		93	
19	1,53	44		69		94	
20	1,46	45		70		95	
21	1,45	46		71		96	
22	1,58	47		72		97	
23	1,53	48		73		98	
24	1,44	49		74		99	
25	1,46	50		75		100	

Tiempo Real :	1,55
Tiempo Normal :	1,95
Tiempo Estandar :	1,99

Fecha: 08 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Fase final



Producto: Desengrasante
 N° de ciclos: 8
 Suplementos: 2%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,06	-0,18	0,02	0,01	-0,09

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	10,32	26		51		76	
2	10,49	27		52		77	
3	10,38	28		53		78	
4	10,43	29		54		79	
5	10,47	30		55		80	
6	10,36	31		56		81	
7	10,33	32		57		82	
8	10,42	33		58		83	
9		34		59		84	
10		35		60		85	
11		36		61		86	
12		37		62		87	
13		38		63		88	
14		39		64		89	
15		40		65		90	
16		41		66		91	
17		42		67		92	
18		43		68		93	
19		44		69		94	
20		45		70		95	
21		46		71		96	
22		47		72		97	
23		48		73		98	
24		49		74		99	
25		50		75		100	

Tiempo Real :	10,40
Tiempo Normal :	9,46
Tiempo Estandar :	9,65

Fecha: 08 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Envase



Producto: Desengrasante
 N° de ciclos: 5
 Suplementos: 9%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,13	0,1	-0,03	-0,02	0,18

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	25,40	26		51		76	
2	27,16	27		52		77	
3	26,37	28		53		78	
4	28,22	29		54		79	
5	23,39	30		55		80	
6		31		56		81	
7		32		57		82	
8		33		58		83	
9		34		59		84	
10		35		60		85	
11		36		61		86	
12		37		62		87	
13		38		63		88	
14		39		64		89	
15		40		65		90	
16		41		66		91	
17		42		67		92	
18		43		68		93	
19		44		69		94	
20		45		70		95	
21		46		71		96	
22		47		72		97	
23		48		73		98	
24		49		74		99	
25		50		75		100	

Tiempo Real :	26,11
Tiempo Normal :	30,81
Tiempo Estandar :	33,58

Fecha: 08 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Almacenamiento



Producto: Desengrasante
 N° de ciclos: 5
 Suplementos: 5%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,08	0,08	0,02	0	0,18

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	29,18	26		51		76	
2	27,51	27		52		77	
3	31,65	28		53		78	
4	29,74	29		54		79	
5	30,13	30		55		80	
6		31		56		81	
7		32		57		82	
8		33		58		83	
9		34		59		84	
10		35		60		85	
11		36		61		86	
12		37		62		87	
13		38		63		88	
14		39		64		89	
15		40		65		90	
16		41		66		91	
17		42		67		92	
18		43		68		93	
19		44		69		94	
20		45		70		95	
21		46		71		96	
22		47		72		97	
23		48		73		98	
24		49		74		99	
25		50		75		100	

Tiempo Real :	29,64
Tiempo Normal :	34,98
Tiempo Estandar :	36,73

ANEXO F
FORMATO TOMA DE TIEMPO TRAPEROS

Fecha: 11 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Alistamiento Materiales



Producto: Traperos
 N° de ciclos: 60
 Suplementos: 8%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,13	0,1	-0,03	0,03	0,23

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	0,60	26	0,53	51	0,59	76	
2	0,72	27	0,69	52	0,71	77	
3	0,64	28	0,59	53	0,53	78	
4	0,68	29	0,71	54	0,61	79	
5	0,63	30	0,60	55	0,64	80	
6	0,54	31	0,51	56	0,57	81	
7	0,65	32	0,68	57	0,54	82	
8	0,52	33	0,50	58	0,72	83	
9	0,71	34	0,64	59	0,51	84	
10	0,69	35	0,72	60	0,68	85	
11	0,64	36	0,63	61		86	
12	0,53	37	0,62	62		87	
13	0,61	38	0,64	63		88	
14	0,73	39	0,71	64		89	
15	0,64	40	0,57	65		90	
16	0,69	41	0,54	66		91	
17	0,72	42	0,72	67		92	
18	0,61	43	0,68	68		93	
19	0,66	44	0,69	69		94	
20	0,74	45	0,71	70		95	
21	0,65	46	0,65	71		96	
22	0,70	47	0,74	72		97	
23	0,65	48	0,62	73		98	
24	0,58	49	0,69	74		99	
25	0,62	50	0,65	75		100	

Tiempo Real :	0,64
Tiempo Normal :	0,78
Tiempo Estandar :	0,85

Fecha: 11 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Alistamiento Hilaza



Producto: Traperos
 N° de ciclos: 10
 Suplementos: 3%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,11	0,08	-0,03	0,03	0,19

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	6,65	26		51		76	
2	6,74	27		52		77	
3	6,41	28		53		78	
4	6,55	29		54		79	
5	6,72	30		55		80	
6	6,68	31		56		81	
7	6,78	32		57		82	
8	6,82	33		58		83	
9	6,73	34		59		84	
10	6,69	35		60		85	
11		36		61		86	
12		37		62		87	
13		38		63		88	
14		39		64		89	
15		40		65		90	
16		41		66		91	
17		42		67		92	
18		43		68		93	
19		44		69		94	
20		45		70		95	
21		46		71		96	
22		47		72		97	
23		48		73		98	
24		49		74		99	
25		50		75		100	

Tiempo Real :	6,68
Tiempo Normal :	7,95
Tiempo Estandar :	8,18

Fecha: 11 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Alistamiento trapero



Producto: Traperos
 N° de ciclos: 15
 Suplementos: 2%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,06	0,05	-0,03	0,01	0,09

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	3,02	26		51		76	
2	3,20	27		52		77	
3	3,01	28		53		78	
4	2,90	29		54		79	
5	3,17	30		55		80	
6	3,02	31		56		81	
7	3,09	32		57		82	
8	3,19	33		58		83	
9	3,10	34		59		84	
10	2,91	35		60		85	
11	2,84	36		61		86	
12	2,96	37		62		87	
13	3,03	38		63		88	
14	3,21	39		64		89	
15	2,91	40		65		90	
16		41		66		91	
17		42		67		92	
18		43		68		93	
19		44		69		94	
20		45		70		95	
21		46		71		96	
22		47		72		97	
23		48		73		98	
24		49		74		99	
25		50		75		100	

Tiempo Real :	3,04
Tiempo Normal :	3,31
Tiempo Estandar :	3,38

Fecha: 11 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Sellado de la bolsa



Producto: Traperos
 N° de ciclos: 15
 Suplementos: 3%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,13	0,05	-0,03	0,03	0,18

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	2,78	26		51		76	
2	2,92	27		52		77	
3	2,69	28		53		78	
4	2,81	29		54		79	
5	2,83	30		55		80	
6	2,57	31		56		81	
7	2,96	32		57		82	
8	3,02	33		58		83	
9	2,68	34		59		84	
10	3,03	35		60		85	
11	2,94	36		61		86	
12	2,96	37		62		87	
13	2,83	38		63		88	
14	2,66	39		64		89	
15	2,67	40		65		90	
16		41		66		91	
17		42		67		92	
18		43		68		93	
19		44		69		94	
20		45		70		95	
21		46		71		96	
22		47		72		97	
23		48		73		98	
24		49		74		99	
25		50		75		100	

Tiempo Real :	2,82
Tiempo Normal :	3,33
Tiempo Estandar :	3,43

Fecha: 11 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Alistamiento Palo



Producto: Traperos
 N° de ciclos: 60
 Suplementos: 2%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,03	0	-0,03	0,01	0,01

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	0,48	26	0,51	51	0,46	76	
2	0,76	27	0,56	52	0,48	77	
3	0,70	28	0,45	53	0,63	78	
4	0,47	29	0,77	54	0,44	79	
5	0,40	30	0,53	55	0,52	80	
6	0,65	31	0,56	56	0,42	81	
7	0,38	32	0,71	57	0,46	82	
8	0,59	33	0,45	58	0,77	83	
9	0,56	34	0,68	59	0,63	84	
10	0,67	35	0,73	60	0,64	85	
11	0,47	36	0,56	61		86	
12	0,43	37	0,63	62		87	
13	0,54	38	0,66	63		88	
14	0,39	39	0,68	64		89	
15	0,73	40	0,44	65		90	
16	0,61	41	0,45	66		91	
17	0,74	42	0,40	67		92	
18	0,44	43	0,45	68		93	
19	0,54	44	0,67	69		94	
20	0,68	45	0,61	70		95	
21	0,50	46	0,56	71		96	
22	0,67	47	0,55	72		97	
23	0,56	48	0,53	73		98	
24	0,63	49	0,68	74		99	
25	0,58	50	0,54	75		100	

Tiempo Real :	0,57
Tiempo Normal :	0,57
Tiempo Estandar :	0,58

Fecha: 11 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Alistamiento Tapón



Producto: Traperos
 N° de ciclos: 15
 Suplementos: 2%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,11	0,08	-0,03	0,01	0,17

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	4,43	26		51		76	
2	4,31	27		52		77	
3	4,52	28		53		78	
4	4,56	29		54		79	
5	4,32	30		55		80	
6	4,57	31		56		81	
7	4,37	32		57		82	
8	4,39	33		58		83	
9	4,48	34		59		84	
10	4,64	35		60		85	
11	4,69	36		61		86	
12	4,48	37		62		87	
13	4,63	38		63		88	
14	4,41	39		64		89	
15	4,39	40		65		90	
16		41		66		91	
17		42		67		92	
18		43		68		93	
19		44		69		94	
20		45		70		95	
21		46		71		96	
22		47		72		97	
23		48		73		98	
24		49		74		99	
25		50		75		100	

Tiempo Real :	4,48
Tiempo Normal :	5,24
Tiempo Estandar :	5,35

Fecha: 11 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Alistamiento Tapón
 Colgar: _____



Producto: Traperos
 N° de ciclos: 15
 Suplementos: 2%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,11	0,08	-0,03	0,01	0,17

Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	4,30	26		51		76	
2	4,25	27		52		77	
3	4,31	28		53		78	
4	4,41	29		54		79	
5	4,16	30		55		80	
6	4,50	31		56		81	
7	4,42	32		57		82	
8	4,29	33		58		83	
9	4,38	34		59		84	
10	4,35	35		60		85	
11	4,33	36		61		86	
12	4,47	37		62		87	
13	4,23	38		63		88	
14	4,29	39		64		89	
15	4,39	40		65		90	
16		41		66		91	
17		42		67		92	
18		43		68		93	
19		44		69		94	
20		45		70		95	
21		46		71		96	
22		47		72		97	
23		48		73		98	
24		49		74		99	
25		50		75		100	

Tiempo Real :	4,34
Tiempo Normal :	5,08
Tiempo Estandar :	5,18

Fecha: 11 / abr / 2019
 Elaborado por: Juan David Arevalo
 Operario: Diego Beltran
 Operación: Fase Final



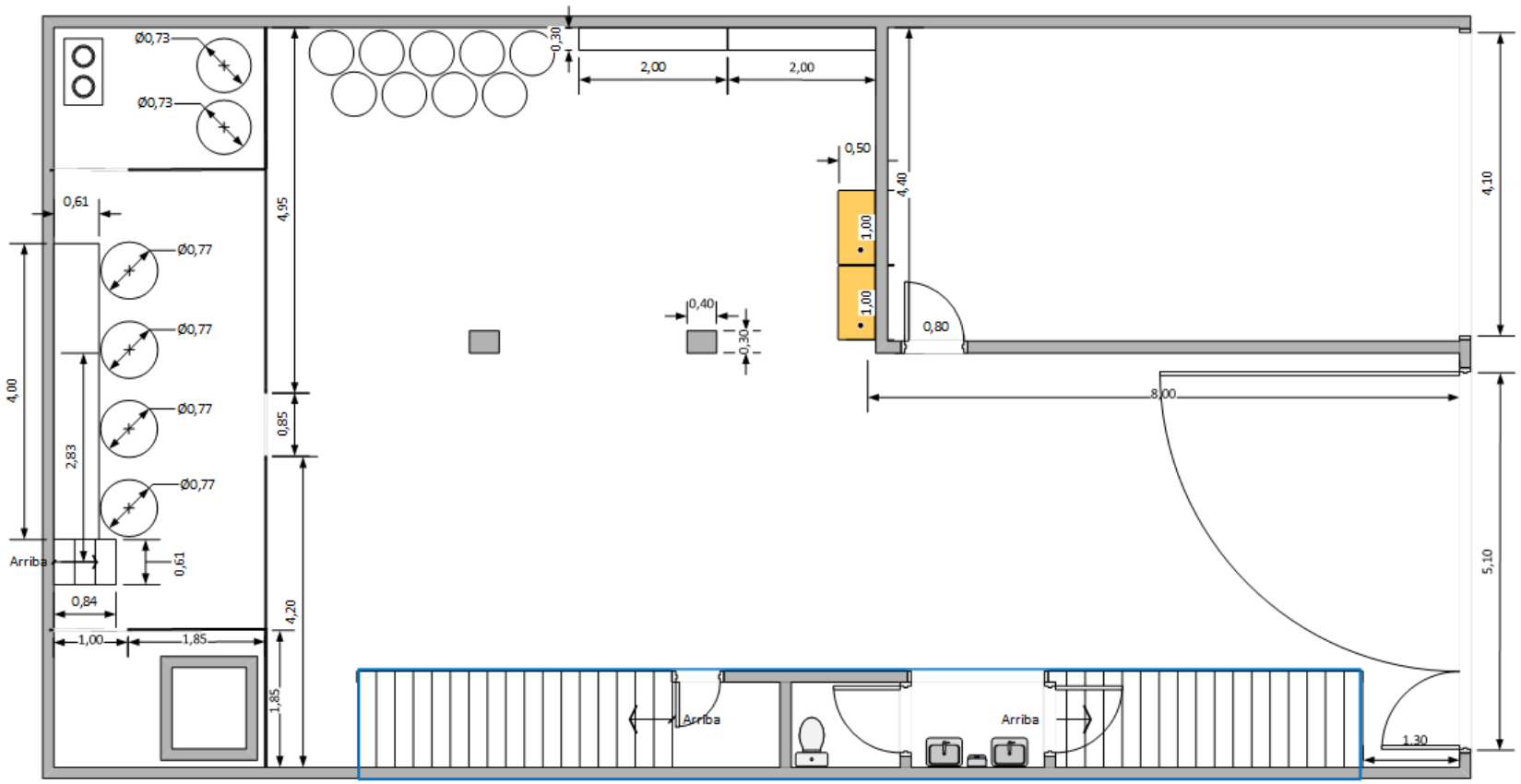
Producto: Traperos
 N° de ciclos: 60
 Suplementos: 6%

Factor de calificación				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Total
0,08	0,08	0,02	0,01	0,19

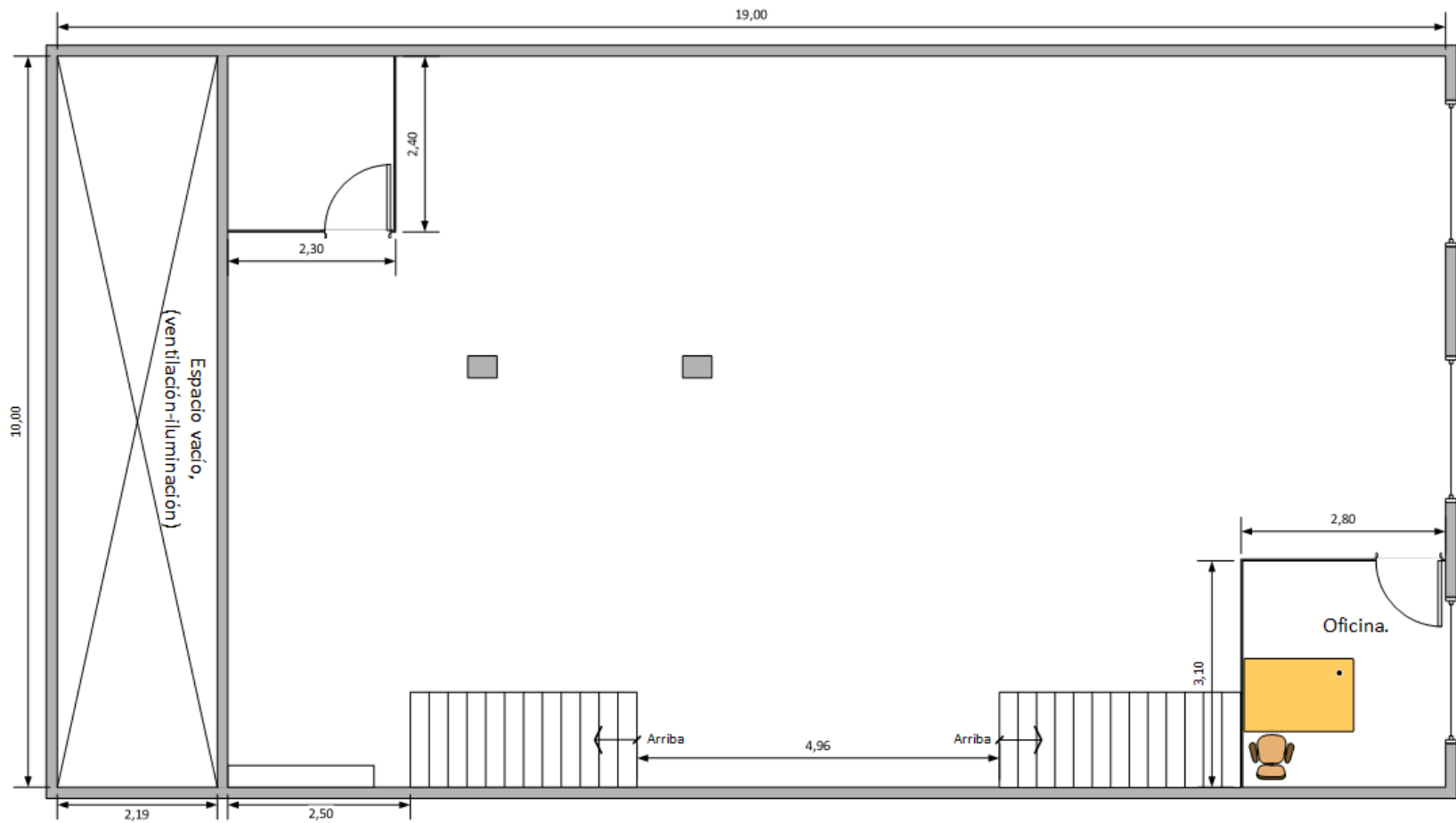
Ciclos (min)							
N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo	N°	Tiempo
1	0,65	26	0,69	51	0,66	76	
2	0,50	27	0,52	52	0,53	77	
3	0,52	28	0,61	53	0,79	78	
4	0,72	29	0,63	54	0,70	79	
5	0,79	30	0,51	55	0,76	80	
6	0,53	31	0,52	56	0,59	81	
7	0,77	32	0,78	57	0,52	82	
8	0,69	33	0,66	58	0,58	83	
9	0,69	34	0,54	59	0,65	84	
10	0,75	35	0,51	60	0,78	85	
11	0,74	36	0,81	61		86	
12	0,69	37	0,48	62		87	
13	0,74	38	0,59	63		88	
14	0,80	39	0,56	64		89	
15	0,48	40	0,57	65		90	
16	0,57	41	0,62	66		91	
17	0,83	42	0,59	67		92	
18	0,66	43	0,50	68		93	
19	0,69	44	0,82	69		94	
20	0,61	45	0,71	70		95	
21	0,67	46	0,79	71		96	
22	0,49	47	0,62	72		97	
23	0,67	48	0,77	73		98	
24	0,75	49	0,54	74		99	
25	0,62	50	0,65	75		100	

Tiempo Real :	0,65
Tiempo Normal :	0,77
Tiempo Estandar :	0,82

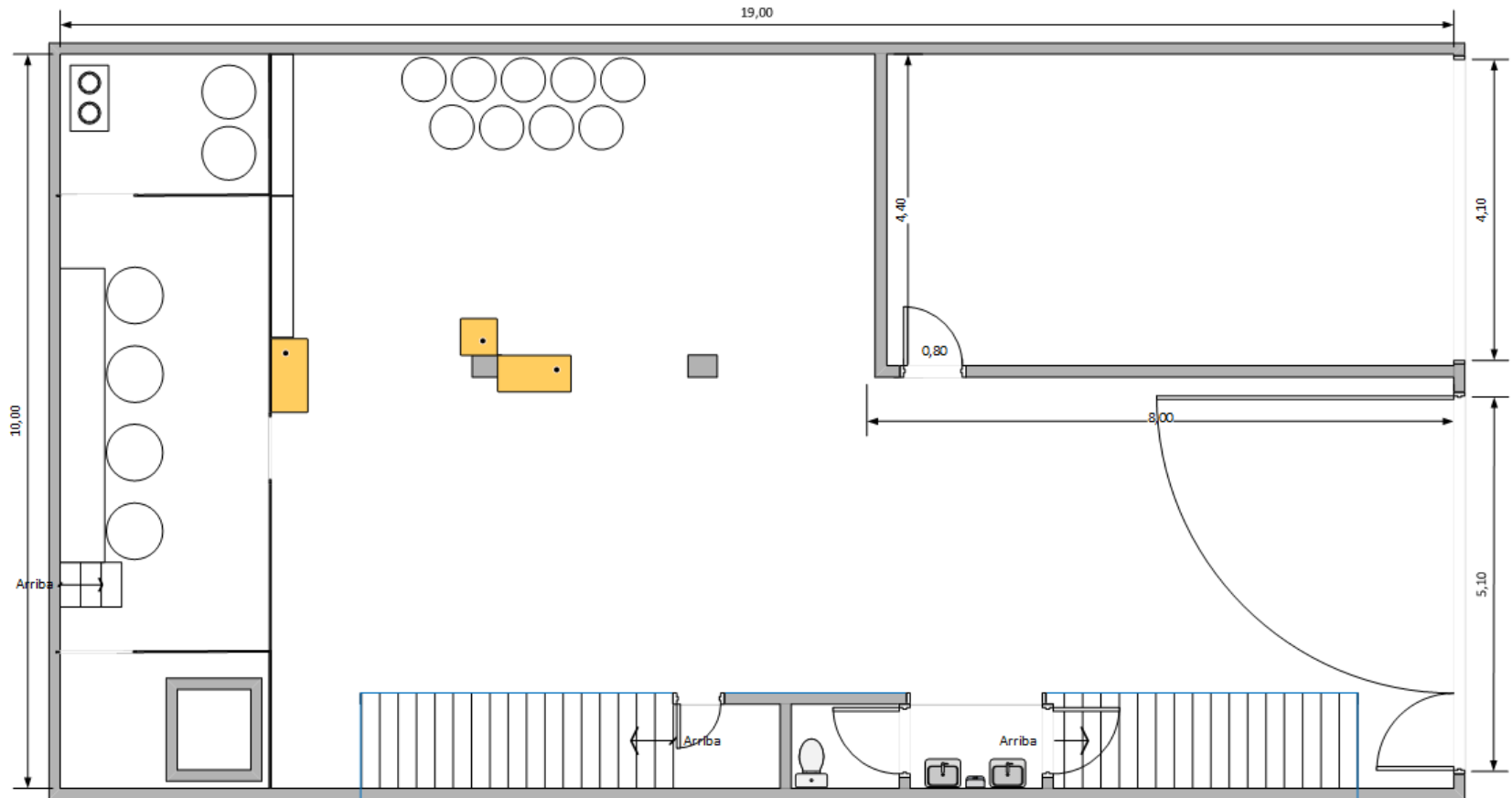
**ANEXO G
PLANOS**



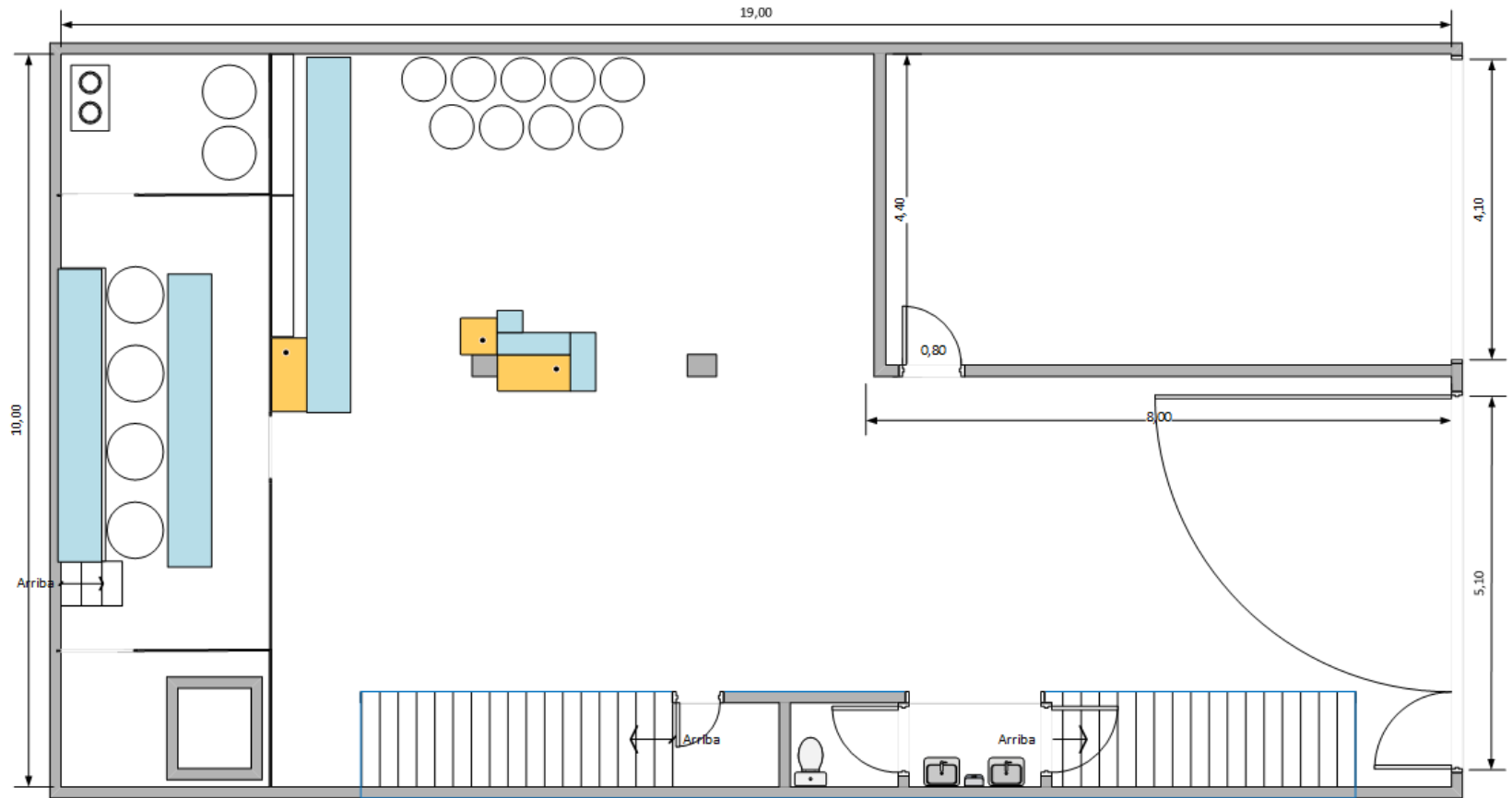
Elaborado por:	Juan David Arevalo Pineda	Detalles: contiene los limites comprendidos actualmente a la empresa y distribución en planta.	Plano: 001	Fecha: 15 / 03 / 2018
Empresa:	Productos Limpia Facil S.A.S.		Título: Plano 001	
Ciudad:	Bogotá D.C.		Escala 1:90	Und: m



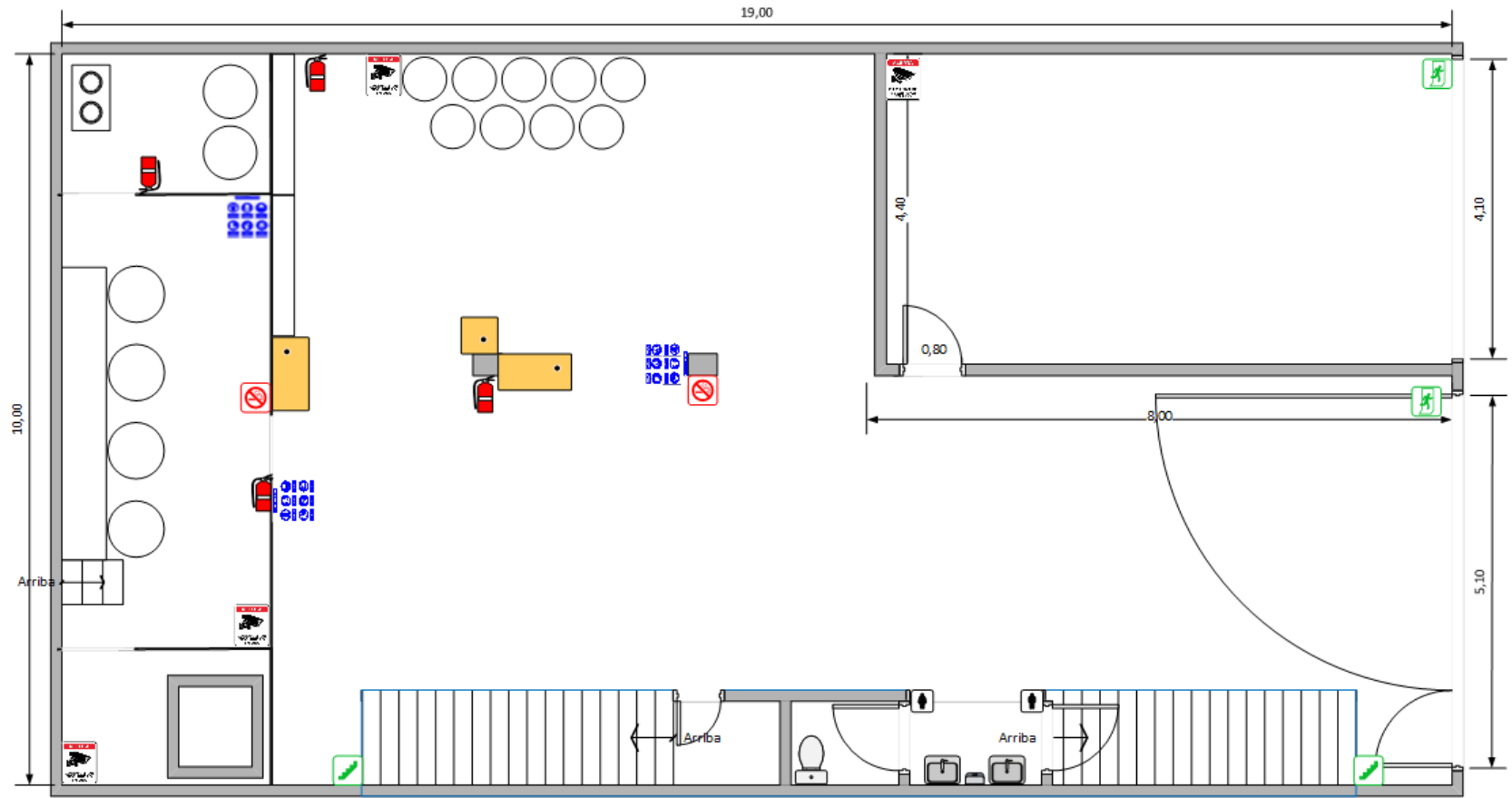
Elaborado por:	Juan David Arevalo Pineda	Detalles: contiene los limites comprendidos actualmente al segundo piso de la empresa y distribución en planta.	Plano: 001	Fecha: 15 / 03 / 2018
Empresa:	Productos Limpia Facil S.A.S.		Título: Plano 002	
Ciudad:	Bogotá D.C.		Escala 1:90	Und: m



Elaborado por:	Juan David Arevalo Pineda	Detalles: contiene los limites comprendidos a la propuesta de distribución en planta.	Plano: 001	Fecha: 15 / 03 / 2018
Empresa:	Productos Limpia Facil S.A.S.		Título: Plano 003	
Ciudad:	Bogotá D.C.		Escala 1:90	Und: m



Elaborado por:	Juan David Arevalo Pineda	Detalles: contiene los limites comprendidos a la propuesta de instalación de piso anti fatiga en la planta.	Plano: 001	Fecha: 15 / 03 / 2018
Empresa:	Productos Limpia Facil S.A.S.		Título: Plano 003	
Ciudad:	Bogotá D.C.		Escala 1:90	Und: m



Elaborado por:	Juan David Arevalo Pineda	Detalles: contiene la propuesta de instalación de la señalización en la planta.	Plano: 001	Fecha: 15 / 03 / 2018
Empresa:	Productos Limpia Facil S.A.S.		Título: Plano 003	
Ciudad:	Bogotá D.C.		Escala 1:90	Und: m

ANEXO H
PERFIL ERGONÓMICO

**ANEXO I
MATRIZ DE RIESGOS.**



IDENTIFICACION DE PELIGROS, EVALUACION Y VALORACION DE LOS RIESGOS

PRODUCTOS LIMPIA FACIL S.A.S.

PROCESO	ACTIVIDADES	TAREAS	Peligro		Efectos posibles	CONTROLES EXISTENTES			Evaluación del riesgo						Valoreación del riesgo	Evaluación del riesgo						
			Descripción	Clasificación		Fuente	Medio	Individuo	Nivel de Deficiencia	Nivel de Exposición	Nivel de probabilidad (NDXNE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de Riesgo (NR) e intervención		Interpretación del NR	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Controles Administrativos, Señalización, Advertencia	Equipos / Elementos de Protección Personal	
																						RUTINARIA, SI o NO
OPERATIVOS	PRODUCCIÓN	Organizar área de trabajo	No	Desorden y desaseo, caída de objetos.	Locativo	Heridas, golpes.	NA	NA	NA	2	4	8	MEDIO	10	80	III	Acceptable	Organizar y limpiar el área, mantenerla así.			General y aplicar un ATS	
		Buscar material	No	Desorden y desaseo, caída de objetos.	Locativo	Heridas, golpes.	NA	NA	NA	2	4	8	MEDIO	10	80	III	Acceptable		Implementar un almacenamiento óptimo para los materiales.	Señalizar y marcar cada material que se encuentra ahí.	Guantes, gafas, overol y tapabocas.	
		Llenado de galones.	SI	Posición incomoda y repetitiva	Ergonómico	Dolor muscular en brazos y espalda.	NA	NA	NA	2	2	4	Bajo	10	40	III	Acceptable			Implementar pausas activas.		
		Producción taperos	SI	Presencia de sombras	Físico	Agotamiento o visual.	NA	NA	NA	2	1	1	Bajo	10	40	III	Acceptable			Implementar pausas activas.		
		Alistamiento materias primas.	SI	Contacto directo y constante con químicos.	Químico.	Irritación en la piel.	NA	NA	NA	10	3	30	Muy alto	25	750	I	No Acceptable				Guantes, gafas, overol y tapabocas.	
		Preparación de productos.	SI	Gases y vapores de la mezcla de químicos.	Químico.	Irritación y dolor.	NA	NA	NA	6	3	18	Alto	25	450	II	No aceptable o Acceptable con controles.				Guantes, gafas, overol y tapabocas.	
		Manipulación manual de cargas	SI	Transporte de galones llenos.	Biomecánico	Dolor muscular en brazos y espalda.	NA	NA	NA	6	3	18	Alto	25	450	II	No aceptable o Acceptable con controles.	Implementación de carros de carga adecuados.		Implementar pausas activas.		

Administrativos		Entrga de pedidos		Menejo de cargas.														
Transporte y entrega de pedidos		Carga y descarga de la mercancia		Menejo de cargas.														
Incidentes en la via, estrés.	Condiciones de seguridad.	Accidentes en la via.	NA	NA	NA	6	3	18	Medio	25	450	II	No aceptable o Aceptable con controles.				Capacitación en prevención.	Cinturon para carga de peso.
			NA	NA	NA	2	4	8	Medio	25	200	II	No aceptable o Aceptable con controles.				Capacitación en prevención.	

ANEXO J
MANUAL DE FUNCIONES.

	MANUAL DE FUNCIONES	
	IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
Nombre del cargo:	Jefe de Producción	
Código:	002	
Versión:	0	
Dependencia:	Área de producción	
Reporta a:	Gerente General	
REQUISITOS MÍNIMOS		
REQUISITOS ACADEMICOS	Graduado en ingeniería industrial, administración de empresas o carreras afines, preferiblemente con maestría en finanzas o administración de empresas.	
EXPERENCIA LABORAL	De 1 a 2 años de experiencia en el cargo o en posiciones similares.	
OBJETIVO PRINCIPAL		
Planificar, organizar, dirigir, controlar y coordinar eficientemente el sistema productivo de Productos Limpia Fácil S.A.S., diseñando estrategias para el logro de objetivos, dirigiendo las actividades de producción y manejo de personal.		
FUNCIONES		
1	Ejercer la representación legal de la empresa.	
2	Coordinar y controlar la ejecución y seguimiento al cumplimiento del plan estratégico.	
3	Administrar los presupuestos de la empresa.	
4	Controlar los costos y rentabilidad de la empresa.	
5	Definir políticas de ventas.	
6	Supervizar la rotación de los productos de la empresa	
COMPETENCIAS REQUERIDAS		
1	Pensamiento estratégico.	
2	Capacidad de planificación y organización	
3	Capacidad de análisis y solución de problemas	
4	Compromiso y ética	
5	Habilidades gerenciales	
Elaboró:	Juan David Arevalo Pineda	
Aprobó:		

		MANUAL DE FUNCIONES	
		IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
Nombre del cargo:		Lider de calidad	
Código:		003	
Versión:		0	
Dependencia:		Área administrativa	
Reporta a:		Gerente general	
REQUISITOS MÍNIMOS			
REQUISITOS ACADEMICOS		Profesional en ingeniera industrial, administración de empresas o carreras afines, con especialización finalizada en calidad o afines.	
EXPERENCIA LABORAL		De 1 a 2 años de experiencia en el cargo o en posiciones similares, relacionadas con la implementacion de normas de calidad.	
OBJETIVO PRINCIPAL			
Coordinar los aspectos administrativos y de control al interior de la organización en el marco de la implementación y posterior mantención del SGC, asi como el aseguramiento de una cultura de calidad en la empresa.			
FUNCIONES			
1	Consultar y divulgar la normatividad sobre procesos de calidad y registro calificado a la empresa.		
2	Sistematizar y controlar la documentación existente como la que se genere por nuevos requerimientos del SGC.		
3	Supervisar la correcta ejecución de los encargados de procesos de los procedimientos de control de documentos, control de registros, acciones correctivas y preventivas, auditorias internas de calidad y control del producto no conforme.		
4	Supervisar en forma directa el SGC en su conjunto, dar apoyo a los dueños de procesos en el desarrollo de sus funciones y coordinar todas las acciones que permitan el normal funcionamiento del SGC.		
5	Informar al Gerente general sobre el desempeño del SGC y de culaquier necesidad de mejora.		
COMPETENCIAS REQUERIDAS			
1	Curso en Normas ISO 9001 ultima version, de al menos 24 horas		
2	Curso en Normas ISO 14000 ultima version, de al menos 24 horas		
3	Curso en Normas ISO 18000 ultima version, de al menos 24 horas		
4	Compromiso y ética		
Elaboró:		Juan David Arevalo Pineda	
Aprobó:		Miguel Beltran	

	MANUAL DE FUNCIONES	
	IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
Nombre del cargo:	Administrador punto de venta	
Código:	004	
Versión:	0	
Dependencia:	-	
Reporta a:	Gerente General	
REQUISITOS MÍNIMOS		
REQUISITOS ACADEMICOS	Bachiller o tecnico en administración de empresas o carreras afines.	
EXPERENCIA LABORAL	Minimo 6 meses de experiencia en el cargo o en posiciones similares, relacionadas empresas comerciales.	
OBJETIVO PRINCIPAL		
Contribuir al logro de los objetivos de la empresa garantizando una gestión adecuada de las ventas y atención a clientes en la tienda		
FUNCIONES		
1	Planificar e implementar las acciones de venta necesarias para alcanzar los objetivos previstos.	
2	Realizar seguimiento y control de stock de la tienda.	
3	Organizar la distribución física de productos más adecuada para la tienda.	
4	Controlar cotidianamene la imagen de la tienda.	
COMPETENCIAS REQUERIDAS		
1	Servicio al cliente	
2	Habilidad para negociar y manejar conflictos	
3	Orientado al logro de resultados.	
4	Compromiso y ética	
5	Alto sentido de responsabilidad	
Elaboró:	Juan David Arevalo Pineda	
Aprobó:	Miguel Beltran	

	MANUAL DE FUNCIONES	
	IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
Nombre del cargo:	Conductor	
Código:	007	
Versión:	0	
Dependencia:	-	
Reporta a:	Jefe de producción- Jefe comercial y administrativo	
REQUISITOS MÍNIMOS		
REQUISITOS ACADEMICOS	Bachiller en cualquier modalidad.	
EXPERENCIA LABORAL	Mínimo 1 año de experiencia como conductor y manejo de mercadería.	
OBJETIVO PRINCIPAL		
Proveer el servicio de traslado oportuno de materia prima, producto terminado o funcionarios, chequeando las condiciones mecánicas del vehículo asignado y realizando labores de carga y descarga.		
FUNCIONES		
1	Conducir el vehículo de la empresa conforme a los requerimientos de la empresa.	
2	Mantener el vehículo en óptimas condiciones salvo el deterioro normal.	
3	Ocuparse del cumplimiento de las normas de seguridad del vehículo tales como botiquín de primeros auxilios, neumáticos, neumático de repuesto y otros relacionados con el mantenimiento.	
4	Entrega y recoger pedidos a clientes y proveedores.	
COMPETENCIAS REQUERIDAS		
1	Pensamiento estratégico	
2	Conocimiento de la ciudad	
3	Licencia de conducción categoría C1	
4	Mecánica básica	
Elaboró:	Juan David Arevalo Pineda	
Aprobó:	Miguel Beltrán	

ANEXO K
PROYECCIONES DE NOMINA

PROYECCIÓN APORTES DEL EMPLEADOR 2019-2024

Cargo	salario anual	Salud (0)	Prension (12%)	Parafiscales (4%)	Prestaciones sociales (21,83%)	Total
Gerente	\$ 24.204.000	\$ -	\$ 2.904.480	\$ 968.160	\$ 5.283.733	\$ 9.156.373
Jefe de produccion	\$ 18.156.000	\$ -	\$ 2.178.720	\$ 726.240	\$ 3.963.455	\$ 6.868.415
Lider SGI	\$ 16.176.000	\$ -	\$ 1.941.120	\$ 647.040	\$ 3.531.221	\$ 6.119.381
Administrador Punto de venta (3)	\$ 42.444.000	\$ -	\$ 5.093.280	\$ 1.697.760	\$ 9.265.525	\$ 16.056.565
Conductor	\$ 12.888.000	\$ -	\$ 1.546.560	\$ 515.520	\$ 2.813.450	\$ 4.875.530
Total 2019	\$ 113.868.000	\$ -	\$ 13.664.160	\$ 4.554.720	\$ 24.857.384	\$ 43.076.264
Cargo	salario anual	Salud (0)	Prension (12%)	Parafiscales (4%)	Prestaciones sociales (21,83%)	Total
Gerente	\$ 24.930.120	\$ -	\$ 2.991.614	\$ 997.205	\$ 5.442.245	\$ 9.431.064
Jefe de produccion	\$ 18.700.680	\$ -	\$ 2.244.082	\$ 748.027	\$ 4.082.358	\$ 7.074.467
Lider SGI	\$ 16.661.280	\$ -	\$ 1.999.354	\$ 666.451	\$ 3.637.157	\$ 6.302.962
Administrador Punto de venta (3)	\$ 43.717.320	\$ -	\$ 5.246.078	\$ 1.748.693	\$ 9.543.491	\$ 16.538.262
Conductor	\$ 13.274.640	\$ -	\$ 1.592.957	\$ 530.986	\$ 2.897.854	\$ 5.021.796
Total 2020	\$ 117.284.040	\$ -	\$ 14.074.085	\$ 4.691.362	\$ 25.603.106	\$ 44.368.552
Cargo	salario anual	Salud (0)	Prension (12%)	Parafiscales (4%)	Prestaciones sociales (21,83%)	Total
Gerente	\$ 25.678.024	\$ -	\$ 3.081.363	\$ 1.027.121	\$ 5.605.513	\$ 9.713.996
Jefe de produccion	\$ 19.261.700	\$ -	\$ 2.311.404	\$ 770.468	\$ 4.204.829	\$ 7.286.701
Lider SGI	\$ 17.161.118	\$ -	\$ 2.059.334	\$ 686.445	\$ 3.746.272	\$ 6.492.051
Administrador Punto de venta (3)	\$ 45.028.840	\$ -	\$ 5.403.461	\$ 1.801.154	\$ 9.829.796	\$ 17.034.410
Conductor	\$ 13.672.879	\$ -	\$ 1.640.746	\$ 546.915	\$ 2.984.790	\$ 5.172.450
Total 2021	\$ 120.802.561	\$ -	\$ 14.496.307	\$ 4.832.102	\$ 26.371.199	\$ 45.699.609
Cargo	salario anual	Salud (0)	Prension (12%)	Parafiscales (4%)	Prestaciones sociales (21,83%)	Total
Gerente	\$ 26.448.364	\$ -	\$ 3.173.804	\$ 1.057.935	\$ 5.773.678	\$ 10.005.416
Jefe de produccion	\$ 19.839.551	\$ -	\$ 2.380.746	\$ 793.582	\$ 4.330.974	\$ 7.505.302
Lider SGI	\$ 17.675.952	\$ -	\$ 2.121.114	\$ 707.038	\$ 3.858.660	\$ 6.686.813
Administrador Punto de venta (3)	\$ 46.379.705	\$ -	\$ 5.565.565	\$ 1.855.188		
Conductor	\$ 14.083.066	\$ -	\$ 1.689.968	\$ 563.323	\$ 3.074.333	\$ 5.327.624
Total 2022	\$ 124.426.638	\$ -	\$ 14.931.197	\$ 4.977.066	\$ 17.037.646	\$ 29.525.155

Cargo	salario anual	Salud (0)	Prension (12%)	Parafiscales (4%)	Prestaciones sociales (21,83%)	Total
Gerente	\$ 27.241.815	\$ -	\$ 3.269.018	\$ 1.089.673	\$ 5.946.888	\$ 10.305.579
Jefe de produccion	\$ 20.434.738	\$ -	\$ 2.452.169	\$ 817.390	\$ 4.460.903	\$ 7.730.461
Lider SGI	\$ 18.206.231	\$ -	\$ 2.184.748	\$ 728.249	\$ 3.974.420	\$ 6.887.417
Administrador Punto de venta (3)	\$ 47.771.096	\$ -	\$ 5.732.532	\$ 1.910.844		
Conductor	\$ 14.505.558	\$ -	\$ 1.740.667	\$ 580.222	\$ 3.166.563	\$ 5.487.452
Total 2023	\$ 128.159.437	\$ -	\$ 15.379.132	\$ 5.126.377	\$ 17.548.775	\$ 30.410.909

Cargo	salario anual	Salud (0)	Prension (12%)	Parafiscales (4%)	Prestaciones sociales (21,83%)	Total
Gerente	\$ 28.059.070	\$ -	\$ 3.367.088	\$ 1.122.363	\$ 6.125.295	\$ 10.614.746
Jefe de produccion	\$ 21.047.780	\$ -	\$ 2.525.734	\$ 841.911	\$ 4.594.730	\$ 7.962.375
Lider SGI	\$ 18.752.417	\$ -	\$ 2.250.290	\$ 750.097	\$ 4.093.653	\$ 7.094.040
Administrador Punto de venta (3)	\$ 49.204.229	\$ -	\$ 5.904.507	\$ 1.968.169		
Conductor	\$ 14.940.724	\$ -	\$ 1.792.887	\$ 597.629	\$ 3.261.560	\$ 5.652.076
Total 2024	\$ 132.004.220	\$ -	\$ 15.840.506	\$ 5.280.169	\$ 18.075.238	\$ 31.323.237

PROYECCIÓN PRESTACIONES SOCIALES EMPLEADO 2019-2024

Cargo	Salario mensual	salario anual	auxilio transporte	total	salud (4%)	Pension (4%)	Total deducciones	Neto a pagar
Gerente	2.017.000	24.204.000	-	24.204.000	968.160	968.160	1.936.320	22.267.680
Jefe de produccion	1.513.000	18.156.000	1.058.532	19.214.532	768.581	768.581	1.537.163	17.677.369
Lider SGI	1.348.000	16.176.000	1.058.532	17.234.532	689.381	689.381	1.378.763	15.855.769
Administrador Punto de venta (3)	3.537.000	42.444.000	3.175.596	45.619.596	1.824.784	1.824.784	3.649.568	41.970.028
Conductor	1.074.000	12.888.000	2.117.064	15.005.064	600.203	600.203	1.200.405	13.804.659
Totales 2019	9.489.000	113.868.000	7.409.724	121.277.724	4.851.109	4.851.109	9.702.218	111.575.506

Cargo	Salario mensual	salario anual	auxilio transporte	total	salud (4%)	Pension (4%)	Total deducciones	Neto a pagar
Gerente	2.077.510	24.930.120	-	24.930.120	997.205	997.205	1.994.410	22.935.710
Jefe de produccion	1.558.390	18.700.680	1.058.532	19.759.212	790.368	790.368	1.580.737	18.178.475
Lider SGI	1.388.440	16.661.280	1.058.532	17.719.812	708.792	708.792	1.417.585	16.302.227
Administrador Punto de venta (3)	3.643.110	43.717.320	3.175.596	46.892.916	1.875.717	1.875.717	3.751.433	43.141.483
Conductor	1.106.220	13.274.640	2.117.064	15.391.704	615.668	615.668	1.231.336	14.160.368
Totales 2020	9.773.670	117.284.040	7.409.724	124.693.764	4.987.751	4.987.751	9.975.501	114.718.263

Cargo	Salario mensual	salario anual	auxilio transporte	total	salud (4%)	Pension (4%)	Total deducciones	Neto a pagar
Gerente	2.139.835	25.678.024	-	25.678.024	1.027.121	1.027.121	2.054.242	23.623.782
Jefe de produccion	1.605.142	19.261.700	1.058.532	20.320.232	812.809	812.809	1.625.619	18.694.614
Lider SGI	1.430.093	17.161.118	1.058.532	18.219.650	728.786	728.786	1.457.572	16.762.078
Administrador Punto de venta (3)	3.752.403	45.028.840	3.175.596	48.204.436	1.928.177	1.928.177	3.856.355	44.348.081
Conductor	1.139.407	13.672.879	2.117.064	15.789.943	631.598	631.598	1.263.195	14.526.748
Totales 2021	10.066.880	120.802.561	7.409.724	128.212.285	5.128.491	5.128.491	10.256.983	117.955.302
Cargo	Salario mensual	salario anual	auxilio transporte	total	salud (4%)	Pension (4%)	Total deducciones	Neto a pagar
Gerente	2.204.030	26.448.364	-	26.448.364	1.057.935	1.057.935	2.115.869	24.332.495
Jefe de produccion	1.653.296	19.839.551	1.058.532	20.898.083	835.923	835.923	1.671.847	19.226.237
Lider SGI	1.472.996	17.675.952	1.058.532	18.734.484	749.379	749.379	1.498.759	17.235.725
Administrador Punto de venta (3)	3.864.975	46.379.705	3.175.596	49.555.301	1.982.212	1.982.212	3.964.424	45.590.877
Conductor	1.173.589	14.083.066	2.117.064	16.200.130	648.005	648.005	1.296.010	14.904.119
Totales 2022	10.368.887	124.426.638	7.409.724	131.836.362	5.273.454	5.273.454	10.546.909	121.289.453
Cargo	Salario mensual	salario anual	auxilio transporte	total	salud (4%)	Pension (4%)	Total deducciones	Neto a pagar
Gerente	2.270.151	27.241.815	-	27.241.815	1.089.673	1.089.673	2.179.345	25.062.470
Jefe de produccion	1.702.895	20.434.738	1.058.532	21.493.270	859.731	859.731	1.719.462	19.773.808
Lider SGI	1.517.186	18.206.231	1.058.532	19.264.763	770.591	770.591	1.541.181	17.723.582
Administrador Punto de venta (3)	3.980.925	47.771.096	3.175.596	50.946.692	2.037.868	2.037.868	4.075.735	46.870.957
Conductor	1.208.796	14.505.558	2.117.064	16.622.622	664.905	664.905	1.329.810	15.292.812
Totales 2023	10.679.953	128.159.437	7.409.724	135.569.161	5.422.766	5.422.766	10.845.533	124.723.628
Cargo	Salario mensual	salario anual	auxilio transporte	total	salud (4%)	Pension (4%)	Total deducciones	Neto a pagar
Gerente	2.338.256	28.059.070	-	28.059.070	1.122.363	1.122.363	2.244.726	25.814.344
Jefe de produccion	1.753.982	21.047.780	1.058.532	22.106.312	884.252	884.252	1.768.505	20.337.807
Lider SGI	1.562.701	18.752.417	1.058.532	19.810.949	792.438	792.438	1.584.876	18.226.073
Administrador Punto de venta (3)	4.100.352	49.204.229	3.175.596	52.379.825	2.095.193	2.095.193	4.190.386	48.189.439
Conductor	1.245.060	14.940.724	2.117.064	17.057.788	682.312	682.312	1.364.623	15.693.165
Totales 2024	11.000.352	132.004.220	7.409.724	139.413.944	5.576.558	5.576.558	11.153.116	128.260.829

ANEXO L
PRONOSTICO ESTUDIO FINANCIERO.

PRODUCCIÓN TOTAL DESINFECTANTE POR gal				
AÑO	X_i	UNIDADES (Y_i)	X_iY_i	X²_i
2014	1	2850	2850	1
2015	2	2900	5800	4
2016	3	2850	8550	9
2017	4	3050	12200	16
2018	5	3150	15750	25
Σ	15	14800	45150	55

VARIABLES DESINFECTANTE	
A	2735
B	75

PRODUCCIÓN TOTAL TRAPERO POR und				
AÑO	X_i	UNIDADES (Y_i)	X_iY_i	X²_i
2014	1	4244	4244	1
2015	2	4496	8992	4
2016	3	4496	13488	9
2017	4	4808	19232	16
2018	5	5156	25780	25
Σ	15	23200	71736	55

VARIABLES TRAPERO	
A	3999,2
B	213,6

PRODUCCIÓN TOTALSELLADOR POR gal				
AÑO	X_i	UNIDADES (Y_i)	X_iY_i	X²_i
2014	1	2550	2550	1
2015	2	2550	5100	4
2016	3	2650	7950	9
2017	4	2650	10600	16
2018	5	2750	13750	25
Σ	15	13150	39950	55

VARIABLES SELLADOR	
A	2480
B	50

PRODUCCIÓN TOTAL JABÓN LÍQUIDO REY POR gal				
AÑO	X _i	UNIDADES (Y _i)	X _i Y _i	X ² _i
2014	1	3500	3500	1
2015	2	3550	7100	4
2016	3	3650	10950	9
2017	4	3900	15600	16
2018	5	4100	20500	25
Σ	15	18700	57650	55

VARIABLES JABÓN LÍQUIDO RE	
A	3275
B	155

PRODUCCIÓN TOTAL JABÓN LÍQUIDO POR gal				
AÑO	X _i	UNIDADES (Y _i)	X _i Y _i	X ² _i
2014	1	3500	3500	1
2015	2	3750	7500	4
2016	3	3800	11400	9
2017	4	3950	15800	16
2018	5	4000	20000	25
Σ	15	19000	58200	55

VARIABLES JABÓN LÍQUIDO	
A	3440
B	120

PRODUCCIÓN TOTAL BLANQUEADOR POR gal				
AÑO	X_i	UNIDADES (Y_i)	X_iY_i	X²_i
2014	1	2900	2900	1
2015	2	3250	6500	4
2016	3	3400	10200	9
2017	4	3650	14600	16
2018	5	3800	19000	25
Σ	15	17000	53200	55

VARIABLES BLANQUEADOR	
A	2740
B	220