

**REESTRUCTURACIÓN TÉCNICO ADMINISTRATIVA PARA LA EMPRESA
COINPLAST S.A.S.**

**LUIS FELIPE FÚQUENE VARGAS
DIEGO ALEJANDRO BOLÍVAR BRAN**

**Proyecto integral de grado para optar al título de
Ingeniero Industrial**

**Orientador
Edna Rocío Pérez Malaver
Ingeniera Industrial**

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

2021

NOTA DE ACEPTACIÓN

Ing. Edna Rocío Pérez Malaver
Firma del Director

Nombre
Firma del Presidente Jurado

Nombre
Firma de Jurado

Nombre
Firma del Jurado

Bogotá D.C., Febrero de 2021

DIRECTIVOS DE LA UNIVERSIDAD

Presidente de la Universidad y Rector del Claústro

Dr. Mario Posada García-Peña

Consejero Institucional

Dr. Luis Jaime Posada García-Peña

Vicerrectoría Académica y de Investigaciones

Dra. María Claudia Aponte González

Vicerrector Administrativo y Financiero

Dr. Ricardo Alfonso Peñaranda Castro

Secretaría General

Dra. Alexandra Mejía Guzmán

Decano de la Facultad

Ing. Julio César Fuentes Arismendi

Director de Programa

Ing. Julio Aníbal Moreno Galindo

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de grado inicialmente a Dios por permitirme cumplir este nuevo logro en mi carrera junto a las personas que más amo. En segundo lugar, a mis padres, Luis Abelardo Fúquene Ardila, María Nancy Vargas Patiño y a mi hermana Leydi Natalia Fúquene Vargas quienes me han apoyado incondicionalmente, por cada esfuerzo que hicieron para hacer posible este logro y por ser el motivo y guía durante este proceso. Por último, a mi compañero Diego Alejandro Bolívar Bran por apoyarme en todo lo que necesitaba y hacer parte de este logro que es uno más de tantos que vienen en nuestras carreras.

Luis Felipe Fúquene Vargas

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de grado principalmente a mi madre por brindarme su apoyo incondicional desde el inicio y hasta el final de este proceso y por siempre estar al pendiente y darme lo que necesite a lo largo de mi educación; a mi tío, Oscar Rodolfo Bolívar Bran que sin el este sueño no sería posible, a mi familia por estar siempre al pendiente de mí y brindarme motivación, a mi gran amigo Nicolás Camilo Calvo Acosta por sus consejos y mantenerme siempre fuerte pese a las adversidades. A mi compañero Luis Felipe Fúquene Vargas por haberse dado la oportunidad de realizar este último paso conmigo y por haber logrado juntos nuestro objetivo de convertirnos en Ingenieros Industriales.

Diego Alejandro Bolívar Bran

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios y a nuestras familias por estar con nosotros en todo momento, brindándonos sabiduría, fortaleza y entendimiento permitiéndonos cumplir esta meta. Del mismo modo, agradecemos a la empresa Coinplast S.A.S. por permitirnos desarrollar el trabajo de grado en sus instalaciones, facilitándonos la información necesaria y permitiendo fortalecer nuestros conocimientos en esta organización.

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

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	20
INTRODUCCIÓN	21
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
1.1 Antecedentes	23
1.2 Pregunta de investigación	24
1.3 Justificación	25
1.4 Hipótesis	26
1.5 Objetivo general	27
1.6 Objetivos específicos	27
2. METODOLOGÍA	28
2.1 Lugar	28
2.2 Materiales	28
2.3 Equipos	28
2.4 Métodos de análisis documental	28
2.4.1 Diagnóstico	28
2.4.2 Estudio técnico	29
2.4.3 Estudio administrativo	29
2.4.4 Estudio financiero	30
3. MARCO REFERENCIAL	31
3.1 Marco teórico	31
3.1.1 Diagnóstico	31
3.1.2 Estudio técnico	33
3.1.3 Estudio administrativo	37
3.1.4 Estudio financiero	39
3.2 Marco legal	40
3.2.1 Código Sustantivo de Trabajo. (Título I. Capítulo IV. Art 45, 46, 47)	40
3.2.2 Código Sustantivo de Trabajo. (Título V. Capítulo I. Art 127)	40

3.2.3 Código Sustantivo de Trabajo. (Título V. Capítulo II. Art 146)	40
3.2.4 Código Sustantivo de Trabajo. (Título VI. Capítulo II. Art 161)	41
3.3 Marco histórico	41
3.4 Marco empresarial	42
4. RESULTADOS	43
4.1 Diagnóstico	43
4.1.1 PESTAL Colombia	43
4.1.2 PESTAL Bogotá	55
4.1.3 Diagnóstico del sector	63
4.1.4 Diagnóstico del subsector	65
4.1.5 Diagnóstico de la empresa	66
4.1.6 Matriz DOFA	79
4.1.7 Lista de causas resultantes a partir del diagnóstico	81
4.1.8 Priorización e identificación de causas	81
4.2 Estudio técnico	85
4.2.1 Descripción del producto	85
4.2.2 Estudio de métodos	90
4.2.3 Estudio de tiempos	106
4.2.4 Capacidades de producción	119
4.2.5 Plan maestro de producción	130
4.2.6 Gestión de proveedores	138
4.2.7 Localización del proyecto	149
4.2.8 Distribución en planta	151
4.2.9 Seguridad y salud en el trabajo	165
4.2.10 Estudio ambiental	188
4.2.11 Costos del estudio técnico	195
4.3 Estudio administrativo	196
4.3.1 Planeación estratégica	196
4.3.2 Análisis organizacional	205
4.3.3 Desarrollo talento humano	215
4.3.4 Estudio de salarios	223

4.3.5 Nómina	231
4.3.6 Costos del estudio administrativo.	244
4.4. Estudio financiero	245
4.4.1 Inversión	245
4.4.2 Análisis financiero	246
4.4.3 Evaluación financiera del proyecto	261
5. CONCLUSIONES	266
BIBLIOGRAFÍA	268
ANEXOS	275

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Tasa global de ocupación, participación y desempleo (2019-2020)	49
Figura 2. Índice de Pobreza Multidimensional	50
Figura 3. Indicadores básicos de TIC en empresas	52
Figura 4. Inversión en millones de pesos por grupos industriales año 2018	53
Figura 5. Normativa ambiental	54
Figura 6. Normativa legal	54
Figura 7. Producto interno bruto (PIB)	57
Figura 8. Variación mensual del IPC por dominios geográficos Julio 2020	58
Figura 9. Índice de pobreza multidimensional en Bogotá 2018 y 2019	60
Figura 10. Normatividad en Bogotá	62
Figura 11. Variación anual del Índice de producción industrial	64
Figura 12. Índice de producción industrial	64
Figura 13. Producción en billones de pesos 2000-2018	65
Figura 14. Puntaje de la Cámara de Comercio de Bogotá	67
Figura 15. Gráfico radial diagnóstico empresa Coinplast S.A.S.	77
Figura 16. Matriz DOFA	79
Figura 17. Estrategias Matriz DOFA	80
Figura 18. Diagrama de Pareto	83
Figura 19. Árbol del problema primer objetivo	84
Figura 20. Portafolio de productos Coinplast S.A.S.	85
Figura 21. Diagrama de Pareto ventas	86
Figura 22. Caracterización puertas	87
Figura 23. Ficha técnica	88
Figura 24. Diagrama administrativo	89
Figura 25. Descripción de los procesos administrativos	90
Figura 26. Diagrama de operaciones actual	92
Figura 27. Diagrama de operaciones propuesto	93

Figura 28. Cursograma analítico de proceso perfil rígido (actual)	95
Figura 29. Cursograma analítico de proceso perfil rígido (propuesto)	96
Figura 30. Cursograma analítico de proceso empaque (actual)	98
Figura 31. Cursograma analítico de proceso empaque (propuesto)	99
Figura 32. Cursograma analítico de proceso cinta magnética (actual)	100
Figura 33. Cursograma analítico de proceso cinta magnética (propuesto)	100
Figura 34. Cursograma analítico de proceso bisagra (actual)	101
Figura 35. Cursograma analítico de proceso bisagra (propuesto)	102
Figura 36. Diagrama de recorrido actual	104
Figura 37. Diagrama de recorrido propuesto	105
Figura 38. Mediciones de tiempo por ciclos para perfil rígido	109
Figura 39. Mediciones de tiempo por ciclos para empaque	110
Figura 40. Mediciones de tiempo por ciclos para cinta magnética	110
Figura 41. Mediciones de tiempo por ciclos para bisagra	111
Figura 42. BOM puerta CR 100	132
Figura 43. MRP puerta CR 100	132
Figura 44. MRP perfil rígido	133
Figura 45. MRP empaque	133
Figura 46. MRP bisagra	133
Figura 47. MRP cinta magnética	134
Figura 48. MRP cera	134
Figura 49. MRP resina rígido	135
Figura 50. MRP colorante	135
Figura 51. MRP resina empaque	135
Figura 52. MRP estabilizador	136
Figura 53. MRP carbonato de calcio	136
Figura 54. MRP platinas de acero	137
Figura 55. MRP auto retorno	137
Figura 56. MRP ferrita de bario	138
Figura 57. Identificación de proveedores de aditivos	141
Figura 58. Identificación de proveedores de platinas de acero	141

Figura 59. Ubicación actual Coinplast S.A.S.	150
Figura 60. Plano actual Coinplast S.A.S.	152
Figura 61. Nomenclatura áreas	153
Figura 62. Diagrama de proceso multiproducto	154
Figura 63. Matriz desde-hasta	154
Figura 64. Relación de proximidad	155
Figura 65. Matriz de relaciones	155
Figura 66. Rango de relaciones	156
Figura 67. Rango de relaciones	156
Figura 68. Centroides plano actual	157
Figura 69. Centroides actuales	158
Figura 70. Matriz actual de desplazamiento en metros	158
Figura 71. Matriz actual costo de desplazamiento en pesos	159
Figura 72. Matriz actual de costos totales en pesos	159
Figura 73. Intercambios propuestos	160
Figura 74. Centroides propuestos	161
Figura 75. Matriz propuesta de desplazamiento en metros	161
Figura 76. Matriz propuesta costo de desplazamiento en pesos	162
Figura 77. Matriz propuesta de costos totales en pesos	162
Figura 78. Plano propuesto	164
Figura 79. Descripción de peligros	165
Figura 80. Nivel de deficiencia (ND)	167
Figura 81. Nivel de exposición (NE)	167
Figura 82. Significado del nivel de probabilidad	168
Figura 83. Nivel de consecuencia (NC)	169
Figura 84. Significado del nivel de riesgo	169
Figura 85. Nivel de aceptabilidad de los riesgos	170
Figura 86. Medidas de intervención	171
Figura 87. Matriz de riesgos	172
Figura 88. Elementos de protección personal	174
Figura 89. Clasificación de las señales según su color	175

Figura 90. Clasificación de las señales según su forma	176
Figura 91. Señales de prohibición	177
Figura 92. Señales de acción de mando	178
Figura 93. Señales de prevención	178
Figura 94. Señales informativas	179
Figura 95. Mapa de señalización propuesto	180
Figura 96. Identificación de procesos por posturas	181
Figura 97. Condiciones de los puestos de trabajo en Coinplast S.A.S.	186
Figura 98. Recomendaciones para trabajos realizados de pie y sentado	187
Figura 99. Área correcta de trabajo sentado	188
Figura 100. Aspectos ambientales	189
Figura 101. Impacto ambiental	190
Figura 102. Valoración del impacto ambiental	191
Figura 103. Rango de importancia	192
Figura 104. Matriz de impacto ambiental	193
Figura 105. Recomendaciones para el manejo ambiental	194
Figura 106. Plan estratégico Coinplast S.A.S.	203
Figura 107. Organigrama actual de Coinplast S.A.S.	205
Figura 108. Organigrama propuesto de Coinplast S.A.S.	206
Figura 109. Manual de funciones para el cargo de Gerente General	208
Figura 110. Manual de funciones para el cargo de Jefe de Producción	209
Figura 111. Manual de funciones para el cargo de Jefe de Ventas	210
Figura 112. Manual de funciones para el cargo de Jefe de RRHH	211
Figura 113. Manual de funciones para el cargo de Asistente de RRHH	212
Figura 114. Manual de funciones para el cargo de Secretaria	213
Figura 115. Manual de funciones para el cargo de Operario	214
Figura 116. Proceso de reclutamiento	215
Figura 117. Descripción del proceso de reclutamiento	216
Figura 118. Proceso de selección	217
Figura 119. Descripción del proceso de selección	217
Figura 120. Proceso de contratación	218

Figura 121. Descripción del proceso de contratación	218
Figura 122. Proceso de inducción	219
Figura 123. Descripción del proceso de inducción	220
Figura 124. Proceso de capacitación	220
Figura 125. Descripción del proceso de capacitación	221
Figura 126. Plan de capacitación	222
Figura 127. Factores a evaluar	224
Figura 128. Grados por factor	225
Figura 129. Calificación de cargos	227
Figura 130. Calificación de cargos	227
Figura 131. Calificación de cargos	227
Figura 132. Calificación de cargos	228
Figura 133. Calificación de cargos	228
Figura 134. Calificación de cargos	228
Figura 135. Calificación de cargos	229
Figura 136. Regresión lineal	230
Figura 137. Seguridad social, aportes parafiscales y prestaciones sociales	232
Figura 138. Proyección inflación	232
Figura 139. Costos unitarios actuales de materia prima	247
Figura 140. Costos unitarios propuestos de materia prima	249
Figura 141. Flujo neto de caja actual	259
Figura 142. Flujo neto de caja propuesto	259
Figura 143. Diferencia flujos de caja	260
Figura 144. Criterios para análisis del VPN	263
Figura 145. Criterios para análisis del TIR	265

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Producto interno bruto	45
Tabla 2. Industrias manufactureras, tasa de crecimiento en volumen 2020	46
Tabla 3. IPC variación y contribución según divisiones de gasto 2019-2020	46
Tabla 4. Crecimiento poblacional Colombia	48
Tabla 5. Desempleo en Colombia	48
Tabla 6. Crecimiento poblacional Bogotá	59
Tabla 7. Desempleo Bogotá	59
Tabla 8. Desempeño de la industria enero 2019	63
Tabla 9. Planeación estratégica Coinplast S.A.S.	68
Tabla 10. Gestión comercial Coinplast S.A.S.	69
Tabla 11. Gestión de operaciones Coinplast S.A.S.	70
Tabla 12. Gestión administrativa Coinplast S.A.S.	71
Tabla 13. Gestión humana Coinplast S.A.S.	72
Tabla 14. Gestión financiera Coinplast S.A.S.	73
Tabla 15. Gestión de la calidad Coinplast S.A.S.	74
Tabla 16. Gestión logística Coinplast S.A.S.	75
Tabla 17. Gestión familiar Coinplast S.A.S.	76
Tabla 18. Resultados del autodiagnóstico	77
Tabla 19. Calificación según el impacto	81
Tabla 20. Diagrama de Pareto Coinplast S.A.S.	82
Tabla 21. Unidades vendidas por producto en el segundo semestre del año 2019	86
Tabla 22. Número de ciclos recomendados	106
Tabla 23. Número de ciclos por actividad	107
Tabla 24. Tiempo real	112
Tabla 25. Sistema Westinghouse para calificar habilidades	113
Tabla 26. Sistema Westinghouse para calificar el esfuerzo	113
Tabla 27. Sistema Westinghouse para calificar las condiciones	114

Tabla 28. Sistema Westinghouse para calificar la consistencia	115
Tabla 29. Calificación Westinghouse en las actividades	115
Tabla 30. Tiempo normal en minutos	116
Tabla 31. Suplementos de tiempo.	117
Tabla 32. Tiempo estándar.	118
Tabla 33. Jornada laboral Coinplast S.A.S.	120
Tabla 34. Días laborables año 2020	120
Tabla 35. Número de máquinas	121
Tabla 36. Capacidad teórica por máquina	122
Tabla 37. Tiempo de mantenimiento al año por máquina	123
Tabla 38. Capacidad instalada por máquina	123
Tabla 39. Paradas no necesarias	125
Tabla 40. Capacidad disponible por máquina	126
Tabla 41. Tiempo estándar total del producto en cada máquina	127
Tabla 42. Capacidad necesaria por máquina.	127
Tabla 43. Brecha 3 por máquina.	128
Tabla 44. Número de operarios propuestos por proceso	129
Tabla 45. Plan maestro de producción Puerta CR 100	131
Tabla 46. Materiales necesarios	131
Tabla 47. Criterios de evaluación	139
Tabla 48. Calidad	139
Tabla 49. Precio	139
Tabla 50. Cumplimiento en la entrega	140
Tabla 51. Experiencia	140
Tabla 52. Facilidades de pago	140
Tabla 53. Ubicación	140
Tabla 54. Matriz gestión de proveedores	141
Tabla 55. Calificación de proveedor de aditivos 1	142
Tabla 56. Calificación de proveedor de aditivos 2	142
Tabla 57. Calificación de proveedor de aditivos 3	143
Tabla 58. Calificación de proveedor de aditivos 4	143

Tabla 59. Calificación de proveedor de aditivos 5	143
Tabla 60. Calificación de proveedor de platinas 1	144
Tabla 61. Calificación de proveedor de platinas 2	144
Tabla 62. Calificación de proveedor de platinas 3	145
Tabla 63. Calificación de proveedor de platinas 4	145
Tabla 64. Calificación de proveedor de platinas 5	145
Tabla 65. Grado de importancia	146
Tabla 66. Matriz de calificaciones por criterio aditivos	147
Tabla 67. Matriz de calificaciones por criterio platinas	147
Tabla 68. Matriz de calificación de proveedor por importancia y criterio aditivos	148
Tabla 69. Matriz de calificación de proveedor por importancia y criterio platinas	148
Tabla 70. Matriz de rango de selección	149
Tabla 71. Puntuación de grado de molestia	182
Tabla 72. Calificación para actividades de pie	183
Tabla 73. Calificación para actividades sentado	184
Tabla 74. Costos del estudio técnico	195
Tabla 75. Factores sugeridos	223
Tabla 76. Ponderación y puntaje de factores	224
Tabla 77. Razón de progresión y puntuación por grado	226
Tabla 78. Salarios actuales	229
Tabla 79. Ajuste de salarios y propuestas	231
Tabla 80. Proyección de los salarios y auxilio de transporte	233
Tabla 81. Devengado 2020	234
Tabla 82. Seguridad social 2020	234
Tabla 83. Prestaciones sociales 2020	235
Tabla 84. Resumen nómina 2020	235
Tabla 85. Devengado 2021	236
Tabla 86. Seguridad social 2021	236
Tabla 87. Prestaciones sociales 2021	237
Tabla 88. Resumen nómina 2021	237
Tabla 89. Devengado 2022	238

Tabla 90. Seguridad social 2022	238
Tabla 91. Prestaciones sociales 2022	239
Tabla 92. Resumen nómina 2022	239
Tabla 93. Devengado 2023	240
Tabla 94. Seguridad social 2023	240
Tabla 95. Prestaciones sociales 2023	241
Tabla 96. Resumen nómina 2023	241
Tabla 97. Devengado 2024	242
Tabla 98. Seguridad social 2024	242
Tabla 99. Prestaciones sociales 2024	243
Tabla 100. Resumen nómina 2024	243
Tabla 101. Costos estudio administrativo	244
Tabla 102. Inversión	245
Tabla 103. Amortización	246
Tabla 104. Demanda actual	247
Tabla 105. Costos de producción actuales	248
Tabla 106. Gastos administrativos actuales	248
Tabla 107. Gastos de ventas actuales	249
Tabla 108. Demanda propuesta	250
Tabla 109. Costos de producción propuestos	250
Tabla 110. Gastos administrativos propuestos	251
Tabla 111. Gastos de ventas propuestos	251
Tabla 112. Precios de venta	252
Tabla 113. Impuesto sobre la renta	253
Tabla 114. Estado de resultados actual 2020-2024	254
Tabla 115. Estado de resultados propuesto 2020-2024	255
Tabla 116. Flujo de caja actual 2020-2024	257
Tabla 117. Flujo de caja propuesto 2020-2024	258
Tabla 118. Beneficios de la propuesta	260
Tabla 119. Promedio DTF	262

RESUMEN

El presente trabajo de grado presenta la propuesta para la realización de una reestructuración técnico administrativa para la empresa Coinplast S.A.S. ubicada en la ciudad de Bogotá D.C. Inicialmente, se realizó un diagnóstico para hacer un análisis tanto interno como externo de la empresa, identificando oportunidades y amenazas en la ciudad y el país con ayuda de la herramienta PESTAL, identificando fortalezas y debilidades con ayuda de la herramienta de la Cámara de Comercio de Bogotá y con base en toda esta información se establecieron estrategias con ayuda de la construcción de la matriz DOFA.

Luego, en el estudio técnico se tuvo en cuenta el producto que representaba mayores ventas para la empresa, se hizo una descripción del mismo y con ayuda de herramientas de ingeniería se realizó un estudio de tiempos y de métodos, se definieron las capacidades de producción y un plan maestro de producción, de igual manera se llevó a cabo una gestión de proveedores y un estudio de distribución en planta, también se logró hacer un estudio de seguridad y salud para brindar un ambiente laboral seguro y por último un análisis ambiental.

Seguido a esto, en el estudio administrativo se planteó la planeación estratégica acorde a los objetivos y metas de la empresa, se hizo un análisis organizacional, se llevó a cabo una gestión del talento humano por competencias para finalmente hacer un estudio de salarios y proyección de la nómina.

Finalmente, en el estudio financiero se evaluó la viabilidad del proyecto por medio de estados de resultados y flujos de caja, así como también la aplicación de indicadores financieros obteniendo resultados más que positivos para la empresa Coinplast S.A.S.

PALABRAS CLAVE: reestructuración, diagnóstico, estudio técnico, estudio administrativo, industria de plásticos.

INTRODUCCIÓN

Coinplast S.A.S., es una empresa familiar dedicada a la fabricación y comercialización de perfilería plástica y magnética para refrigeración. Ubicada en la en la ciudad de Bogotá D.C. en la localidad de Kennedy, lleva más de 20 años en el mercado guiada por su fundador Luis Abelardo Fúquene Ardila y sus hermanos, sin embargo, por ser operada de forma empírica, hoy presenta problemas de producción y administrativos generando un alto nivel de desperdicios. Por esta razón el presente proyecto se realiza con el objetivo de mejorar los procesos técnicos y administrativos, brindando propuestas orientadas a la mejora de su enfoque en los procesos productivos y a la adecuada administración de los recursos humanos y financieros, definiendo una planeación estratégica que guíe a todos los miembros de la empresa con los objetivos que se quieren lograr. Es por esto que el objetivo principal de este proyecto es hacer una propuesta de reestructuración técnico administrativa en la empresa Coinplast S.A.S., “Reestructuración es el proceso de rediseño de uno o más aspectos de las empresas. El proceso de reorganización de una organización se puede lograr debido a una serie de factores.” [1]

Por medio del cumplimiento de sus objetivos que corresponden a la realización de un diagnóstico interno y externo de la organización y su entorno, también la realización del estudio técnico cuyo objetivo es el aumento de la productividad y la eficiencia de los procesos, por otro lado, se encuentra la elaboración de un estudio administrativo que le permita a la empresa entender y comprender su entorno que le garantice su supervivencia y desarrollo en el mercado y por último la realización de un estudio financiero que permita ver la viabilidad del proyecto.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según lo planteado en un diagnóstico inicial de la empresa Coinplast S.A.S., se identificó un alto nivel de desperdicios generados por especificaciones tanto del proceso, de las materias primas e incluso de insumos que se manifiestan en el transcurso del proceso. Estos desperdicios se refieren a tiempo, materia prima, espacios, entre otros, que se han venido presentando en la empresa.

A partir de una entrevista con el Gerente General de la empresa, se encontraron dos causas principales, la primera tiene que ver con aspectos técnicos relacionados a que no tienen diagramas de proceso lo que les impide identificar necesidades y agentes que participan en el proceso, identificar los riesgos y los protocolos a seguir para diferentes escenarios y tomas de decisiones acertadas. Tampoco se evidencia un estudio de tiempos y movimientos tanto del personal como de los materiales, esto hace que sea más difícil encontrar problemas en el proceso y controlar a sus empleados. Además, una falta de control en los procesos que junto con la mala calidad de los insumos debido a una regular selección de los proveedores está impidiendo una estandarización del mismo.

Por otra parte, se evidencia que la empresa se encuentra con un desorden administrativo, esto ocasiona que no tenga una buena planeación, que carezca de un objetivo claro y que tampoco genere estrategias organizacionales que les permitan crecer como empresa y les está impidiendo contratar un personal calificado para realizar las tareas que se requieren.

1.1. Antecedentes

A mediados de 1997 se constituye la sociedad por 5 cinco hermanos llamada Coinplast S.A.S, siendo el objeto de esta la fabricación, comercialización y distribución comenzando únicamente con empaques para refrigeración. A mediados de 1998 se crea una nueva línea de producción que se llamaría C1 (producto base para las diversas referencias hoy en día), este producto lo lleva a tener un pequeño contrato con Icasa, más tarde en el año 2000, se adquirió una extrusora más para fabricar perfilaría rígida y cumplir con los pedidos que llegaban para ese entonces, ya en el año 2001, ingresó al mercado industrial a través de la regleta publicitaria para los productos de Postobón, esto para penetrar el mercado y empezar a tener más presencia a nivel nacional.

En el 2004 la demanda creció de tal manera que el producto empezó a variar demasiado llegando a más de veinte referencias distintas, para el 2007 la demanda creció aún más aumentado a más de cincuenta.

En el año 2010 la compañía presentó una serie de inconvenientes internos con el personal y sus instalaciones, por lo cual la compañía se vio en la obligación de cambiar en su mayoría el personal operativo y rediseñar las instalaciones de la misma, luego para el año 2013 se adquirieron seis extrusoras más, y se arrendó el centro de mecanizado para la fabricación de bisagras y herramientas por pedido, esto con el fin de poder cumplir con los nuevos requerimientos de la puerta batiente. En el año 2017, se adquirió la soldadora automatizada traída de China para reducir tiempos y costos con escuadras en el ensamblaje de los perfiles y finalmente, en el año 2018 se redistribuyó la planta para incorporar el centro de mecanizado y se eliminó el costo de arrendamiento de dicho centro.

1.2. Pregunta de investigación

¿Con la propuesta de una reestructuración técnico administrativa se logrará resolver los problemas mencionados anteriormente?

1.3. Justificación

Según lo discutido con el Gerente General de la empresa que tiene años de experiencia en el sector, comenta que las empresas en su mayoría industriales han experimentado

periodos de crisis que las ha llevado en ocasiones a su cierre, sin embargo, muchas otras empresas han visto como solución evaluar una reestructuración ya sea operativa, técnica, administrativa o financiera según las necesidades de la organización, gracias a su evaluación e implementación, esto ha ayudado al aumento de la productividad, rentabilidad, reducción de costos y desperdicios.

La presente propuesta de reestructuración se enfocará a investigar todas aquellas variables que afectan la calidad y el costo que tiene como consecuencia el aumento de los desperdicios que se han venido presentando desde el último año. Es por ello que el desarrollo de este proyecto es de vital importancia en busca de una mayor productividad y margen de utilidad, mejor imagen frente a los clientes y la recuperación del posicionamiento en el mercado

Dicha investigación beneficiará no solo a la fabricación de las puertas más representativas si no que una mejora general en la fabricación de las demás referencias de productos que se fabrican en la empresa llegando a optimizar una gran parte de los productos, proceso que seguramente se le dará trazabilidad gracias a la propuesta y los resultados de este proyecto.

1.4. Hipótesis

Con la propuesta de reestructuración técnico administrativa para la empresa Coinplast S.A.S. en Bogotá D.C disminuirán los desperdicios, dando como resultado la viabilidad en cuanto a lo técnico y lo administrativo generando rentabilidad y mayor competitividad traducida en el aumento de la participación en el mercado.

1.5. Objetivo general

Realizar una propuesta de reestructuración técnico administrativa para la empresa “Coinplast S.A.S.”

1.6. Objetivos específicos

- Elaborar un diagnóstico de la empresa “Coinplast S.A.S.” para conocer su estado actual tanto interno como externo.
- Realizar un estudio técnico en la empresa de acuerdo a las necesidades encontradas

en el diagnóstico.

- Hacer un estudio administrativo para organizar la empresa según lo evidenciado en el diagnóstico.
- Realizar un estudio financiero para evaluar la viabilidad del proyecto.

2. METODOLOGÍA

2.1. Lugar

La totalidad de este proyecto se desarrollará en la planta de producción de la empresa Coinplast S.A.S. ubicada en la ciudad de Bogotá en la localidad de Kennedy en el barrio Carvajal.

2.2. Materiales

Excel, AutoCAD, hojas de papel, registros y esferos.

2.3. Equipos

Cronómetro, metro, computador, celular, wifi, puesto de trabajo y silla de escritorio.

2.4. Métodos de análisis documental

La investigación presentada en este proyecto será específica para cada capítulo tal como se muestra a continuación.

2.4.1. Diagnóstico

Para recolectar la información se utilizará el método de investigación exploratorio ya que para este punto se necesita recolectar y analizar la información recolectada, se realizará un diagnóstico de la empresa para dar a conocer los factores internos como externos y lo que tiene o no la empresa en los aspectos técnicos y administrativos. Para analizar el entorno externo se empleará el análisis PESTAL en Colombia y Bogotá para la identificación de factores que afectan o contribuyen al desarrollo de la misma. Luego se hará el estudio del sector, subsector y de la empresa como tal con la ayuda del método de la Cámara de Comercio. Finalmente, se realizará el planteamiento de estrategias

teniendo en cuenta las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la empresa, a través de la construcción de la matriz DOFA.

2.4.2. Estudio técnico

Para realizar el estudio técnico se hará uso de la investigación descriptiva y la investigación explicativa para establecer el porqué de las cosas. Este estudio comenzará por describir el proceso de fabricación de los productos seleccionados y realizar los procesos, diagramas de operaciones, de flujo y un estudio de tiempos detallado con la información ya recolectada por el diagnóstico y las fichas técnicas. Posteriormente, se realizará el estudio de tiempos, luego las capacidades de producción y un plan maestro de producción. Por otra parte, se elaborará un modelo de selección de proveedores para que la empresa tenga una manera adecuada de elegir un proveedor de calidad y que se acople a sus necesidades. Luego, con la ayuda de la distribución en el espacio y partiendo de la distribución en planta actual, se propondrá una distribución con la ayuda de diagramas y matrices necesarias usando el método CRAFT. Finalmente, se hará el estudio de seguridad y salud en el trabajo para identificar riesgos laborales y ambientales que puedan ocurrir en la empresa.

2.4.3. Estudio administrativo

Para llevar a cabo el estudio administrativo se hará uso de la investigación descriptiva elaborará la planeación estratégica de la empresa para llevar a cabo la puesta en marcha de su misión, visión, objetivos, metas, valores y políticas, para esto se desarrollarán estrategias e indicadores que ayuden con la medición del cumplimiento de las mismas. Luego, hacer el análisis organizacional para identificar debilidades actuales y realizar la propuesta de una estructura organizacional para una claridad jerárquica entre cargos a través de un organigrama. Posteriormente, realizar una propuesta de mejora para la dirección de recursos humanos, a través de los procesos de reclutamiento, selección, contratación y capacitación y finalmente, elaborar un ajuste salarial que se acople a las

funciones ejecutadas por cada trabajador de Coinplast S.A.S., a través de un estudio de salarios.

2.4.4. Estudio financiero

Para este estudio se hará uso de la investigación descriptiva y evaluativa ya que, de acuerdo con las propuestas realizadas, se realizará un análisis de la inversión del proyecto para que luego se elabore el presupuesto de ventas que ayude a saber la rentabilidad de la empresa y el volumen de ventas en el tiempo determinado. Para tener en cuenta los gastos se realizará el cálculo de los gastos teniendo en cuenta todos los aspectos trabajados en el proyecto. Posteriormente, se realizará el análisis financiero a partir del estado de resultado y el flujo de caja. Y finalmente, para evaluar el proyecto se utilizarán indicadores a partir de la TIR, TIO y VPN.

3. MARCO REFERENCIAL

3.1. Marco teórico

A continuación, se desarrolla una explicación de los conceptos que se van a utilizar en los objetivos y cada una de las herramientas que componen el desarrollo de este trabajo con su respectivo procedimiento para su realización.

3.1.1. Diagnóstico

“El diagnóstico empresarial le permite al propietario de la pequeña y mediana empresa tener un panorama informativo interno en tiempo real de la situación actual de su organización”. [2]

Para llevar a cabo la realización de un diagnóstico de forma simple y operativa es muy conveniente centrarse en cuatro pasos, como lo son, primero la evaluación que es donde se establece la metodología que se emplea, qué herramientas se va a usar o qué parámetros se usarán para evaluar la situación de la empresa y además se definirán las áreas sobre las cuales se quiere realizar el diagnóstico, para el caso de las reestructuraciones que se realizan es muy común ver que se centran en las áreas técnicas y administrativas.

Como segunda fase, se debe hacer un análisis de profundidad, es aquí donde se recogen todos los datos y los recursos que sean necesarios sobre las áreas que se van a estudiar, como, por ejemplo, tablas, entrevistas, encuestas, planos, etc. Tanto para análisis externo e interno de la empresa, se deben analizar aspectos como el sector y el subsector y es aquí donde se pueden utilizar las herramientas para identificar causas a los problemas relacionados que tiene la empresa como lo son el análisis PESTAL, matriz DOFA y la herramienta de la Cámara de Comercio De Bogotá.

Para la tercera fase, se debe procesar la información que se recolectó en la fase anterior, también se debe definir qué alcance va tomar las herramientas o los parámetros que se vayan a utilizar

Para la cuarta fase, se debe realizar la priorización de las causas o factores encontrados en los anteriores pasos en donde se debe utilizar la matriz de priorización de causas, esto para articular todas las causas encontradas en las herramientas de diagnóstico y evidenciar una clara trazabilidad en el diagnóstico.

Por último, paso, en función de las causas detectadas que ya fueron priorizadas ya se pueden establecer nuevas estrategias o medidas para corregir.

3.1.1.a. PESTAL. Para llevar a cabo un análisis PESTAL se debe analizar los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales que afectan a la empresa en estudio a nivel externo, de esta manera, entender el entorno en la que se encuentra y poder hacer los siguientes diagnósticos.

3.1.1.b. Diagnóstico del sector. Aquí se deben analizar hacer un análisis del sector económico y geográfico en el cual se encuentra la empresa el cual dará un panorama real de lo que está sucediendo.

3.1.1.c. Diagnóstico del subsector. Aquí se deben analizar aquellas variables y estadísticas como lo pueden ser ventas, pérdidas, entre otros del subsector en el que se encuentra la empresa, de esta manera identificar qué está sucediendo en el entorno más cercano y de valor para la misma.

3.1.1.d. Herramienta de la Cámara de Comercio de Bogotá. Según la Cámara de Comercio, es una herramienta que permite determinar el nivel de madurez de una empresa. Cada respuesta tiene una valoración que da un puntaje, el cual permite identificar las fortalezas y necesidades de su empresa. [3] Para llevar a cabo este diagnóstico se debe realizar un análisis de la planeación estratégica, la gestión

administrativa, la gestión de operaciones, la gestión humana, la gestión financiera, la gestión de la calidad.

3.1.1.e. Matriz DOFA. Para hacer la construcción de la matriz DOFA inicialmente se deben definir las amenazas priorizando entre las más importantes, luego las oportunidades, luego las fortalezas y por último las debilidades. Una vez hecho todo esto se pasa a establecer estrategias, pueden ser de éxito, de adaptación o supervivencia para proponer lo que más le convenga a la empresa de acuerdo a su situación.

3.1.2. Estudio técnico

Para llevar a cabo el estudio técnico se deben tener unos conocimientos necesarios para poder realizarlo los cuales son especificaciones técnicas del producto o servicio que se esté ofreciendo, descripción de su proceso de producción o presentación del servicio, determinación de su capacidad de producción, descripción de las instalaciones, el diseño, distribución de planta y oficinas y el programa de producción.

“Se pretende resolver las preguntas referentes a dónde, cuándo, cuanto, cómo y con qué producir lo que se desea, por lo que el aspecto técnico operativo de un proyecto comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del propio proyecto”. [4]

Inicialmente, lo que se debe hacer es la descripción del producto junto con el diagrama de flujo y/o diagrama administrativo para caracterizar el proceso de producción, esto para detallar el producto y cuál es su proceso de fabricación. Luego, se debe determinar la capacidad producción que se pueda llegar a tener, para esto se debe conocer la capacidad en unidades de cada una de las máquinas, la capacidad real de producción que se tiene actualmente y que se tienen en posibles contingencias. Es necesario hacerse la pregunta de ¿cuánto se necesita producir?, ¿a qué precio tengo que vender? ¿Cuánto me cuesta cada producto? y ¿cuánto necesito producir y vender?, esto para tener una noción del ingreso que se espera tener.

Un factor importante es definir la ubicación en donde se va a producir sin dejar a un lado el tamaño y las condiciones físicas del lugar, al hacer esta localización se deben tener en cuenta a considerar factores como estar cerca del cliente, encontrar un lugar con el tamaño apropiado y al menor costo, organizar el equipo y la distribución del lugar y estar cerca a los proveedores. Después esto se debe describir la localización de la empresa anexando un mapa que muestra la ubicación física de donde se encuentra.

Posteriormente, se debe realizar el estudio de las operaciones de la empresa aclarando más a detalle los procesos que se tienen realizando diagrama de operaciones y/o diagrama de flujo que se tenga y si no se tiene, proporcionar uno. Y para culminar con el estudio de las operaciones se finaliza con el estudio de tiempos. Para el estudio técnico es muy importante tener en cuenta la distribución en planta de la empresa y que, a partir de la existente, formular una nueva si es que la empresa lo necesita acorde a las necesidades de la compañía. Como siguiente paso, se debe tener en cuenta la seguridad y salud en el trabajo para tener el mayor control posible en los peligros y riesgos que se puedan presentar en el proceso productivo.

Es necesario que la empresa tenga una gran variedad de opciones en cuanto a sus proveedores ya que esto es un eslabón muy importante en su cadena de abastecimiento es por esto que se debe realizar una correcta gestión de proveedores para la empresa. Y, por último, el estudio técnico debe tener su propio sistema de control de calidad con una herramienta que le permita llevar un seguimiento y mejoramiento continuo de la calidad.

3.1.2.a. Descripción del producto. Para describir el producto inicialmente se debe conocerlo, luego describir el conjunto de características y atributos que ayudan a su comprensión, esto se debe hacer para todo el catálogo de productos.

3.1.2.b. Fichas técnicas. Una vez se entienda y se describa el producto, se debe construir las fichas técnicas, acá se enuncia esos detalles identificados en el paso

anterior de una manera clara y agradable para que tanto el cliente interno y externo lo pueda entender a la perfección.

3.1.2.c. Diagrama administrativo. Para realizar este diagrama se debe conocer el proceso administrativo que se realiza en todos los procesos de un producto involucrando su producción, entrega, devolución, entre otros, para esto se hace el estudio enfocado en esta área.

3.1.2.d. Estudio de métodos. Para llevar a cabo un estudio de métodos se debe realizar un examen crítico sistemático de la metodología existente utilizada para llevar a cabo un trabajo u operación cuyo objetivo fundamental es aplicar métodos más sencillos y eficientes para aumentar la productividad de la empresa, se debe describir los procesos de fabricación, luego construir un diagrama de operaciones, un diagrama de flujo y un diagrama de recorrido.

3.1.2.e. Estudio de tiempos. Para hacer un estudio de tiempos se debe inicialmente calcular el tiempo promedio del ciclo de operación, luego se calcula el tiempo normal estableciendo un factor de calificación por proceso teniendo en cuenta el esfuerzo que realiza, las condiciones en las que labora y la consistencia en su labor, para ello se utilizan las escalas de calificación del sistema Westinghouse. Después, establecer los suplementos de tiempo para compensar retrasos y demoras que se presentan en alguna tarea. Finalmente, se define el tiempo estándar que hace referencia a la duración de cada operación en periodos más largos y estableciendo un tiempo fijo para futuros estudios de tiempos que se realicen en la organización.

3.1.2.f. Capacidades de producción. Para llevarlo a cabo se debe inicialmente hallar la capacidad teórica que es la capacidad máxima que tiene el sistema de producción la cual está definida con la construcción de máquinas, instalaciones y equipos. Luego, hallar la capacidad instalada que hace referencia al volumen máximo de producción que tiene una planta en un determinado periodo de tiempo, teniendo en cuenta los recursos disponibles como lo son la maquinaria, las instalaciones, las personas y la tecnología.

Seguido a esto, se halla la capacidad disponible que es la capacidad con que cuenta la empresa para el proceso de producción, luego la capacidad necesaria, requerida del sistema para cumplir con la demanda en determinado periodo de tiempo. Finalmente, se halla el número de operarios necesarios para desarrollar las actividades en la empresa.

3.1.2.g. Plan maestro de producción. Permite sistematizar por anticipado una planeación de la fabricación, a partir de factores como utilidades, demanda, lista de materiales y capacidad de la planta, con el fin de reducir los periodos muertos de maquinaria y colaboradores.

3.1.2.h. Gestión de proveedores. Para llevar a cabo un modelo de gestión de proveedores se debe inicialmente construir una matriz de gestión de proveedores, luego se debe identificar de proveedores, después definir un perfil óptimo acorde a las necesidades de la empresa asignando factores de ponderación. Con base en los pasos anteriores se construye una matriz absoluta y relativa para finalmente poder seleccionar los proveedores.

3.1.2.i. Localización del proyecto. Analizar los diferentes lugares donde es posible ubicar el proyecto, con el fin de encontrar el lugar que ofrece los máximos beneficios, los menores costos, es decir en donde se obtenga mayor rentabilidad.

3.1.2.j. Distribución en planta. Para hacer una distribución en planta inicialmente se debe identificar el espacio con el que se cuenta, luego analizar la disposición actual de materiales, máquinas y áreas. Una vez hecho esto, se construye un diagrama de proceso multiproducto, la matriz desde-hasta, la matriz de relaciones, aplicar el método CRAFT que consiste en un método que al analizar todo lo anterior se puede proponer una distribución que le convenga a la empresa.

3.1.2.k. Seguridad y salud en el trabajo. Se realiza para conocer el riesgo laboral y ambiental de una empresa para cuyo objetivo es la aplicación de medidas y el desarrollo

de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. Para su desarrollo se hace un estudio de los elementos de protección personal y una evaluación de riesgos teniendo en cuenta absolutamente todas las actividades de la empresa. Además, se analiza una señalización para finalmente hacer el estudio de ergonomía y antropometría.

3.1.2.I. Estudio ambiental. Para llevar a cabo el estudio ambiental se debe inicialmente hacer una lista de todos los aspectos ambientales que se relacionan con todas las actividades de la empresa identificando impactos ambientales para finalmente llegar a la construcción de la matriz de impacto ambiental permitiendo incorporar la variable ambiental en la planeación, ejecución y funcionamiento de la empresa.

3.1.3. Estudio administrativo

“El estudio administrativo en un proyecto de inversión proporciona las herramientas que sirven de guía para los que en su caso tendrán que administrar dicho proyecto. Este estudio muestra los elementos administrativos tales como la planeación estratégica que define el rumbo y las acciones a realizar para alcanzar los objetivos de la empresa, por otra parte, se definen otras herramientas como el organigrama y la planeación de los recursos humanos con la finalidad de proponer un perfil adecuado y seguir en la alineación del logro de las metas empresariales. Finalmente se muestra el aspecto legal, fiscal, laboral y ecológico que debe tomar en cuenta toda organización para iniciar sus operaciones o bien para reorganizar las actividades ya definidas.” [5]

Para un estudio administrativo adecuado a una organización que se plantea una reestructuración se debe tener en cuenta primeramente su planeación estratégica que indica principalmente hacia dónde desea ir la empresa en su crecimiento teniendo en cuenta factores como lo son misión, visión, objetivos, políticas, etc..., posterior a esto es necesario el análisis de la organización a partir de sus funciones o manual de funciones y el organigrama que se tenga o se valla a plantear, una vez que se tiene un organigrama se deben definir los puestos ya que ello muestra claridad a la administración del proyecto,

pues son las personas las que deberán ejecutar el trabajo para lograr los objetivos empresariales.

Seguido de esto una organización debe planificar sus recursos humanos ya que si no lo hace puede encontrar que no está satisfaciendo sus requisitos de personal ni sus metas generales debidamente, esto se hace a partir de unos métodos que apoyan la planificación como lo son; reclutamiento, selección de personal, capacitación de personal y contratación de personal.

A continuación, es recomendable realizar un estudio de salarios acompañado de la nómina porque un estudio salarial, es la herramienta de información que nos proporciona compensación y beneficios de elementos que nos permita tomar decisiones lo más balanceadas posibles entre las expectativas de la gente y las expectativas de los resultados del negocio.

3.1.3.a. Planeación estratégica. Es importante que cuando se hace una planeación estratégica se debe pensar en el futuro de la empresa, y a partir de esto deberá preguntarse y responderse ¿quién lo hará?, ¿cuándo se llevará a cabo?, ¿cómo se realizará?, ¿dónde se implementará?, y para eso se recomienda el uso de factores de visión, misión, objetivos, metas, estrategias etc.

3.1.3.b. Análisis organizacional. A partir del manual de funciones que tenga la empresa se realiza un organigrama el cual la mejor manera de hacerlo es representando los puestos de la organización y su nivel jerárquico, canales de autoridad y responsabilidades y deben ser muy claros para todo el público.

3.1.3.c. Desarrollo de talento humano. Esta planificación apoya al proyecto de para tener en claro cuántas personas se requieren y con qué habilidades específicas para cada puesto. Tener un equilibrio en las contrataciones es de suma importancia ya que no se debe incorporar a empleados de más o de menos que no puedan desarrollar sus

actividades laborales con satisfacción por eso se definen factores de contratación, reclutamiento, capacitación y selección de personal.

3.1.3.d. Estudio de salarios. Para realizar un estudio de salarios es primero que se cuente con un personal capacitado para no perder dinero en su utilización y seguido definir los salarios que actualmente se tienen por cargo, se deben definir unos factores que afecten directamente cada cargo en la organización, se les debe realizar una ponderación con la calificación y establecer la puntuación por cada cargo.

3.1.4. Estudio financiero

“En diferentes actividades del ejercicio de la ingeniería es preciso hacer la evaluación de los resultados financieros: proyectos de investigación, proyectos de innovación tecnológica, desarrollo de nuevos procesos y productos, ampliación de la producción, renovación de equipos, entre otros. En esas actividades se requiere buscar y ordenar información económica y financiera que permita evaluar la factibilidad de su realización. El objetivo de este documento es el de presentar los conceptos del estudio económico financiero y la evaluación de proyectos industriales en ingeniería.” [6]

Para realizar el estudio de la viabilidad del proyecto se tiene que tomar como base los recursos económicos con los que se cuentan y varios costes de la empresa y recordar que su finalidad es permitirnos ver si el proyecto es viable o no en términos económicos, para analizar la rentabilidad de un proyecto debemos tener presentes, al menos, los siguientes datos: Ingresos, costos, gastos de administración, gastos de venta, gastos financieros, depreciaciones, amortizaciones, plan de inversión, presupuesto de caja, balance general, punto de equilibrio, flujo neto de efectivo, costo de capital, tasa Interna de Retorno. Toda esta información debe ser analizada de forma detallada y recogida en el correspondiente informe. Este documento mostrará el beneficio real que se puede obtener con el proyecto en cuestión.

Con todo lo anterior se puede proceder a realizar la evaluación financiera del proyecto en la cual se deben utilizar indicadores financieros para verificar la viabilidad o no del proyecto.

Como conclusión lo primero que se debe hacer es recoger todos los datos financieros de la empresa y a partir de esto realizar un estado resultados, flujo de caja y los respectivos indicadores de viabilidad.

3.2. Marco legal

A continuación, se presentan aquellas normas que pueden afectar el desarrollo del proyecto.

3.2.1. Código Sustantivo de Trabajo. (Título I. Capítulo IV. Art 45, 46, 47)

Por la cual se describe la duración de contrato, el contrato a término fijo e indefinido para los empleados en Colombia. Afecta el desarrollo del proyecto ya que se debe tener en cuenta el tipo de contrato para hacer análisis de contratación de personal en caso de ser necesario a fines de una propuesta de reestructuración.

3.2.2. Código Sustantivo de Trabajo. (Título V. Capítulo I. Art 127)

En el cual se describe los elementos integrantes del salario, como lo son primas, horas extra, bonificaciones, etc. Se incluye ya que es necesario tener esta información para hacer un correcto estudio de salarios que luego impactará en el estudio financiero.

3.2.3. Código Sustantivo de Trabajo. (Título V. Capítulo II. Art 146)

En el cual se establecen las condiciones para la fijación del salario mínimo. Afecta el desarrollo del proyecto ya que se debe tener en cuenta la cifra exacta del SMMLV para hacer un correcto estudio de salarios.

3.2.4. Código Sustantivo de Trabajo. (Título VI. Capítulo II. Art 161)

Por la cual describe la jornada ordinaria máxima de trabajo que el empleado pueda laborar al servicio de un empleador. Afecta directamente al hacer el estudio técnico y administrativo ya que dependiendo de esta jornada se establecen los métodos y estrategias relacionados con turnos y horarios de los empleados que más le convengan a la organización a fines de una propuesta de reestructuración.

3.3. Marco histórico

A continuación, se enlista aquellos trabajos e investigaciones relacionadas a reestructuraciones en empresas de plásticos que se han desarrollado en el paso de los años.

En el año 2004 Sergio Luis Ramos de la Universidad Andrés Bello hizo una reestructuración de una comercializadora de envases plásticos.

En el año 2017 se realizó una reestructuración técnico administrativa en la empresa de plásticos Dicol LTDA por los estudiantes Cristian Alba y Jeimmy Muñoz de la Fundación Universidad de América.

En la empresa productora de empaques flexibles en polietileno Altene S.A. se hace una reestructuración en el año 2018 que ayudó a la salida de un nuevo producto biodegradable.

3.4. Marco empresarial

A continuación, se describe aquellos cambios ligados a procesos técnicos y administrativos que se han hecho desde la creación de la empresa Coinplast S.A.S.

A mediados de 1997 se constituye la sociedad por 5 cinco hermanos llamada Coinplast S.A.S, siendo el objeto de esta la fabricación, comercialización y distribución comenzando únicamente con empaques para refrigeración. A mediados de 1998 se crea

una nueva línea de producción que se llamaría C1 (producto base para las diversas referencias hoy en día), este producto lo lleva a tener un pequeño contrato con Icasa, más tarde en el año 2000, se adquirió una extrusora más para fabricar perfilaría rígida y cumplir con los pedidos que llegaban para ese entonces, ya en el año 2001, ingresó al mercado industrial a través de la regleta publicitaria para los productos de Postobón, esto para penetrar el mercado y empezar a tener más presencia a nivel nacional. En el 2004 surgió el problema de que la demanda creció de tal manera que el producto empezó a variar demasiado llegando a más de veinte referencias distintas, para el 2007 la demanda creció aún más aumentado a más de cincuenta

En el año 2010 la compañía presentó una serie de inconvenientes internos con el personal y sus instalaciones, por lo cual la compañía se vio en la obligación de cambiar en su mayoría el personal operativo y rediseñar las instalaciones de la misma, luego para el año 2013 se adquirieron seis extrusoras más, y se arrendó el centro de mecanizado para la fabricación de bisagras y herramientas por pedido, esto con el fin de poder cumplir con los nuevos requerimientos de la puerta batiente. En el año 2017, se adquirió la soldadora automatizada traída de China para reducir tiempos y costos con escuadras en el ensamblaje de los perfiles y finalmente, en el año 2018 se redistribuyó la planta para incorporar el centro de mecanizado y reducir se eliminó el costo de arrendamiento de dicho centro.

4. RESULTADOS

4.1. Diagnóstico

Este diagnóstico se desarrolla con el fin de analizar el entorno tanto interno como externo en el cual se medirá el impacto de los diferentes factores en la empresa, éste iniciará con un análisis PESTAL de Colombia y Bogotá, un diagnóstico del sector y subsector para identificar los factores externos. Se continúa con el diagnóstico interno, el cual se va desarrollar con el uso de la herramienta de diagnóstico empresarial de la Cámara de Comercio de Bogotá y para finalizar la matriz DOFA que permite identificar estrategias con base en la situación actual de la empresa y tomar decisiones acordes a los objetivos.

4.1.1. PESTAL Colombia

A continuación, se busca identificar aquellos factores externos propios del entorno nacional de Colombia bajo el análisis PESTAL y de esta manera examinar el impacto de esos factores en la empresa.

4.1.1.a. Factores políticos. En este apartado se determinarán aquellos factores externos que regulan y pueden afectar la operación de la empresa a nivel nacional que se derivan de los entes gubernamentales vigentes.

4.1.1.a.i. Plan nacional de desarrollo (PND). Según el Departamento Nacional de Desarrollo [7], en este programa se marca los lineamientos para el crecimiento y mejoramiento del país y describe el procedimiento que se debe seguir para cumplir estas metas. El plan nacional de desarrollo (PND) es ejecutado por el Gobierno Nacional de Planeación en los sectores de seguridad y defensa, economía, gestión ambiental y participación ciudadana. Entre sus objetivos más importantes se encuentra incrementar la productividad de las empresas colombianas, contribuir al desarrollo productivo a través de la ciencia, la tecnología e innovación.

Se decidió incluir este factor político debido a que tiene un impacto positivo para el proyecto y en si en la empresa, ya que ayuda ya que ayuda en su medida a mitigar el problema de la baja productividad de las empresas en Colombia y que a su vez afecta directamente a Coinplast S.A.S.

4.1.1.a.ii. Programa de transformación productiva. Es un programa creado por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo que pretende generar una dinámica en el incremento de la productividad y en la generación de más y mejores empleos, para que los sectores aprovechen eficientemente las herramientas de internacionalización.

<<Con el objetivo de que las pymes del país disminuyan costos y tiempos de producción y entrega, aumenten las utilidades y exportaciones, reduzcan el consumo de energía y disminuyan la rotación de personal, el Programa de Transformación Productiva, PTP, del ministerio de Comercio, Industria y Turismo, lanza 'Colombia Productiva', un nuevo servicio para aumentar la productividad y capacidades exportadoras de la industria nacional para jalonar el desarrollo productivo del país.>>

[8]

El impacto positivo que tiene este factor a la empresa y en si a toda Colombia es el motivo por el que se incluyó este programa ya que ayuda también al problema de desempleo en las empresas colombianas y en este caso Coinplast S.A.S.

4.1.1.b. Factores económicos. Aquí se analiza el crecimiento del sector económico enfocado en la industria manufacturera en el que se tendrán en cuenta factores como el producto interno, el índice de los precios al consumidor, tasas de interés y la inflación.

4.1.1.b.i. Producto interno bruto (PIB). “El PIB representa el resultado final de la actividad productiva de las unidades de producción residentes. Se mide desde el punto de vista del valor agregado, de la demanda o las utilizaciones finales de los bienes y servicios y de los ingresos primarios distribuidos por las unidades de producción residentes” [9] Calcula la producción interna de bienes y servicios en un país durante un

periodo específico. Para el caso de Colombia la entidad encargada de este estudio es el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). En la Tabla 1., se puede observar los miles de millones de pesos y la variación del producto interno bruto desde el primer trimestre del 2018 hasta el segundo trimestre de 2020.

Tabla 1.
Producto interno bruto

Trimestre	Miles de millones de pesos	Variación %
2018-I	211.333	2.4
2018-II	212.41	2.2
2018-III	214.393	2.7
2018-IV	215.463	2.7
2019-I	216.46	2.4
2019-II	219.979	3.6
2019-III	221.701	3.4
2019-IV	223.289	3.6
2020-I	218.582	1.0
2020-II	185.992	-15.5

Nota. Esta tabla muestra la variación del PIB. Tomado del DANE. 2020. "Boletín producto interno bruto". [En línea]. https://www.dane.gov.co/files/investiga%20ciones/boletines/pib/bol_PIB_IItrim20_produccion_y_gasto.pdf. [Acceso: Ago 27, 2020].

En la Tabla 2., se puede observar que el valor agregado de las industrias manufactureras decrece un 25.4% respecto al mismo periodo del año 2019, además con respecto al trimestre inmediatamente anterior, el valor agregado de las industrias manufactureras decrece en 21,6%.

Tabla 2.*Industrias manufactureras, tasa de crecimiento en volumen 2020*

Actividad económica	Tasas de crecimiento	
	Anual	Trimestral
	2020-II / 2019-II	2020-II/2020-I
Elaboración de productos alimenticios	-7.6	-11.1
Fabricación de productos textiles	-56.1	-47.3
Transformación de la madera	-14.7	-16.8
Coquización y fabricación de productos de la refinación del petróleo	-27.0	-25.0
Fabricación de productos metalúrgicos básicos	-35.6	-30.5
Fabricación de muebles u otras industrias manufactureras	-37.4	-34.4
Industrias manufactureras	-25.4	-21.6

Nota. Esta tabla muestra el valor agregado de las manufacturas. Tomado del DANE. 2020. “Boletín técnico producto interno bruto 2020”. [En línea]. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol_PIB_IItrim20_produccion_y_gasto.pdf. [Acceso: Ago 27, 2020].

4.1.1.b.ii Índice de precios al consumidor (IPC). “Es una medida del cambio (variación), en el precio de bienes y servicios representativos del consumo de los hogares del país conocido como canasta.” [10] En otras palabras, mide la evolución del costo promedio en la canasta de bienes y servicios representativa del consumo final de los hogares. A continuación, en la Tabla 3., se muestra las variaciones recientes del IPC.

Tabla 3.*IPC variación y contribución según divisiones de gasto 2019-2020*

Divisiones de gasto	Peso %	2019		2020	
		Variación (%)	Contribución puntos porcentuales	Variación (%)	Contribución puntos porcentuales
Alimentos y bebidas no alcohólicas	15.05			6.55	1.010
Educación	4.41			5.96	0.27
Salud	1.71			4.53	0.08
Restaurantes y hoteles	9.43			3.23	0.30
Bebidas alcohólicas y tabaco	1.70	5.22		2.80	0.05
Recreación y cultura	3.79			2.36	0.09
Bienes y servicios diversos	5.36			2.13	0.11
Alojamiento, agua, electricidad y gas	33.12			1.74	0.57
Transporte	12.93			0.15	0.02
Muebles	4.19			-0.74	-0.03
Prendas de vestir y calzado	3.98			-1.83	-0.07
Información y comunicación	4.33	0.07		-4.83	-0.21
TOTAL	100	3.43		2.19	2.19

Nota. Esta tabla muestra las variaciones del IPC. Tomado del DANE. 2020. “Boletín técnico índice de precios del consumidor”. [En línea]. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticaspor-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc>. [Acceso: Ago 27, 2020].

4.1.1.b.iii. Tasa de interés. “La tasa de interés es el precio del dinero en el mercado financiero. Al igual que el precio de cualquier producto, cuando hay más dinero la tasa baja y cuando hay escasez sube.” [11]. Para el año 2020 el Banco de la República ha disminuido el interés de intervención debido a la caída del producto interno bruto, comenzando con un 4.25% en enero y terminando en un 2.50% para el mes de junio.

4.1.1.c. Factores sociales. Aquí se analizaron diferentes aspectos que pueden afectar a la comunidad y que van ligados directamente con el sector económico y por tanto a todas las empresas como el crecimiento poblacional, desempleo y pobreza.

4.1.1.c.i. Crecimiento poblacional. “Se define con la ecuación entre la tasa de natalidad, la tasa de mortalidad y la tasa de migración, al pasar los años la población del país ha aumentado de forma considerada ya que para el censo poblacional del 2005

Colombia contaba con 41´468.384 millones de habitantes” [12], además, hace referencia a un cambio en la población en un cierto plazo, y puede ser contado como el cambio en el número de individuos en una población por unidad de tiempo para su medición. El crecimiento poblacional en Colombia se puede ver en la Tabla 4.

Tabla 4.
Crecimiento poblacional Colombia

Censos realizados	Población estimada
24 de octubre 1993	33´109.839
22 de mayo 2005	41´468.384
30 de julio 2018	48´258.494

Nota. Esta tabla muestra la población estimada según censos. Tomado del DANE. 2020. "Boletín censo general colombia". [En línea]. <https://www.dane.gov.co/index.php/esta-distrito-caspor-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivienda-2018/cuantos-somos>. [Acceso: Ago 27, 2020].

4.1.1.c.ii. Desempleo. A continuación, se puede observar el cambio en los niveles de desempleo y/o población inactiva en el país debido a la pandemia COVID - 19 y la variación que tuvieron con respecto al año pasado. Según la encuesta integrada de hogares (GEIH) mercado laboral realizada por el DANE la tasa de desempleo para el año 2019 aumento en un 0,3% con respecto al año 2018. “La Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) tiene como objetivo principal proporcionar información básica sobre el tamaño y estructura de la fuerza de trabajo del país (empleo, desempleo e inactividad) “ [13]

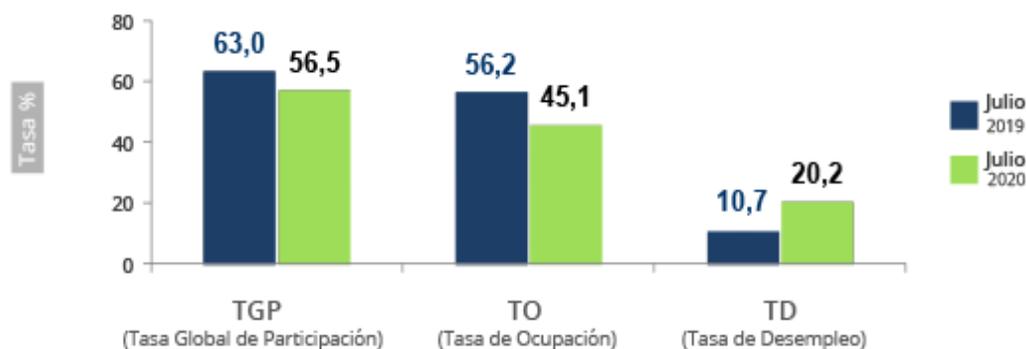
Tabla 5.
Desempleo en Colombia

Población (miles de personas)	Total nacional		
	julio 2020	julio 2019	Variación absoluta
Población ocupada	17.984	22.140	-4.156
Población desocupada	4.559	2.657	1.902
Población inactiva	17.334	14.578	2.755

Nota. Esta tabla muestra la variación de los niveles de desempleo. Tomado de DANE. 2020. "Boletín técnico gran encuesta integrada de hogares". [En línea].https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo_jul_20.pdf. [Acceso: Ago 27, 2020].

Para el mes de junio de 2020, la tasa de desempleo del total nacional fue 19,8%, lo que significó un aumento de 10,4 puntos porcentuales frente al mismo mes del año anterior 2019 (9,4%).

Figura 1.
Tasa global de ocupación, participación y desempleo (2019-2020)



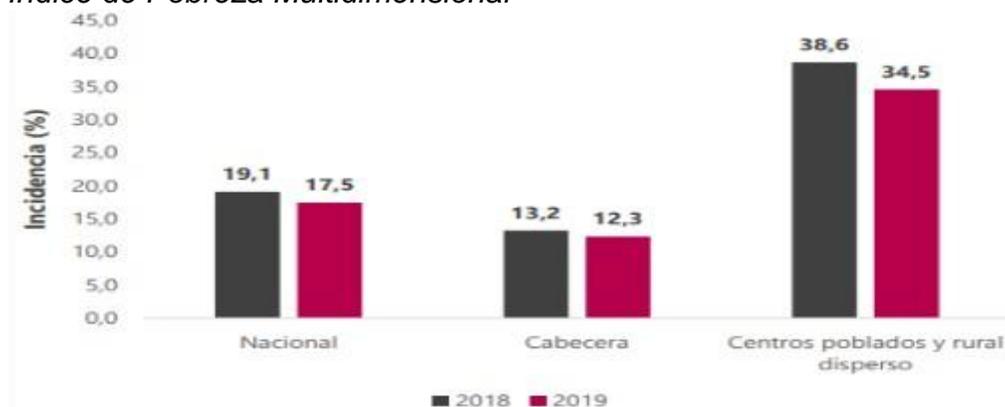
Nota. La figura representa la tasa de desempleo, ocupación y participación en los años 2019 y 2020. Tomado del DANE. 2020. "Boletín técnico gran encuesta integrada de hogares". [En línea].https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo_jul_20.pdf. [Acceso: Ago 27, 2020].

4.1.1.c.iii. Pobreza. Según el DANE [14], entre 2018 y 2019 se presentó una reducción

de 1,6 puntos porcentuales en la tasa de incidencia de la pobreza multidimensional a nivel nacional; 0,9 puntos porcentuales en las cabeceras; y 4,1 puntos porcentuales en los centros poblados y rural disperso. En 2019 el porcentaje de personas en situación de pobreza multidimensional en centros poblados y rural disperso fue 2,8 veces el de las cabeceras. En 2019, la pobreza multidimensional en el país fue 17,5%, 1,6 puntos porcentuales menos que en 2018 (19,1%).

Figura 2.

Índice de Pobreza Multidimensional



Nota. La figura representa índices de pobreza entre los años 2018 y 2019. Tomado del DANE. 2020. "Boletín técnico pobreza monetaria y multidimensional en Colombia". [En línea]. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-y-desigualdad/pobreza-monetaria-y-multidimensional-en-colombia-2019>. [Acceso: Ago 27, 2020].

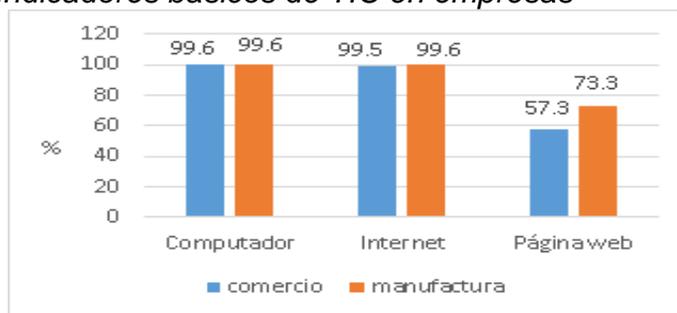
4.1.1.d. Factores tecnológicos. Aquí se identifica la situación actual de las empresas en el marco nacional y su relación con las herramientas tecnológicas, de esta manera, tener un panorama de la incidencia de la tecnología en la actividad empresarial.

4.1.1.d.i. Maquinaria. "Según Colciencias, los esfuerzos concertados entre la empresa, la universidad, los centros de desarrollo tecnológico y las entidades del Estado, siguen dando sus frutos, especialmente en pequeñas y medianas empresas que han asumido la innovación y el desarrollo tecnológico como parte esencial de su gestión empresarial." [15]. Las industrias dedicadas a la manufactura de plástico requieren una gran variedad

de maquinaria destinada a la transformación de la materia prima, por lo que es algo clave que las empresas cuenten con la mejor maquinaria posible, que les permitan perfeccionar y agilizar los procesos de producción que llevaría al aumento de la competitividad en los mercados nacionales e internacionales. Actualmente, la mejor opción para los empresarios de la industria manufacturera es la importación de maquinaria. Con la importación ordinaria, la mercancía se recibe de manera indefinida ya su libre disposición una vez se tengan en orden las obligaciones aduaneras y tributarias, en cuanto a esto, el Gobierno pretende ayudar a los empresarios a modernizar y fortalecer la capacidad productiva de las pequeñas y medianas empresas, se creó, entre otras, la Ley 788 del 2002, la cual en su artículo 33 establece que “no se causarán impuestos a las importaciones ordinarias de maquinaria industrial no producida en el país, destinada a la transformación de materias primas”. [16 Por otra parte, Bancóldex creó una línea de financiación para activos fijos que permite la financiación de hasta la totalidad del costo del proyecto, con el objetivo de ayudar a incrementar la capacidad instalada y desarrollar procesos de mejoramiento tecnológico de las empresas que a su vez traerá como consecuencia, incrementar la productividad y el PIB de la nación.

4.1.1.d.ii. Indicadores TIC. Según el DANE [17], el cálculo de los indicadores básicos del uso de tecnologías de la información y comunicación en las empresas colombianas obedece al interés de referenciar y seguir el proceso de informatización de la economía, por lo que las TIC son un factor clave para mejorar el desempeño productivo, el crecimiento económico y desarrollo social. El DANE investigó 7256 empresas manufactureras en el año 2018 las cuales se encontraban activas para ese momento, como se puede observar en la Figura 3., el 99,6% de las empresas usaba computador, el 99,6% utilizaba internet, el 73,3% tenía página web y 68,9% tenía presencia en un sitio web.

Figura 3.
Indicadores básicos de TIC en empresas



Nota. Esta figura muestra indicadores TIC en comercio y manufactura. Tomado del DANE.2018. "Boletín técnico indicadores básicos de TIC en empresas". [En línea]. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/tecnologia-e-innovacion/tecnologias-de-la-informacion-y-las-comunicaciones-tic/indicadores-basicos-de-tic-en-empresas>. [Acceso: Ago 28, 2020].

4.1.1.d.ii. Masificación de las soluciones TIC para las mipyme. Según MinTIC [18], los empresarios recibirán por parte del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones nueve soluciones TIC para implementar en sus procesos operacionales de forma totalmente gratuita. Este plan representa una oportunidad para el sector empresarial, ya que incrementará las ventas de las empresas productoras de software, incentivará una cultura de desarrollo tecnológico y aumentará la eficiencia en procesos administrativos y de control para facilitar el manejo de la información.

4.1.1.e. Factores ambientales. Según el DANE [19], a lo largo de los años el cuidado del medio ambiente se ha vuelto un factor clave para las empresas. En el Figura 4., se puede observar la inversión que realizaron los diferentes grupos industriales en el 2018 en millones de pesos para la conservación del medio ambiente; es evidente la diferencia entre los sectores de alimentos y bebidas frente a los sectores del caucho y del plástico. A pesar de esto, también se evidencia la tendencia creciente de los diferentes sectores

hacia la preocupación por el medio ambiente, además cabe recalcar la presión que ejercen los diferentes grupos de interés en materia legal y de responsabilidad social.

Figura 4.

Inversión en millones de pesos por grupos industriales año 2018



Nota. La figura muestra la inversión hecha por grupos industriales a los diferentes sectores de la economía. Tomado del DANE. 2018. "Boletín técnico encuesta

ambiental industrial". [En línea]. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/EAI/2018/bol_EAI_2018.pdf. [Acceso: Ago 28, 2020].

En Colombia, la entidad encargada de controlar e implementar las políticas públicas y generales para la preservación del medio ambiente es el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

<<El sistema nacional ambiental SINA dirigido por el Ministerio de Ambiente tiene como función asegurar el cumplimiento de políticas, leyes, planes, programas y proyectos relacionados con el ambiente; en el artículo 2 del decreto 3570 se determinan las funciones del ministerio de ambiente, donde se puede observar que debe diseñar y formular un política nacional de ambiente relacionada con los recursos naturales renovables, asegurar la protección del territorio y mares por medio de reglas y criterios aprovechando los recursos; diseñar y regular las políticas, apoyar a los demás ministerios en las políticas públicas que se vean implicadas con el medio ambiente, entre otras.>> [20]

Figura 5.
Normativa ambiental

Norma	Descripción
Ley 9 de 1979	Reglamenta las medidas sanitarias
Decreto 838 de 2005	Por medio del cual se reglamentan las disposiciones finales de residuos sólidos.
Ley 26 de 2007	Responsabilidad ambiental en todo tipo de actividad económica
Ley 1252 de 2008	Normas prohibitivas de residuos y desechos peligrosos
Decreto 1076 de 2015	Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
Acuerdo 333 de 2019	Se limita el uso de plásticos de un solo uso

Nota. Esta figura muestra algunas de las normas y leyes más recientes.

4.1.1.f. Factores legales. Son aquellos componentes legales tales como leyes, decretos y resoluciones que rigen en el país y afectan de manera directa a las empresas. En Colombia existe un gran listado de leyes, en el Figura 6., se pueden observar algunas de ellas

Figura 6.
Normativa legal

Norma	Descripción
Decreto 624 de 1989	Por el cual se expide el Estatuto Tributario de los impuestos administrados por la Dirección General de Impuestos Nacionales
Ley 50 de 1990	Liquidación de cesantías
Ley 278 de 1996	Por la cual se dictan políticas salariales y laborales
Decreto 934 de 2003	Funcionamiento del fondo emprender
Ley 1014 de 2006	De fomento a la cultura del emprendimiento
Ley 1429 de 2010	Ley de la generalización y formalización de empleo
Ley 1562 de 2012	La cual dicta disposiciones en sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo SG-SST
Ley 1607 de 2012	Normas tributarias
Decreto 1070 de 2013	Se da la clasificación a personas naturales
Decreto 3032 de 2013	Se da la clasificación a contribuyentes dependiendo de las categorías tributarias
Ley 1780 de 2016	Por la cual se promueve el empleo y el emprendimiento juvenil
Decreto 052 de 2017	Fases de un sistema de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST)
Decreto 842 de 2020	El cual reglamenta mecanismos extraordinarios para proteger la empresa, el empleo y el crédito
Decreto 676 de 2020	Por la cual oficializa el COVID-19 como una enfermedad laboral.

Nota. Esta figura muestra algunas de las leyes más importantes en Colombia.

4.1.2. PESTAL Bogotá

A continuación, se busca identificar aquellos factores externos propios del entorno de Bogotá bajo el análisis PESTAL y de esta manera examinar el impacto de esos factores en la empresa.

4.1.2.a. Factores políticos. En este apartado se determinarán aquellos factores externos que regulan y pueden afectar la operación de la empresa en Bogotá que se derivan de los entes gubernamentales vigentes.

4.1.2.a.i. Política distrital de productividad, competitividad y desarrollo socioeconómico.

<<Tiene como fines principales la promoción del crecimiento económico y el posicionamiento competitivo de Bogotá, la creación y desarrollo de alternativas productivas, el fortalecimiento empresarial, la generación de ingresos y oportunidades de empleo y la promoción de las capacidades y potencialidades de las personas, para el mejoramiento del ambiente competitivo y la consolidación de Bogotá y la Región Capital como foco de desarrollo socioeconómico en el contexto nacional e internacional, ampliando la base de generación y distribución de la riqueza a todos los estamentos de la sociedad.>> [21]

Se decidió incluir este factor debido a que apoya directamente a las empresas manufactureras de Bogotá ya que promueve la competitividad y el desarrollo de alternativas de producción y de ayuda al ambiente lo que es de gran ayuda para el proyecto y para la empresa actualmente estudiada.

4.1.2.a.ii. Decreto 064 de 2011. Según la Alcaldía de Bogotá [22], este decreto dicta normas básicas sobre la estructura, organización y funcionamiento de los organismos y de las entidades de Bogotá, Distrito Capital, y se expiden otras disposiciones, creó el Sector Desarrollo Económico, Industria y Turismo con la misión de crear y promover condiciones que conduzcan a incrementar la capacidad de producción de bienes y servicios en Bogotá, de modo que se garantice un soporte material de las actividades económicas y laborales que permitan procesos productivos, de desarrollo de la iniciativa y de inclusión económica que hagan efectivos los derechos de las personas y viables el avance social y material del Distrito Capital y sus poblaciones, en el marco de la dinámica ciudad región.

Ya que este factor político apoya a la industria de Bogotá al incrementar la capacidad de producción de bienes y servicios, también iniciativas para los derechos de las personas y avances sociales que seguramente afectan a Coinplast S.A.S.

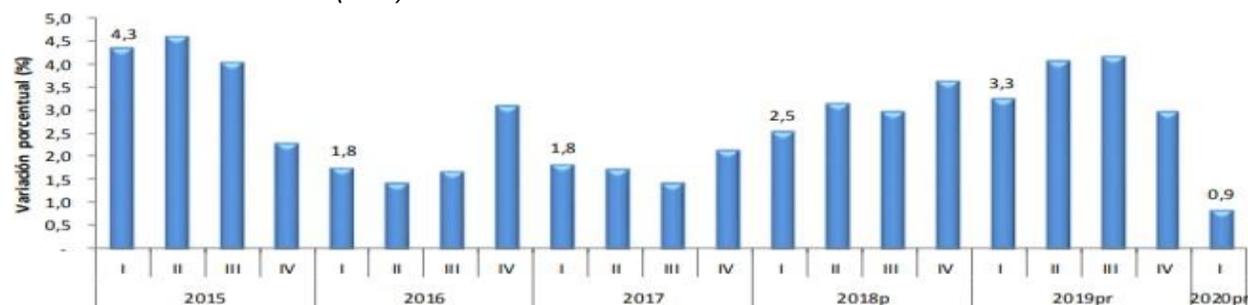
4.1.2.b. Factores económicos. Aquí se analiza el crecimiento del sector económico enfocado en la industria manufacturera en el que se tendrán en cuenta factores como el

producto interno y el índice de los precios al consumidor.

4.1.2.b.i. Producto interno bruto (PIB). Según el Dane [23], Durante los últimos 5 años el crecimiento promedio del PIB en Bogotá ha sido del 3,7%, superando al del país que se encuentra en 3,2%, convirtiendo a Bogotá en motor económico y ser reconocida como la ciudad con las mejores condiciones para generar empleos de calidad contribuyendo con el 54% del empleo asalariado de las 13 áreas metropolitanas de Colombia y el comportamiento y aporte de las actividades productivas para el PIB. En el primer trimestre de 2020, el Producto Interno Bruto de Bogotá D.C, en su serie original, crece 0,9% respecto al mismo periodo de 2019.

Figura 7.

Producto interno bruto (PIB)

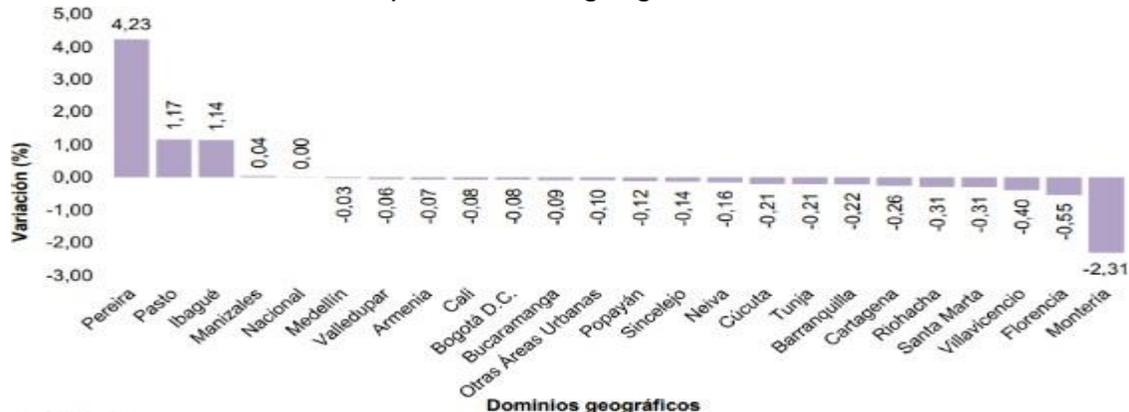


Nota. Esta figura muestra la variación porcentual del PIB en un lapso de 5 años. Tomado del DANE, "Producto interno bruto de Bogotá D.C.". [En línea]. <https://www.dane.gov.co/index.php/107-boletines/comercio-interno/2733-comercio-interior>. [Acceso: Ago 31, 2020].

4.1.2.b.ii. Índice de precios al consumidor (IPC). "El índice de precios al consumidor (IPC) mide la evolución del costo promedio de una canasta de bienes y servicios representativa del consumo final de los hogares, expresado en relación con un período base." [24]. El dato del IPC, en Colombia, lo calcula mensualmente el DANE. Para construir el Índice de Precios al Consumidor se requiere disponer primero de una amplia gama de información que permita hacer las definiciones pertinentes para el ejercicio, entre las cuales se encuentran: una encuesta de ingresos y gastos familiares, de la cual se obtiene la canasta para seguimiento de precios del índice (o canasta familiar) y un sistema de ponderaciones para promediar las variaciones individuales de los precios de cada artículo constitutivo de esa canasta.

Figura 8.

Variación mensual del IPC por dominios geográficos Julio 2020



Nota. Esta figura muestra la variación del IPC mensualmente en el año 2020. Tomado del DANE. 2020. “Boletín mensual Índice de precios al consumidor”. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipc/ipc_rueda_prensa_ju120.pdf. [Acceso: Ago 31, 2020].

4.1.2.c. Factores sociales. Aquí se analizaron diferentes aspectos que pueden afectar a la comunidad y que van ligados directamente con el sector económico y por tanto a todas las empresas como el crecimiento poblacional, desempleo y pobreza para la ciudad de Bogotá.

4.1.2.c.i. Crecimiento poblacional. Según el DANE [25], las últimas cifras del censo del 2018 reveladas por el Dane en Bogotá somos 7.181.469 habitantes en la capital. Esto sin lugar a dudas afirma que ha disminuido la población en la ciudad, además también se conoció que hay más hombres que mujeres. Del género masculino hay 3.433.604 habitantes mientras que del género femenino hay 3.747.944. Esto se debe a que muchos bogotanos decidieron emigrar a otros municipios de la sabana como Mosquera, Madrid, Funza y Soacha.

Tabla 6.
Crecimiento poblacional Bogotá

Año	Población
1993	5 484 244
2005	6 778 691
2018	7,181,469

Nota. Esta tabla muestra el crecimiento de la población en Bogotá. Tomado del DANE. 2018. "Censo de población y vivienda 2018".[En línea]. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivienda-2018>. [Acceso: Ago 31, 2020].

4.1.2.c.ii. Desempleo. Según el DANE [26], el desempleo en Bogotá en junio de 2020 incrementó con respecto a lo registrado en el mismo mes de 2019. El incremento del desempleo se dio por las medidas de aislamiento tomadas para contener la pandemia del coronavirus.

Tabla 7.
Desempleo Bogotá

Población (millones)	Total Bogotá		
	junio 2020	junio 2019	Variación absoluta
Población ocupada	3,175	4,242	-1,067
Población desocupada	1,096	501	595
Población inactiva	2,631	2,064	567

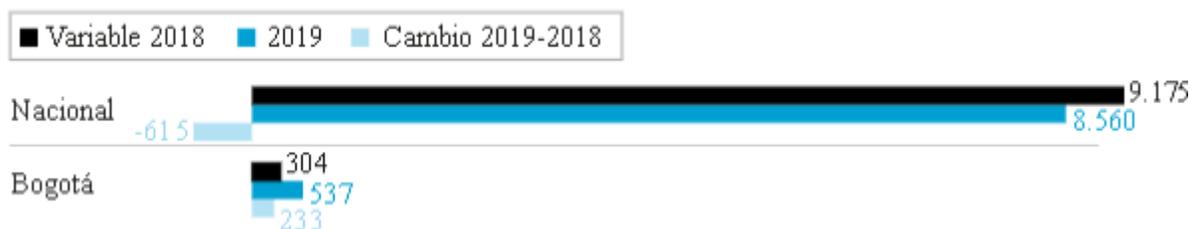
Nota. Esta tabla muestra la población en Bogotá que se encuentra ocupada, desocupada e inactiva entre 2019 y 2020. Tomado del DANE. "Boletín técnico gran encuesta integrada de hogares por ciudades". [En línea]. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo> [Acceso: Ago 31, 2020].

4.1.2.c.iii. Pobreza. Según El Tiempo [27], basándose en la Encuesta Nacional de Calidad de Vida, realizada entre septiembre y noviembre y que tuvo en cuenta el Censo de población 2018, el índice de pobreza multidimensional (IPM) de la ciudad pasó de 4,1 a 7,1 %, es decir, tiene 233.000 pobres adicionales.

Figura 9.

Índice de pobreza multidimensional en Bogotá 2018 y 2019

Cifras en miles



Nota. Esta figura muestra el índice de pobreza en Bogotá comparado con el índice a nivel nacional. Tomado de El Tiempo. 2020. "Índice de pobreza multidimensional en Bogotá". [En línea]. <https://www.eltiempo.com/bogota/pobreza-en-bogota-por-que-crecio-la-pobreza-multidimensional-en-bogota-519664>. [Acceso: Ago 31, 2020].

4.1.2.d. Factores tecnológicos. Son aquellos factores que impactan en el ámbito empresarial, que buscan una eficiencia de cada proceso y el crecimiento de la productividad, para esto se deben analizar algunos aspectos que puedan afectar el entorno de la capital en el que se encuentra la empresa materia de estudio.

4.1.2.d.i. Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Según el MinTIC [28], La Agencia Nacional del Espectro para la formulación de las políticas públicas que rigen el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones se crea en el 2009 con el fin de ampliar la población que pueda acceder a mejores condiciones de vida de vida y al incremento sostenible del desarrollo del país a través del uso efectivo y la apropiación masiva de las TIC. Adicional a esto, la capital sigue adelantando proyectos integrales cuyo propósito será la modernización institucional y actualización de la red multinacional de servicio con ayuda de la Alcaldía de Bogotá.

4.1.2.d.ii. Economía digital. Según la Alta Consejería Distrital [29], en el 2013 la Cámara de Comercio de Bogotá lideró una estrategia de Especialización Inteligente (EEI) que empezó a dar frutos tres años después, esta estrategia pretende promover la innovación y la sostenibilidad para proyectos orientados hacia las industrias creativas, la ciencia y el desarrollo humano. Algunos de los frutos de esta estrategia han sido 17 sectores comerciales y un portafolio de 56 proyectos de ciencia e innovación. Por otra parte, la EEI también ha permitido que directivos de 34 entidades públicas y privadas acompañen los procesos de formulación y potenciación de futuros proyectos de similar índole en la región.

4.1.2.d.iii. Gobierno digital. Según el MinTIC [30], la Alcaldía de Bogotá se enfoca cada vez más en la implementación de las TIC en la ciudad capitalina, por eso ya está consolidando una plataforma permitiendo que diferentes entidades del distrito público y privado manejen y publiquen sus datos para poder ser usados para el análisis de datos (Big Data) y se pueda integrar información de diversas instituciones y empresas.

4.1.2.e. Factores ambientales. Cada vez más las empresas se van preocupando por el cuidado y la responsabilidad ante el medio ambiente, esto debido a la autonomía de ellas mismas y por la presión del gobierno local que a su vez ayuda para que esto se cumpla y que las empresas contaminen menos el ambiente con cada uno de sus procesos.

4.1.2.e.i. Producción y consumo sostenible. Según la Secretaría Distrital de Ambiente [31], la administración distrital, con el liderazgo de la Secretaría Distrital de Ambiente, está desarrollando el proceso de construcción de la Política Pública Distrital de Producción y Consumo Sostenible, de acuerdo a las disposiciones consignadas en la guía para la formulación e implementación de políticas públicas del Distrito. La producción y el consumo sostenible significan hacer más y mejores cosas con menos recursos, desvinculando el crecimiento económico de la utilización creciente de los recursos y la degradación del medio ambiente. Para la producción y consumo sostenible se presentan algunas actividades como; gestión de residuos, gestión sostenible de los recursos, diseño para la sostenibilidad, producción más limpia y eficiencia en el uso de los recursos, comercialización sostenible, entre otros. Lo anterior se piensa implementar con

el desarrollo de 6 fases las cuales son; preparatoria, agenda pública, formulación, implementación, seguimiento y evaluación.

4.1.2.e.iii. Programa de excelencia ambiental distrital. Según la Secretaría Distrital de Ambiente [32] ,el Programa de Excelencia Ambiental Distrital (PREAD) es el mecanismo de reconocimiento público anual que la Secretaría Distrital de Ambiente otorga a las empresas ubicadas dentro del perímetro urbano del Distrito Capital que se destaquen por su desempeño ambiental y responsabilidad social empresarial con enfoque ambiental en el desarrollo de sus actividades, incentivando el mejoramiento de la calidad ambiental del Distrito y de la calidad de vida de sus habitantes.

4.1.2.f. Factores legales. Este apartado enuncia algunas de las leyes más importantes para las empresas en la ciudad de Bogotá.

Figura 10.

Normatividad en Bogotá

Normatividad	Descripción
Decreto 1072 de 2015	Expide el decreto único reglamentario del sector de trabajo en el libro 2, parte 2, título 4, capítulo 6.
Resolución 1111 de 2017	Define estándares mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para empleadores y contratantes.
Código sanitario nacional	Se establecen medidas para controlar las descargas de residuos de las actividades.
Acuerdo 645 de 2016	"Por el cual se adopta El Plan de Desarrollo Económico, Social, Ambiental y de Obras Públicas para Bogotá D.C. 2016 – 2020 Bogotá Mejor Para Todos" [33]
Decreto 064 de 2011	"Por el cual se formula la política Distrital de Productividad, Competitividad y Desarrollo Socioeconómico de Bogotá D.C." [34]

Nota. Esta figura muestra algunas de las normas más importantes en Bogotá.

4.1.3. Diagnóstico del sector

Según MinTIC [35], el comportamiento del sector industrial está determinado, entre otros factores, por la dinámica de la demanda tanto interna como externa. En el campo interno, la demanda se moderó durante el año 2015 y 2016, tendencia que continuó para el año 2017 ante las menores perspectivas de crecimiento de la economía. En los últimos 12 meses a enero de 2019, la demanda interna de productos de la industria manufacturera registró un crecimiento de 3,5%, lo que refleja una mejor dinámica de sus ventas reales. Por otra parte, las ventas reales del comercio minorista sin combustibles crecieron en igual periodo a una tasa de 6,8%. A continuación, se presenta el cuadro con el desempeño de la industria durante el mes de enero de 2019, frente al comportamiento registrado un año atrás.

Tabla 8.
Desempeño de la industria enero 2019

Variable	Variación (%)			
	Enero		Febrero de 2018-enero de 2019/febrero 2017-enero 2018 (12 meses)	
	2018	2019	2018	2019
Producción	0.20%	3.00%	-0.50%	3.10%
Ventas	1.60%	2.80%	-0.40%	3.50%
Empleo	-1.8	0.20%	-1%	-1.30%

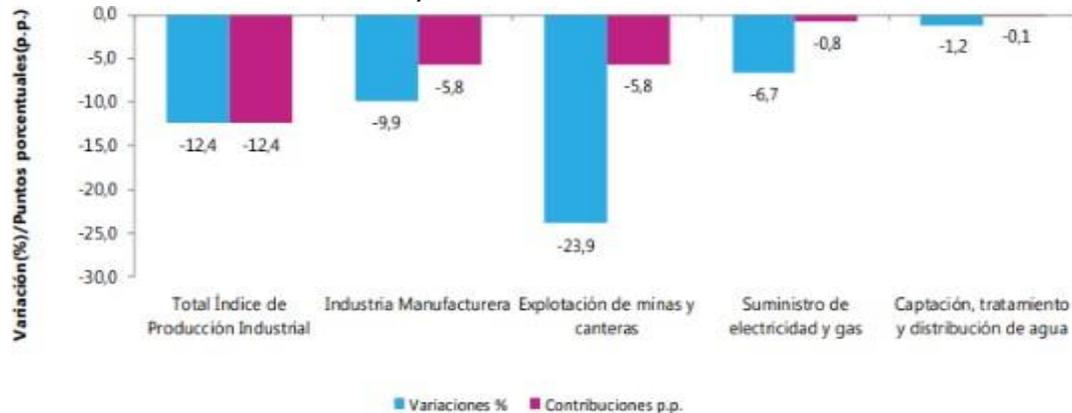
Nota. Esta tabla muestra el desempeño de la industria en el 2019 con respecto a su producción, ventas y empleo. Tomado del Ministerio de Comercio. 2019. "Informe industria manufacturera enero 2019". [En línea]. <https://www.mincit.gov.co/getattachment/433a0476-f1ef-4a27-8af5-b2783c341509/Enero.aspx>. [Acceso: Sep 04, 2020].

La producción industrial creció en 3,0% en el mes de enero de 2019, frente al mismo mes del año anterior. Por otra parte, las ventas reales variaron en 2,8%, mientras que el empleo manufacturero aumentó en 0,2%, creciendo luego de registrar contracción en los últimos veintitrés meses. En junio de 2020 frente a junio de 2019, los cuatro sectores industriales presentaron variaciones negativas. La industria manufacturera presentó una variación de -9,9%; Explotación de minas y canteras de -23,9%; Suministro de electricidad y gas de -6,7% y Captación, tratamiento y distribución de agua de -1,2%

como se muestra en el Figura 11.

Figura 11.

Variación anual del Índice de producción industrial



Nota. Esta figura evidencia la variación anual del índice de producción en los sectores industriales. Tomado del DANE. 2020. “Boletín índice de producción industrial”. [En línea]. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipi/bol_ipi_junio_20.pdf. [Acceso: Sep 04, 2020].

En junio de 2020 frente a junio de 2019, el Índice de Producción Industrial presentó una variación de -12,4% como se observa en el Figura 12.

Figura 12.

Índice de producción industrial

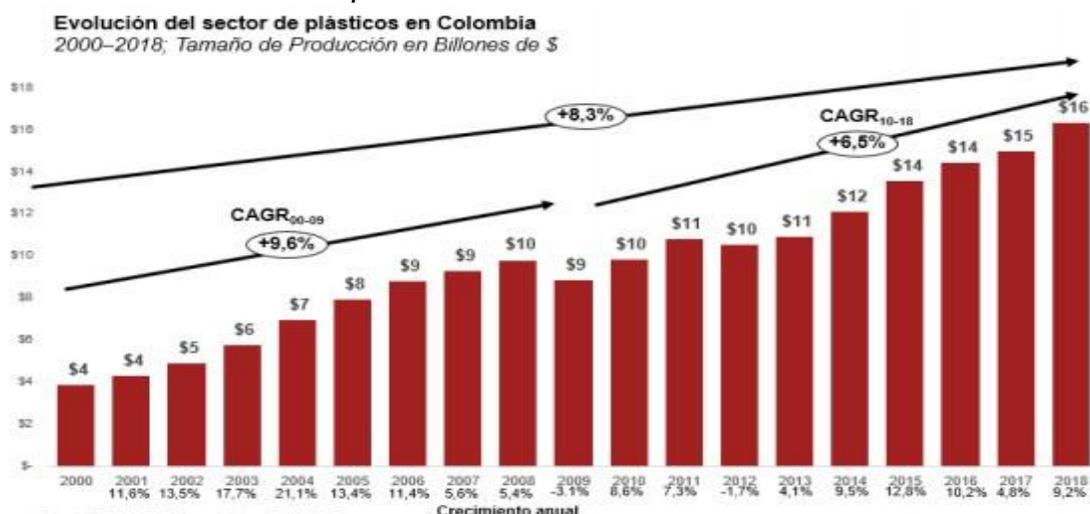


Nota. Esta figura muestra el índice de producción nacional en la industria en los años 2019 y 2020. Tomado del DANE. 2020. “Boletín índice de producción industrial”. [En línea]. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipi/bol_ipi_junio_20.pdf. [Acceso: Sep 04, 2020].

4.1.4. Diagnóstico del subsector

Según MinComercio [36], el subsector plástico es uno de los sectores manufactureros más representativos en el país que corresponde a un mercado de gran crecimiento que cuenta con diferentes productos como las resinas plásticas, envases y empaques.

Figura 13.
Producción en billones de pesos 2000-2018



Nota. Esta figura muestra la producción en billones de pesos por parte del sector de plástico en Colombia. Tomado de Colombia Productiva. 2020. "Plan de negocios de la industria de plástico". [En línea]. <https://www.colombiaproductiva.com/ptp-capacita/publicaciones/sectoriales/publicaciones-plasticos-y-pinturas/plan-de-negocio-industria-de-plasticos-2019-2032/resumen-plan-de-negocios-del-sector-quimicos>. [Acceso: Sep 05, 2020].

Como se observa en la Figura 13., la producción del sector de plásticos fue de \$16 billones de pesos en el 2018, con un crecimiento compuesto de 6,5% en los últimos 8 años. Del año 2000 hasta el año 2018, la tasa de crecimiento constante ha sido de 8,3%. Con la llegada del COVID-19, el sector tiene una gran oportunidad para suplir la creciente demanda que se espera de productos esenciales como tapabocas, mascarillas y guantes, así como el auge de envases y empaques plásticos, sin embargo, en el segundo trimestre del año 2020 el sector sufrió un bajón del 25%.

“Coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y actividad de mezcla de combustibles; fabricación de sustancias y productos químicos; fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico; fabricación de productos de caucho y de plástico; fabricación de otros productos minerales no metálicos decrece 25,0%.” [37]

Por otro lado, según Acoplásticos, representante del sector, la demanda de insumos médicos de plástico aumentará entre tres o cuatro veces debido a la demanda de insumos para enfrentar la pandemia, adicional a esto, se han presentado alianzas entre diferentes empresas del sector para presentar nuevas soluciones como estructuras modulares para hospitales en Bogotá hechas de plástico que representan un menor costo y facilidad de limpieza.

4.1.5. Diagnóstico de la empresa

Coinplast S.A.S. es una empresa de origen colombiano con más de 20 años en el mercado, conformada por Luis Abelardo Fúquene Ardila y sus cuatro hermanos. El señor Luis es hoy el gerente de la empresa y junto a sus socios ha adquirido grandes contratos posicionando a la empresa en el mercado de la refrigeración. Hoy en día se han identificado desperdicios derivados de sus operaciones y algunas falencias administrativas, para ello buscan mejorar sus prácticas actuales incrementando la productividad y ventas para apoyar el crecimiento de la empresa.

4.1.5.a. Metodología diagnóstico de la empresa. En este orden de ideas, para tener una visión más clara de la situación actual de la empresa y obtener resultados reales y confiables en la aplicación de la herramienta de autodiagnóstico empresarial de la Cámara de Comercio de Bogotá, se llevó a cabo una reunión con el señor Luis Adelardo Fúquene Ardila, gerente de la empresa Coinplast S.A.S., ya que conoce a fondo todas las áreas de su empresa junto con todas sus operaciones, en el cual se se evaluó cada enunciado para luego ser calificado según los criterios que establece la Cámara de

Comercio. Esta herramienta evalúa los factores de planeación estratégica, gestión administrativa, gestión de operaciones, gestión humana, gestión financiera, gestión de la calidad, gestión logística y gestión familiar con los criterios de calificación mostrados en el Figura 14.

Figura 14.
Puntaje de la Cámara de Comercio de Bogotá

Puntaje	Descripción
1	Corresponde a aquellas acciones que no se realizan en la empresa
2	Corresponde a aquellas acciones que realiza
3	Corresponde a aquellas acciones que realiza, pero no se hacen de manera estructurada.
4	Corresponde a aquellas acciones que realiza de manera estructurada y planeada
5	Corresponde a aquellas acciones que realiza de manera estructurada, planeada y cuentan con acciones de mejoramiento continuo.

Nota. Esta figura muestra la escala o puntaje de calificación. Tomado de la Cámara de Comercio de Bogotá. “Autodiagnóstico empresarial”. [En línea]. <https://www.ccb.org.co/>. [Acceso: Sep 07, 2020].

4.1.5.b. Planeación estratégica

Tabla 9.

Planeación estratégica Coinplast S.A.S.

No.	Enunciado	Puntaje
1	La gestión y proyección de la empresa corresponden a un plan estratégico	3
2	El proceso de toma de decisiones en la empresa involucra a las personas responsables por su ejecución y cumplimiento	4
3	El plan estratégico de la empresa es el resultado de un trabajo en equipo	3
4	La empresa cuenta con metas comerciales medibles y verificables en un plazo de tiempo definido, con asignación del responsable de su cumplimiento	4
5	La empresa cuenta con metas de operaciones medibles y verificables en un plazo de tiempo definido, con asignación del responsable de su cumplimiento	3
6	La empresa cuenta con metas financieras medibles y verificables en un plazo de tiempo definido, con asignación del responsable de su cumplimiento	3
7	Al planear se desarrolla un análisis de: DOFA	2
8	Analiza con frecuencia el entorno en que opera la empresa considerando factores como: nuevos proveedores, nuevos clientes, nuevos competidores, nuevos productos, nuevas tecnologías y regulaciones	4
9	Para formular sus estrategias, compara su empresa con aquellas que ejecutan las mejores prácticas del mercado	5
10	El personal está involucrado activamente en el logro de los objetivos de la empresa y en la implementación de la estrategia	3
11	El presupuesto de la empresa corresponde a la asignación de recursos formulada en su plan estratégico	3
12	La empresa cuenta con una visión, misión y valores escritos, divulgados y conocidos por todos los miembros de la organización	4
13	La empresa ha desarrollado alianzas con otras empresas de su sector o grupo complementario	5
14	La empresa ha contratado servicios de consultoría y capacitación	1
15	Se tienen indicadores de gestión que permiten conocer permanentemente el estado de la empresa y se usan como base para tomar decisiones	4
16	El personal de confianza es multidisciplinario y representa diferentes puntos de vista frente a decisiones de la compañía	4
17	Se relaciona estratégicamente para aprovechar oportunidades del entorno y consecución de nuevos negocios	3
Puntaje promedio		3.41

Nota. Esta tabla muestra la calificación de la planeación estratégica de la empresa Coinplast S.A.S.

4.1.5.c. Gestión comercial

Tabla 10.
Gestión comercial Coinplast S.A.S.

No.	Enunciado	Puntaje
1	La gestión de mercadeo y ventas corresponden a un plan de marketing	4
2	La empresa tiene claramente definido el mercado hacia el cual está dirigida (clientes-objetivo)	5
3	La empresa tiene definidas estrategias para comercializar sus servicios	4
4	La empresa conoce en detalle el mercado en que compete	5
5	La empresa tiene definida y en funcionamiento una estructura comercial para cumplir con sus objetivos y metas comerciales	3
6	La empresa establece cuotas de venta y de consecución de clientes nuevos a cada uno de sus vendedores	3
7	La empresa dispone de información de sus competidores (precios, calidad, imagen)	5
8	Los precios de la empresa están determinados con base en el conocimiento de sus costos, de la demanda y de la competencia	5
9	Los productos y/o servicios nuevos han generado un porcentaje importante de las ventas y utilidades de la empresa durante los últimos dos años	4
10	La empresa asigna recursos para el mercadeo de sus servicios (promociones, material publicitario, otros)	2
11	La empresa tiene un sistema de investigación y análisis para obtener información sobre sus clientes y sus necesidades con el objetivo de que éstos sean clientes frecuentes	3
12	La empresa evalúa periódicamente sus mecanismos de promoción y publicidad para medir su efectividad y/o continuidad	2
13	La empresa dispone de catálogos o material con las especificaciones técnicas de sus productos o servicios	4
14	La empresa cumple con los requisitos de tiempo de entrega a sus clientes	3
15	La empresa mide con frecuencia la satisfacción de sus clientes para diseñar estrategias de mantenimiento y fidelización	3
16	La empresa tiene establecido un sistema de recepción y atención de quejas, reclamos y felicitaciones	3
17	La empresa tiene registrada su marca (marcas) e implementar estrategias para su posicionamiento	4
Puntaje promedio		3.65

Nota. Esta tabla muestra la calificación de la gestión comercial de la empresa Coinplast S.A.S.

4.1.5.d. Gestión de operaciones

Tabla 11.

Gestión de operaciones Coinplast S.A.S.

No.	Enunciado	Puntaje
1	El proceso de operaciones es suficientemente flexible para permitir cambios necesarios para satisfacer a los clientes	5
2	La empresa tiene definidos los criterios y variables para hacer la planeación de la producción	3
3	La empresa tiene planes de contingencia para ampliar su capacidad instalada o de trabajo por encima de su potencial actual, cuando la demanda lo requiere	3
4	La empresa cuenta con criterios formales para la planeación de compra de equipos y materiales	3
5	La empresa tiene amparados los equipos e instalaciones contra siniestros	2
6	El proceso de producción se basa en criterios y variables definidos en un plan de producción	3
7	La empresa cuenta con un procedimiento formal de investigación de nuevas tecnologías o procesos	4
8	La empresa tiene planes de contingencia para la consecución de materiales, repuestos o personas claves que garanticen el normal cumplimiento de sus compromisos	3
9	La empresa cuenta con planes de actualización tecnológica para sus operarios y/o profesionales responsables del producto	2
10	La administración de los inventarios garantiza niveles adecuados de uso, abastecimiento y control	3
11	La empresa cuenta con la capacidad de sus equipos y/o con la capacidad de trabajo del talento humano para responder a los niveles de operación que exige el mercado	3
12	Los responsables del manejo de los equipos participan en su mantenimiento	1
13	La administración de los inventarios garantiza niveles adecuados de uso y control	3
14	La infraestructura, instalaciones y equipos de la empresa son adecuados para atender sus necesidades de funcionamiento y operación actual y futura	4
15	La innovación es incorporada en los diferentes procesos de la empresa y se considera fundamental para su supervivencia y desarrollo	5
16	La compra de materiales se basa en el concepto de mantener un nivel óptimo de inventarios según las necesidades	2
17	La empresa cuenta con un proceso de evaluación y desarrollo de proveedores	2
Puntaje promedio		3.00

Nota. Esta tabla muestra la calificación de la gestión de operaciones de la empresa Coinplast S.A.S.

4.1.5.e. Gestión administrativa

Tabla 12.

Gestión administrativa Coinplast S.A.S.

No.	Enunciado	Puntaje
1	La empresa tiene definido algún diagrama donde se muestra la forma como está organizada	2
2	La información de los registros de la aplicación de los procedimientos generales de la empresa es analizada y utilizada como base para el mejoramiento	3
3	La empresa involucra controles para identificar errores o defectos y sus causas, a la vez que toma acciones inmediatas para corregirlos	3
4	La gerencia tiene un esquema de seguimiento y control del trabajo de la gente que le permite tomar mejores decisiones	4
5	La empresa tiene definidas las responsabilidades, funciones y líneas de comunicación de los puestos de trabajo o cargos que desempeñan cada uno de los colaboradores	4
6	La empresa cuenta con una junta directiva o junta de socios que orienta sus destinos, aprueba sus principales decisiones, conoce claramente el patrimonio y aportes de los socios y su respectivo porcentaje de participación	3
7	La empresa tiene definidos y documentados sus procesos financieros, comerciales y de operaciones	4
8	Las personas de la empresa entienden y pueden visualizar los diferentes procesos de trabajo en los que se encuentra inmersa su labor	3
9	Las personas tienen pleno conocimiento de quién es su cliente interno, quién es su proveedor interno y qué reciben y entregan a estos.	2
10	La empresa tiene documentados y por escrito los diversos procedimientos para la administración de las funciones diarias	3
11	La empresa posee un reglamento interno de trabajo presentado ante el Ministerio del Trabajo, un reglamento de higiene y una política de seguridad industrial	3
12	La empresa cuenta con un esquema para ejecutar acciones de mejoramiento (correctivas y preventivas, pruebas metrológicas e inspecciones) necesarias para garantizar la calidad del producto o servicio	3
13	Los productos o servicios de la empresa cumplen con las normas técnicas nacionales o internacionales establecidas para su sector o actividad económica	4
14	La empresa capacita y retroalimenta a sus colaboradores en temas de calidad, servicio al cliente y mejoramiento continuo	2
15	El Gerente impulsa, promueve y lidera programas de calidad en la empresa	5
16	La empresa posee un manual de convivencia y un código de ética	3
17	La empresa se actualiza sobre las leyes o normas en materia laboral, comercial, tributaria y ambiental	4
Puntaje promedio		3.24

Nota. Esta tabla muestra la calificación de la gestión administrativa de la empresa Coinplast S.A.S.

4.1.5.f. Gestión humana

Tabla 13.
Gestión humana Coinplast S.A.S.

No.	Enunciado	Puntaje
1	La empresa cuenta con definiciones claras (políticas) y se guía por pasos ordenados (procedimientos) para realizar la búsqueda, selección y contratación	3
2	En la búsqueda de candidatos para las vacantes, se tienen en cuenta los colaboradores internos como primera opción	3
3	Para llenar una vacante, se definen las características (competencias) que la persona debe poseer basado en un estudio del puesto de trabajo que se va a ocupar (descripción de las tareas, las especificaciones humanas y los niveles de desempeño requerido)	3
4	En la selección del personal se aplican pruebas (de conocimientos o capacidad, de valoración de las aptitudes y actitudes y de personalidad) por personas idóneas para realizarlas	4
5	En la selección del personal se incluye un estudio de seguridad que permita verificar referencias, datos, autenticidad de documentos, antecedentes judiciales, laborales y académicos, y una visita domiciliaría	4
6	La empresa cuenta con proceso de inducción para los nuevos trabajadores y de reinducción para los antiguos	4
7	La empresa tiene un programa de entrenamiento en habilidades prácticas y técnicas, formación humana y desarrollo personal para el mejor desempeño de sus colaboradores	3
8	La empresa mide el impacto del entrenamiento en el desempeño del personal y se tiene una retroalimentación continua que permite seguir desarrollando el talento de las personas	3
9	Cada puesto de trabajo tiene definida la forma de medir el desempeño de la persona (indicador) lo cual permite su evaluación y elaboración de planes de mejoramiento	3
10	La empresa está alerta a identificar futuros líderes con alto potencial y colaboradores con desempeño superior	3
11	Se premia y reconoce el cumplimiento de las metas, especialmente cuando se superan	3
12	La planta, los procesos, los equipos y las instalaciones en general están diseñados para procurar un ambiente seguro para el trabajador	4
13	La empresa realiza actividades sociales y recreativas y busca vincular a la familia del trabajador en dichas actividades	4
14	El responsable de la gestión humana guía y acompaña a los jefes para desarrollar el talento de sus colaboradores, analizando no solo la persona sino los demás aspectos que influyen en el desempeño	3
15	La empresa logra que el personal desarrolle un sentido de pertenencia y compromiso	3
16	El trabajo en equipo es estimulado en todos los niveles de la empresa	4
17	La comunicación entre los diferentes niveles de personal de la compañía (directivos, técnicos, administrativos, otros) se promueve y es ágil y oportuna	4
Puntaje promedio		3.41

Nota. Esta tabla muestra la calificación de la gestión humana de la empresa Coinplast S.A.S.

4.1.5.g. Gestión financiera

Tabla 14.
Gestión financiera Cointplast S.A.S.

No.	Enunciado	Puntaje
1	La empresa realiza presupuestos anuales de ingresos, egresos y flujo de caja	3
2	La información financiera de la empresa es confiable, oportuna, útil y se usa para la toma de decisiones	4
3	La empresa compara mensualmente los resultados financieros con los presupuestos, analiza las variaciones y toma las acciones correctivas	3
4	El empresario recibe los informes de resultados contables y financieros en los diez (10) primeros días del mes siguiente a la operación	4
5	El empresario controla los márgenes de operación, la rentabilidad y la ejecución presupuestal de la empresa mensualmente	3
6	La empresa tiene un sistema establecido para contabilizar, controlar y rotar eficientemente sus inventarios	3
7	La empresa cuenta con un sistema claro para establecer sus costos, dependiendo de los productos, servicios y procesos	4
8	La empresa conoce la productividad que le genera la inversión en activos y el impacto de estos en la generación de utilidades en el negocio	3
9	La empresa tiene una política definida para el manejo de su cartera, conoce y controla sus niveles de rotación de cartera y califica periódicamente a sus clientes	3
10	La empresa tiene una política definida para el pago a sus proveedores	4
11	La empresa maneja con regularidad el flujo de caja para tomar decisiones sobre el uso de los excedentes o faltantes de liquidez	4
12	La empresa posee un nivel de endeudamiento controlado y ha estudiado sus razones y las posibles fuentes de financiación	4
13	La empresa cumple con los compromisos adquiridos con sus acreedores de manera oportuna	3
14	Cuando la empresa tiene excedentes de liquidez conoce como manejarlos para mejorar su rendimiento financiero	5
15	La empresa tiene una política establecida para realizar reservas de patrimonio y reinversiones	3
16	La empresa evalúa el crecimiento del negocio frente a las inversiones realizadas y conoce el retorno sobre su inversión	4
17	La empresa tiene amparados los equipos e instalaciones contra siniestros	2
Puntaje promedio		3.47

Nota. Esta tabla muestra la calificación de la gestión financiera de la empresa Cointplast S.A.S.

4.1.5.h. Gestión de la calidad

Tabla 15.

Gestión de la calidad Coinplast S.A.S.

No.	Enunciado	Puntaje
1	La empresa cuenta con una política de calidad definida	4
2	La empresa desarrolla un análisis periódico para identificar los procesos críticos (aquellos que afectan directamente la calidad del producto o servicio)	2
3	Los métodos de trabajo relacionados con los procesos críticos de la empresa están documentados	3
4	Los documentos relacionados con los métodos de trabajo son de conocimiento y aplicación por parte de los involucrados en los mismos	3
5	La información de los registros de la aplicación de los procedimientos generales de la empresa es analizada y utilizada como base para el mejoramiento	3
6	La empresa involucra controles para identificar errores o defectos y sus causas, a la vez que toma acciones inmediatas para corregirlos	3
7	La empresa hace pruebas metrológicas e inspecciones a sus equipos (en caso de que se requiera)	4
8	La empresa cuenta con un esquema de acción para ejecutar las acciones correctivas y preventivas necesarias para garantizar la calidad del producto o servicio	3
9	Los productos o servicios de la empresa cumplen con las normas técnicas nacionales o internacionales establecidas para su sector o actividad económica	4
10	La empresa cuenta con parámetros definidos para la planeación de compra de equipos, materia prima, insumos y demás mercancías	4
11	La empresa se esfuerza por el mejoramiento y fortalecimiento de sus proveedores	2
12	La empresa capacita a sus colaboradores en temas de calidad y mejoramiento continuo	2
13	El personal que tiene contacto con el cliente recibe capacitación y retroalimentación continua sobre servicio al cliente	3
14	El Gerente impulsa, promueve y lidera programas de calidad en la empresa	5
15	El Gerente identifica las necesidades del cliente y las compara con el servicio ofrecido, como base para hacer mejoramiento e innovaciones	4
16	Se mide en la empresa el índice de satisfacción del cliente como base para planes de mejora de la organización	4
17	La empresa aprovecha sus logros en gestión de calidad para promover su imagen institucional, la calidad de sus productos y servicios y su posicionamiento en el mercado	4
Puntaje promedio		3.35

Nota. Esta tabla muestra la calificación de la gestión de la calidad de la empresa Coinplast S.A.S.

4.1.5.i. Gestión logística

Tabla 16.
Gestión logística Coinplast S.A.S.

No.	Enunciado	Puntaje
1	La gerencia revisa periódicamente aspectos relativos a la importancia de la logística para el desarrollo competitivo de la empresa	4
2	La empresa se preocupa por mantener información actualizada sobre las características de la cadena de abastecimiento en la que se encuentra el negocio	4
3	La concepción de logística que tiene la empresa comprende los flujos de materiales, dinero e información	3
4	El gerente y en general el personal de la empresa han establecido los parámetros logísticos que rigen el negocio en el que se encuentra la empresa	4
5	En la empresa se establecen responsabilidades y actividades para la captura y procesamiento de los pedidos y la gestión de inventarios	3
6	La empresa cuenta con un responsable para la gestión de compras, transporte y distribución, o por lo menos establece responsabilidades al respecto con su personal	4
7	La empresa tiene definido o está en proceso la construcción de un sistema de control para el seguimiento adecuado del sistema logístico	3
8	Los trabajos relacionados con la logística cuentan con indicadores de desempeño que permitan optimizar los costos	3
9	La empresa cuenta con una infraestructura idónea para optimizar los costos de logística	3
10	La empresa analiza y dispone de la tecnología adecuada para darle soporte al sistema logístico	3
11	La empresa cuenta con un sistema o proceso para la codificación de sus productos	5
12	El grupo humano de la empresa está sintonizado con la operatividad de la logística	3
13	La empresa cuenta con un programa claro y probado de manejo de inventarios	3
14	La empresa cuenta con información contable oportuna y confiable que alimente el sistema logístico	3
15	La empresa revisa periódicamente sus procesos para establecer oportunidades de tercerización de estos	5
16	En la empresa se actualiza permanentemente en aspectos que regulan los procesos logísticos de la empresa	3
17	La empresa planea actividades para garantizar la seguridad del proceso logístico	4
Puntaje promedio		3.53

Nota. Esta tabla muestra la calificación de la gestión logística de la empresa Coinplast S.A.S.

4.1.5.j. Gestión familiar

Tabla 17.

Gestión familiar Coinplast S.A.S.

No.	Enunciado	Puntaje
1	Los miembros de la familia están capacitados para los cargos que desempeñan	5
2	El ser miembro de la familia es una ventaja para ingresar a la empresa	4
3	La empresa cuenta con una Junta Directiva que los ayude a pensar en la estrategia de a la empresa	3
4	La empresa cuenta con un Protocolo Familiar	3
5	Los recursos de la empresa son utilizados para uso personal de los que trabajan en ella	3
6	Las cuentas bancarias de su empresa están divididas de las de su familia	5
7	La empresa cuenta con procedimientos para evaluar y recompensar el desempeño de sus miembros	3
8	Dentro de la empresa, los conflictos familiares son un impedimento para desarrollar la estrategia empresarial	3
9	Como fundador ha pensado en un proceso de sucesión	2
10	Los miembros de la familia consideran que la empresa va a ser transferida a las siguientes generaciones y por lo tanto se cuenta con un programa de formación para posibles sucesores	4
11	La dinámica de la empresa se basa en los valores de la familia	4
12	Existen diferencias entre la visión de la familia y la visión de la empresa	3
13	La empresa tiene establecidos procedimientos y reglas claras para la incorporación y retiro de los miembros de la familia	3
14	Se tiene planeado un proceso de sucesión dentro de la empresa	3
15	Se ha establecido un reglamento para establecer el valor y la venta de acciones	4
16	Se tienen establecidos sistemas de valoración o evaluación para los miembros que trabajan en la empresa con aplicación similar a los miembros familiares	4
17	La empresa cuenta con un Consejo de Familia	2
Puntaje promedio		3.41

Nota. Esta tabla muestra la calificación de la gestión familiar de la empresa Coinplast S.A.S.

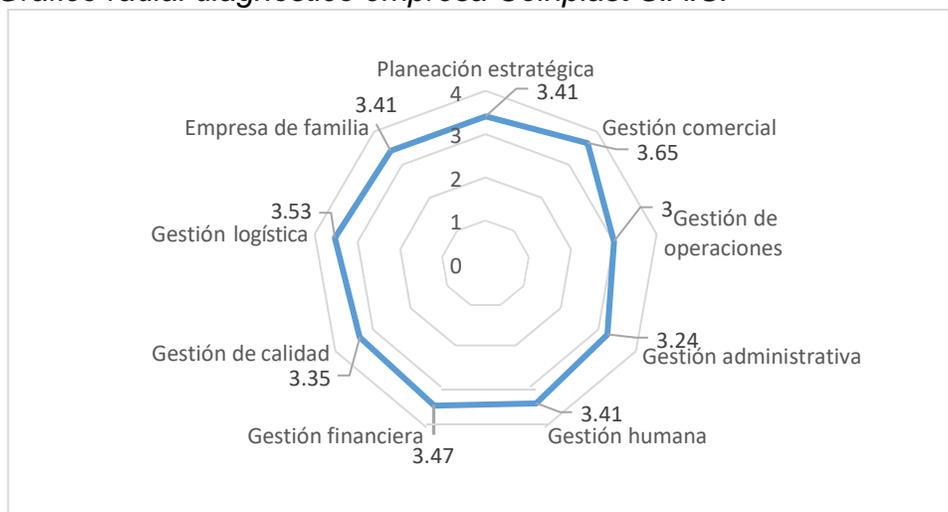
4.1.5.k. Resultados del diagnóstico

Tabla 18.
Resultados del autodiagnóstico

No.	Área	Promedio
1	Planeación estratégica	3.41
2	Gestión comercial	3.65
3	Gestión de operaciones	3.00
4	Gestión administrativa	3.24
5	Gestión humana	3.41
6	Gestión financiera	3.47
7	Gestión de calidad	3.35
8	Gestión logística	3.53
9	Empresa de familia	3.41
Promedio total		3.4

Nota. Esta tabla comprende los resultados obtenidos del diagnóstico de la Cámara de Comercio.

Figura 15.
Gráfico radial diagnóstico empresa Coinplast S.A.S.



Nota. Esta figura muestra el gráfico radial resultante de los datos obtenidos de la herramienta de la Cámara de Comercio de Bogotá.

Como se observa en la Tabla 18., el resultado general de la empresa Coinplast S.A.S. es de 3.4, que se puede llegar a interpretar que la empresa tiene cierto equilibrio. Sin embargo, lo que se pudo hallar fue que la empresa cumple con varios aspectos de la herramienta, pero falla en otros, que son los que directa e indirectamente están ocasionando esos problemas administrativos y operativos que ocasionan ese nivel de desperdicios.

Al hacer un análisis más amplio se destaca áreas como la comercial, en la que se puede observar que la empresa tiene un mercado definido, contando con estrategias para la comercialización de sus productos teniendo siempre a la vista su competencia. A pesar de que se encontraron pequeñas falencias en la parte de publicidad, esto no está afectando de manera importante a la empresa gracias a su reconocimiento en el sector. Por otra parte, se quiere resaltar el área de calidad, que a pesar que no tiene el puntaje más bajo, se pudo observar que principalmente no se tiene una gestión correcta con sus proveedores lo que está generando problemas más adelante en el proceso e inconformidad por parte de los clientes. En la planeación estratégica lo que se pudo evidenciar es que la empresa cumple con la mayoría de las actividades, pero en ocasiones no se encuentran lo suficientemente estructuradas.

En la Figura 15., se puede observar que efectivamente los puntajes más bajos están presentes en la gestión operativa y administrativa, por lo que se debe enfocar en proponer acciones de mejora en las mismas, cabe resaltar que también se observó que varias actividades de estas áreas siempre han sido hechas de manera empírica. La herramienta reveló que esto pasa principalmente a los ya mencionados problemas de calidad que se originan en sus proveedores, no hay seguimiento claro en partes del proceso, personal no calificado, entre otros.

Gracias a todo lo analizado en el diagnóstico de la herramienta de la Cámara de Comercio se pudieron identificar fortalezas y debilidades que tiene la empresa Coinplast S.A.S actualmente, que serán ubicadas en una matriz DOFA.

4.1.6. Matriz DOFA

Para el análisis interno de la empresa se hará uso de la herramienta matriz DOFA mostrada en Figura 16. para relacionar las oportunidades y amenazas que se identificaron por medio del análisis PESTAL y también las fortalezas y debilidades identificadas mediante la herramienta de la Cámara de Comercio de Bogotá.

4.1.6.a. Cuadro matriz DOFA

Figura 16.
Matriz DOFA

Fortalezas	Oportunidades
F1. Experiencia en el mercado	O1. Sector de plástico en aumento
F2. Flexibilidad en la producción para satisfacción de las demandas de los clientes	O2. Programas gubernamentales para el crecimiento del sector
F3. Innovación en diseño	O3. Herramientas TIC que optimizan labores administrativas
F4. Ofrece precios asequibles para el consumidor	O4. Posibilidades de expansión geográfica de sus productos a nivel nacional
Debilidades	Amenazas
D1. Falta de control en los procesos	A1. Disminución en la economía debido al COVID-19
D2. Mal manejo de materia prima	A2. Normatividad y exigencias legales por ser una empresa de plásticos
D3. Personal no calificado en algunas operaciones	A3. Crecimiento de la competencia
D4. No se cuenta con una planeación estratégica	A4. Corrupción para ganar licitaciones
D5. Falta de publicidad	A5. Aumento de los precios de la materia prima

Nota. En esta figura se puede evidenciar el análisis DOFA tomado de anteriores factores realizados en el diagnóstico.

Cabe resaltar que las oportunidades y amenazas se identificaron gracias al PESTAL, diagnóstico del sector y subsector, por lo que todo lo que se propone está sustentado anteriormente con sus respectivas citaciones y datos reales. A partir de esto, como se

observa en el Figura 17., se presentan las estrategias de crecimiento, estrategias de supervivencia y estrategias de salida según las variables puestas a analizar.

4.1.6.b. Cuadro estrategias matriz DOFA

Figura 17.

Estrategias Matriz DOFA

Estrategias de crecimiento	Estrategia de supervivencia
F1-O1. Aprovechar el crecimiento del sector con su experiencia en el mercado generando mayores utilidades	D3-O1 Contratar personal calificado aprovechando el crecimiento en el sector
F3-O3 Mejorar las prácticas innovadoras implementando el uso de las TIC para los procesos actuales y futuros	D4-O1. Diseñar planes estratégicos para captar más clientes aprovechando el crecimiento del sector
F2-O4. Seguir ampliando la línea de productos para llegar a nuevos mercados a nivel nacional	D4-O4. Diseñar planes de acción para la penetración de nuevos mercados
F2-O1. Aprovechar el crecimiento del sector para desarrollar nuevos productos y atraer mayor cantidad de clientes	D5-O3. Invertir en publicidad mediante el uso de herramientas TIC.
Estrategia de supervivencia	Estrategia de salida
F1-A1. Hacer un plan de acción para asegurar que la compañía se mantenga a flote en la pandemia	D3-A2. Contratar personal calificado en nuevas prácticas requeridas para las nuevas exigencias legales en el sector plástico
F3-A2. Diseñar nuevos productos que se acoplen a las nuevas exigencias vigentes.	D4-A3. Formular planes tácticos y operacionales que permitan mejorar la productividad aumentando la calidad para hacerle frente a la competencia.
F4-A3. Definir estrategias para reducir costos y mantener la calidad	D2-A5. Hacer una mejor selección de proveedores para tener la mejor materia prima a mejores precios
F1-A4. Aprovechar la experiencia en el mercado para ganar contratos atractivos y que sea una competencia sana	
F2-A3. Aprovechar que la empresa cuenta con una producción flexible para evitar que el cliente busque productos de la competencia	

Nota. Esta figura muestra las estrategias sugeridas para la empresa Coinplast S.A.S. a partir de la matriz DOFA.

4.1.7. Lista de causas resultantes a partir del diagnóstico

- Baja productividad debido a la pandemia.
- Costos de producción altos.
- No se tienen diagramas de cómo está organizada la empresa.
- Costos de producción altos.
- No cuentan con servicios de consultoría.
- No evalúa mecanismos de publicidad.
- No se tienen amparados los equipos e instalaciones.
- La mayoría de empleados no conoce la cadena de abastecimiento.
- No cuenta con capacitación.
- Falta de control en los procesos.
- Mal manejo de materia prima.

4.1.8. Priorización e identificación de causas

Para priorizar las causas anteriormente identificadas se hizo uso de la herramienta de diagrama de Pareto en la cual se realizó primeramente una calificación de acuerdo al grado de impacto de cada causa como se muestra en la siguiente tabla 19.

Tabla 19.
Calificación según el impacto

Impacto	
Descripción	Calificación
Muy grave	10
Grave	8
Notorio	6
Leve	4
No hay	2

Nota. Esta tabla muestra la calificación según el impacto que tengan las causas.

Inicialmente se recolectaron los datos o causas encontradas a lo largo del diagnóstico con las herramientas PESTAL, DOFA y Cámara de Comercio para encontrar causas del problema que actualmente se está enfrentando. Esto para tener la base del Pareto que se realizó. Posteriormente se ordenaron los datos de mayor a menor según su impacto dado por una calificación cuantitativa como se muestra en la Tabla 19. A partir de los datos ordenados, calculamos el acumulado, el porcentaje y el porcentaje acumulado. Como se podrá ver a continuación en la Tabla 20. Luego para graficar las causas, el eje X se destinó para colocar las causas. El eje Y izquierdo y eje Y derecho. El izquierdo es para la frecuencia de cada causa, lo usamos para dibujarlas con barras verticales. Y por último se graficó la curva acumulada, el eje Y derecho es para el porcentaje acumulado, por lo tanto, va desde 0 hasta 100%. Lo usamos para dibujar la curva acumulada.

4.1.8.a. Diagrama de Pareto

Tabla 20.
Diagrama de Pareto Coinplast S.A.S.

Causa/Problema	Impacto	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Alto nivel de desperdicios	10	12%	12%
Falta de control en los procesos	8	10%	22%
Costos de producción altos	8	10%	32%
No hay una representación clara del proceso.	8	10%	41%
Falta de planeación	6	7%	49%
Distribución en planta empírica	6	7%	56%
Personal no calificado	4	5%	61%
Mal manejo de materia prima	4	5%	66%
No cuenta con capacitación.	4	5%	71%
No hay estrategias organizacionales.	4	5%	76%
No se tienen diagramas de cómo está organizada la empresa	4	5%	80%
No hay estrategias organizacionales.	4	5%	85%
Despido de personal debido a COVID-19.	2	2%	88%
No cuentan con servicios de consultoría.	2	2%	90%
No evalúa mecanismos de publicidad.	2	2%	93%
No se tienen amparados los equipos e instalaciones.	2	2%	95%
Los operarios no participan en el mantenimiento de las maquinas	2	2%	98%

La mayoría de empleados no conoce la cadena de abastecimiento.

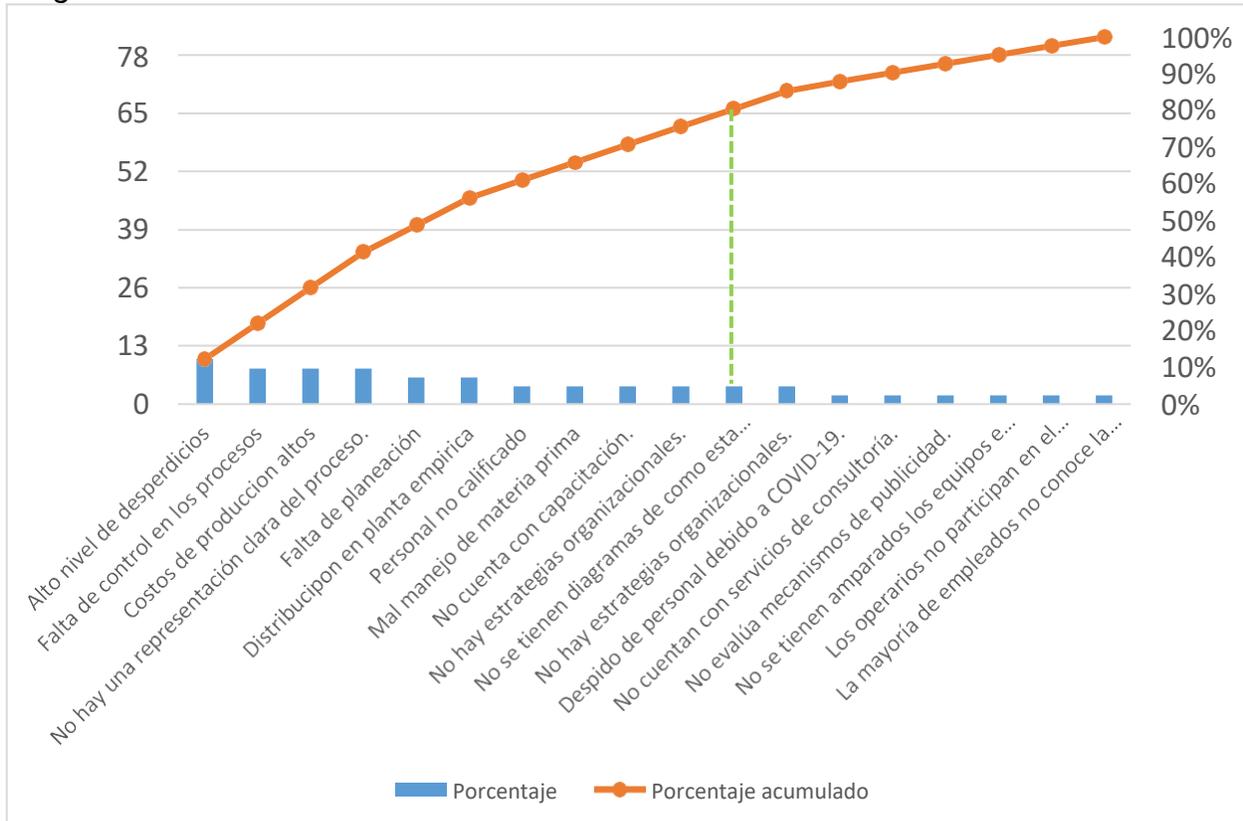
2

2%

100%

Nota. Esta tabla muestra las causas a las que la empresa debe concentrar sus esfuerzos para solucionar sus problemas.

Figura 18.
Diagrama de Pareto



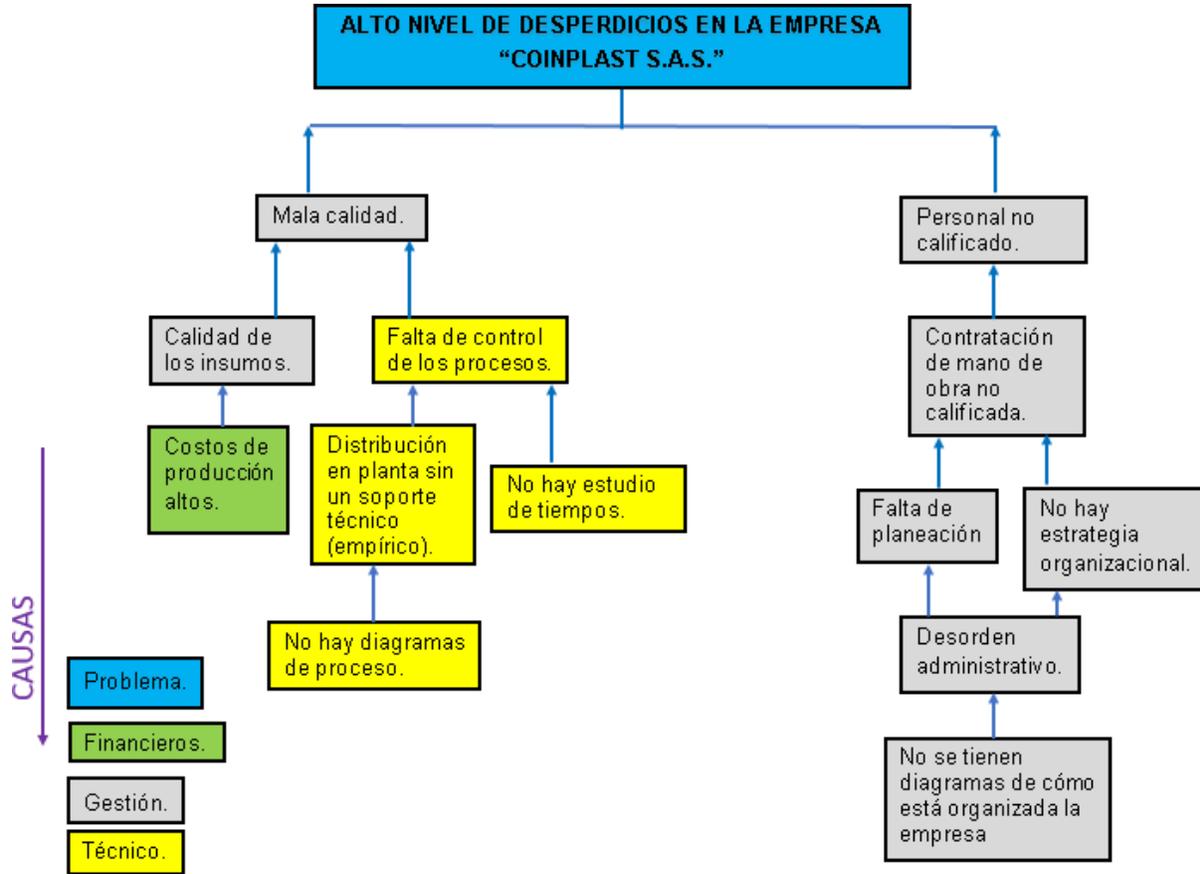
Nota. Esta figura representa los datos obtenidos por el Pareto que contiene las causas que tienen el mayor peso en el diagnóstico.

A partir de esta gráfica y de la tabla de Pareto se puede dar cuenta de las causas que se deben priorizar y que se añadieron a la Figura 19., la cual muestra el árbol del problema del primer objetivo para concluir con la priorización e identificación de causas. Además, este árbol complementa a lo que se identificó en primera instancia antes de realizar el diagnóstico.

4.1.8.b. Árbol del problema primer objetivo

Figura 19.

Árbol del problema primer objetivo



Nota. Esta figura muestra el árbol del problema resultante del diagnóstico.

4.2. Estudio técnico

En este capítulo se realizará una descripción de los productos y procesos de la empresa, identificar las oportunidades de mejora y proponer soluciones eficientes ante los problemas mencionados anteriormente. Para esto se utilizarán herramientas de ingeniería industrial como diagramas de procesos, de flujo y de operaciones, estudio de tiempos, capacidades, selección de proveedores, distribución en planta, estudio de seguridad y salud en el trabajo, entre otros.

4.2.1. Descripción del producto

Coinplast S.A.S. actualmente fabrica perfilería plástica para refrigeración, el producto final es la puerta batiente para neveras que se compone de otros componentes que se fabrican en la misma, pero no son objeto de comercialización, así como se muestra a continuación en el Figura 20.

Figura 20.
Portafolio de productos Coinplast S.A.S.

Productos	Descripción
Puertas para refrigeración	Producto final
Perfil rígido	Productos que componen el producto final
Perfil flexible (empaquete)	
Cinta magnética	
Bisagras	

Nota. Esta figura muestra el portafolio de los productos de Coinplast S.A.S. de manera separada.

Teniendo en cuenta que la empresa maneja una variedad de colores y gran variedad de formas y tamaños para sus productos es necesario realizar un Pareto el muestre cuales productos son los que representan el 80% de las ventas en el año 2019, seleccionarlos,

para que con estos se haga todo el estudio requerido para este capítulo, como se muestra en la Tabla 21. Los siguientes datos fueron suministrados por el área financiera de la empresa para la ejecución de esta herramienta, así mismo se tomaron la cantidad de referencias que se vendieron en el año 2019 con sus respectivas unidades vendidas.

Tabla 21.

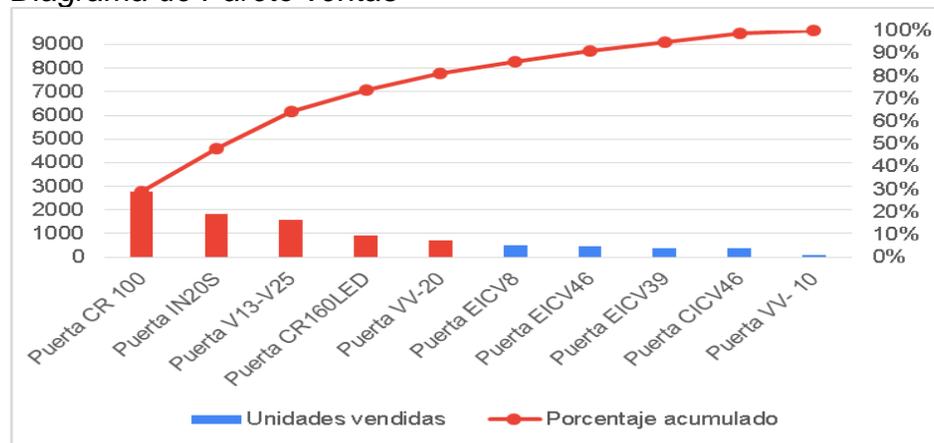
Unidades vendidas por producto en el segundo semestre del año 2019

Producto	Unidades vendidas	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Puerta CR 100	2775	29%	29%
Puerta IN20S	1810	19%	48%
Puerta V13-V25	1578	16%	64%
Puerta CR160LED	915	10%	74%
Puerta VV-20	709	7%	81%
Puerta EICV8	494	5%	86%
Puerta EICV46	461	5%	91%
Puerta EICV39	372	4%	95%
Puerta CICV46	362	4%	99%
Puerta VV- 10	108	1%	100%

Nota. Esta tabla muestra los productos que representan el 80% de las ventas de Coinplast S.A.S. en el año 2019.

Figura 21.

Diagrama de Pareto ventas



Nota. Esta figura muestra los productos más representativos según el Pareto realizado a partir de la información brindada por Coinplast S.A.S.

Los productos cuyas ventas significaron el 80% del total en ventas en el año 2019 en Coinplast S.A.S. fueron la puerta CR100, la puerta IN20S, la puerta V13-V25 la puerta CR160 y la puerta VV-20. Sin embargo, por motivos de pandemia desde este año se han cancelado la mayoría de los contratos que en un principio se tenían, por lo que la única puerta que se está fabricando es la CR100 que justamente es la que más ventas generó en el año pasado. Adicional a esto, por recomendación del Gerente General de la empresa Coinplast S.A.S. se va a seleccionar la puerta CR100 como la única puerta de estudio ya que es la que se está produciendo para que se puedan hacer los respectivos análisis en los procesos. Cabe resaltar que independientemente a la referencia de la puerta como se muestra en el Pareto, todas las puertas se fabrican de manera igual, sólo cambia el color y el tamaño. A continuación en la Figura 22., se puede observar la caracterización de cada una de las puertas identificadas para verificar que estas tienen los mismos procesos, cabe resaltar que los componentes para cada puerta y la fabricación de los mismos son totalmente iguales para cualquier referencia.

Figura 22.
Caracterización puertas

Procesos	Puertas resultantes del Pareto				
	Puerta CR100	Puerta IN20S	Puerta V13-V25	Puerta CR160 LED	Puerta VV-20
Mezclar	X	X	X	X	X
Enfriar	X	X	X	X	X
Extruir	X	X	X	X	X
Alistar	X	X	X	X	X
Cortar	X	X	X	X	X
Avellanar	X	X	X	X	X
Soldar	X	X	X	X	X
Ensamblar componentes	X	X	X	X	X
Terminar	X	X	X	X	X
Empaquetar	X	X	X	X	X

Nota. Esta figura muestra la caracterización de cada una de las puertas identificadas por el Pareto.

4.2.1.a. Fichas técnicas. Actualmente Coinplast S.A.S., no cuenta con fichas técnicas de sus productos ya que el producto final es la puerta, esta tiene diferentes referencias que se van creando de acuerdo con las especificaciones del cliente, es por esto que se elaborará la ficha técnica correspondiente a la puerta CR100 que será la estudiada a lo largo del capítulo.

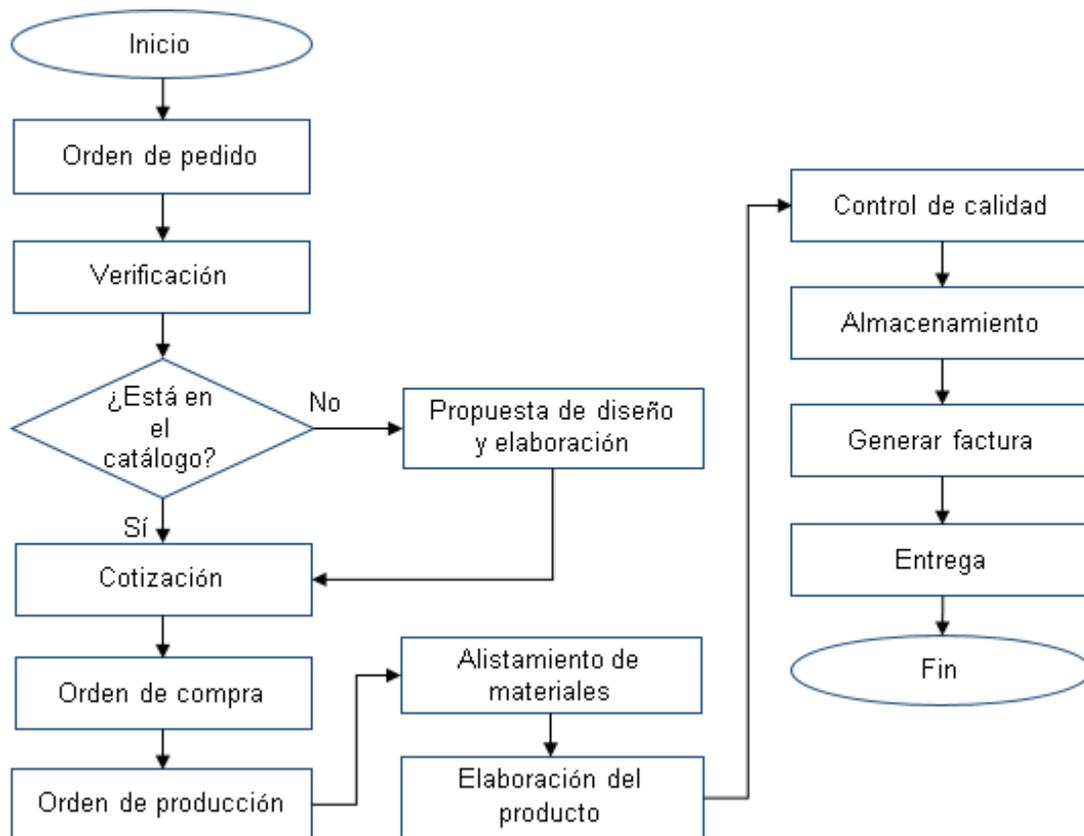
Figura 23.
Ficha técnica

		FICHA TÉCNICA	Fecha de elaboración: 02/10/2020
ELABORÓ:	Felipe Fúquene - Diego Bolívar		Versión 01
APROBÓ:	Luis Abelardo Fúquene Ardila		Página 1 de 1
NOMBRE DEL PRODUCTO		Puerta batiente CR-100	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO			
Puerta batiente color gris de 1644mm de alto con 537mm de ancho lista para ensamblar en sistema de refrigeración o conservación con sistema de autoretorno.			
MATERIALES	Perfil rígido Empaque Cinta magnética Bisagra		
COLOR	Gris		
DIMENSIONES	Altura: 1644mm Ancho: 537mm		
PVP	\$58.000		

Nota. Esta figura muestra la ficha técnica de la puerta CR100.

4.2.1.b. Diagrama administrativo. Se describe el proceso administrativo a través de un diagrama de flujo que permitirá conocer la secuencia del proceso iniciando desde la orden del pedido hasta que se hace la entrega del mismo. En la Figura 24., se presenta el diagrama del proceso administrativo de la empresa Coinplast S.A.S.

Figura 24.
Diagrama administrativo



Nota. Esta figura muestra el diagrama administrativo de la empresa Coinplast S.A.S.

Como se puede observar el proceso administrativo cuenta con doce actividades principales, que describen el procedimiento de la empresa desde la recepción de una orden de pedido hasta llegar a la entrega del producto terminado; A continuación, en la Figura 25., se describirán cada una de las actividades observadas anteriormente.

Figura 25.

Descripción de los procesos administrativos

Proceso	Descripción
Orden de pedido	El proceso inicia con la solicitud de un cliente, cabe resaltar que la empresa opera únicamente por pedido.
Verificación	Aquí se procede a verificar el producto que requirió el cliente. También se revisa si es un producto que ya pertenece al catálogo existente o el cliente desea un diseño nuevo.
Propuesta de elaboración y diseño	En caso de que el producto no exista, se procede a elaborar un diseño con sus respectivos planos de acuerdo con el requerimiento del cliente
Cotización	Una vez ya se tenga el producto que requiere el cliente, se procede a pactar precios, cantidades, plazos y entrega. Hay que recalcar que, si el cliente es antiguo, no se le pide un pago inicial. Si el cliente es nuevo se le pide el 50% del valor y el resto al hacer la entrega.
Orden de compra	En esta parte el cliente ya confirmó el pedido, por lo que se procede a hacer una orden de compra con materia prima e insumos necesarios para iniciar la fabricación del producto
Orden de producción	Aquí el Jefe de Producción genera una orden en la cual se documentan actividades a realizar por parte de los operarios y demás personal
Alistamiento de materiales	Se alistan los materiales requeridos (cantidad, referencias, herramientas, etc) siguiendo la propuesta de diseño y fabricación aprobada por la empresa y el cliente.
Elaboración del producto	Se elabora el producto siguiendo atentamente las indicaciones de la orden de producción el cual es guiado por el diseño acordado por la empresa y el cliente.
Control de calidad	Se procede a realizar una revisión y control en el que se determina si el producto cumple con los requerimientos del cliente y revisar si puede continuar el proceso o hay que hacer modificaciones, o en su defecto devolver el producto a su etapa de fabricación.
Almacenamiento	Una vez el producto es inspeccionado se lleva a la bodega de almacenamiento a la espera de terminar el pedido y a ser entregado
Generar factura	Cuando el pedido está completamente terminado, se genera la factura de cobro por el total de la mercancía y el documento es entregado al cliente junto con los productos en la fecha pactada.
Entrega	Es la actividad final en la que se procede hacer la entrega del producto, es importante tener en cuenta que en ocasiones se le lleva al lugar que se pactó o el cliente asiste directamente a la empresa a recogerlo, depende a las condiciones de venta que se pactaron en la cotización. De igual manera se hace entrega de la factura y se recibe el pago del cliente.

Nota. Esta figura muestra la descripción de cada actividad del proceso administrativo

4.2.2. Estudio de métodos

El estudio de métodos de trabajo consistirá en el registro y examen exhaustivo de la transformación en cada etapa del proceso productivo observando actividades, tiempos y distancias actuales para la realización de propuestas de mejora que ayuden a la

reducción de desperdicios de tiempo, trabajadores, materia prima, entre otros, en la empresa Coinplast S.A.S.

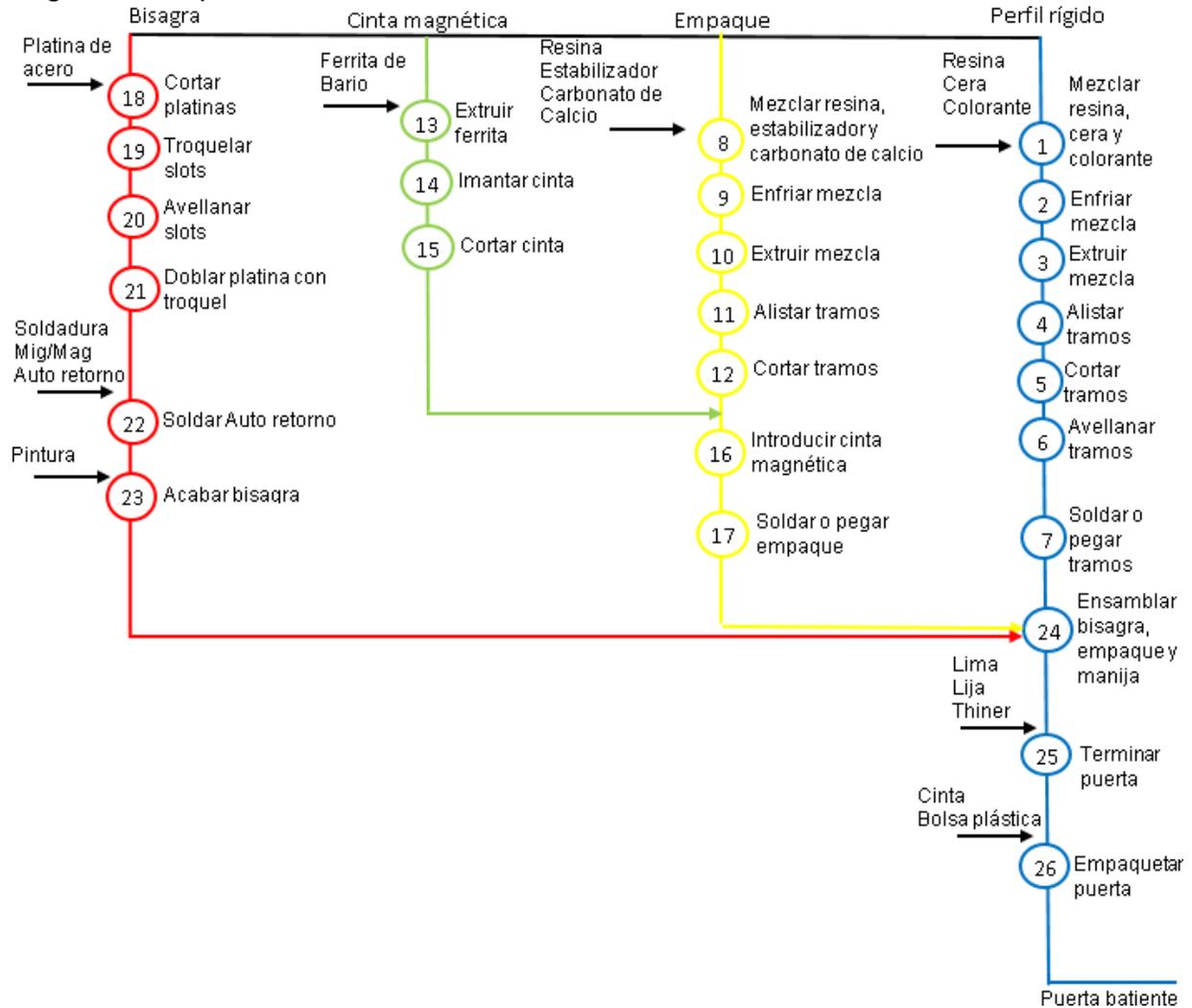
4.2.2.a. Procesos. El análisis de los procesos de fabricación del producto seleccionado se hará por medio de herramientas como el diagrama de operaciones, diagrama de flujo de proceso (cursograma analítico de proceso), y diagrama de recorrido que pondrán en evidencia las falencias en el proceso de producción y las posibles oportunidades de mejora en cada uno de los procesos.

4.2.2.b. Diagrama de operaciones. A partir de la observación, en la Figura 26., se evidencian las operaciones que se realizan para la elaboración de una puerta. Para el ensamble de ésta, se necesitan varios componentes que son realizados en la misma empresa de manera simultánea para luego ser ensamblados y conformar el producto final, con esto se hace referencia a la elaboración del perfil rígido, del perfil flexible (empaquete), de la bisagra y la cinta magnética.

Actualmente, Coinplast S.A.S. no cuenta con diagramas de operación para sus productos debido a que la empresa se ha llevado hasta el momento de manera empírica por parte de sus dueños, lo que se procede a levantar el diagrama actual y formular un correcto diagrama de operaciones mejorando lo observado en cuanto a su proceso tal como se puede ver en la Figura 27.

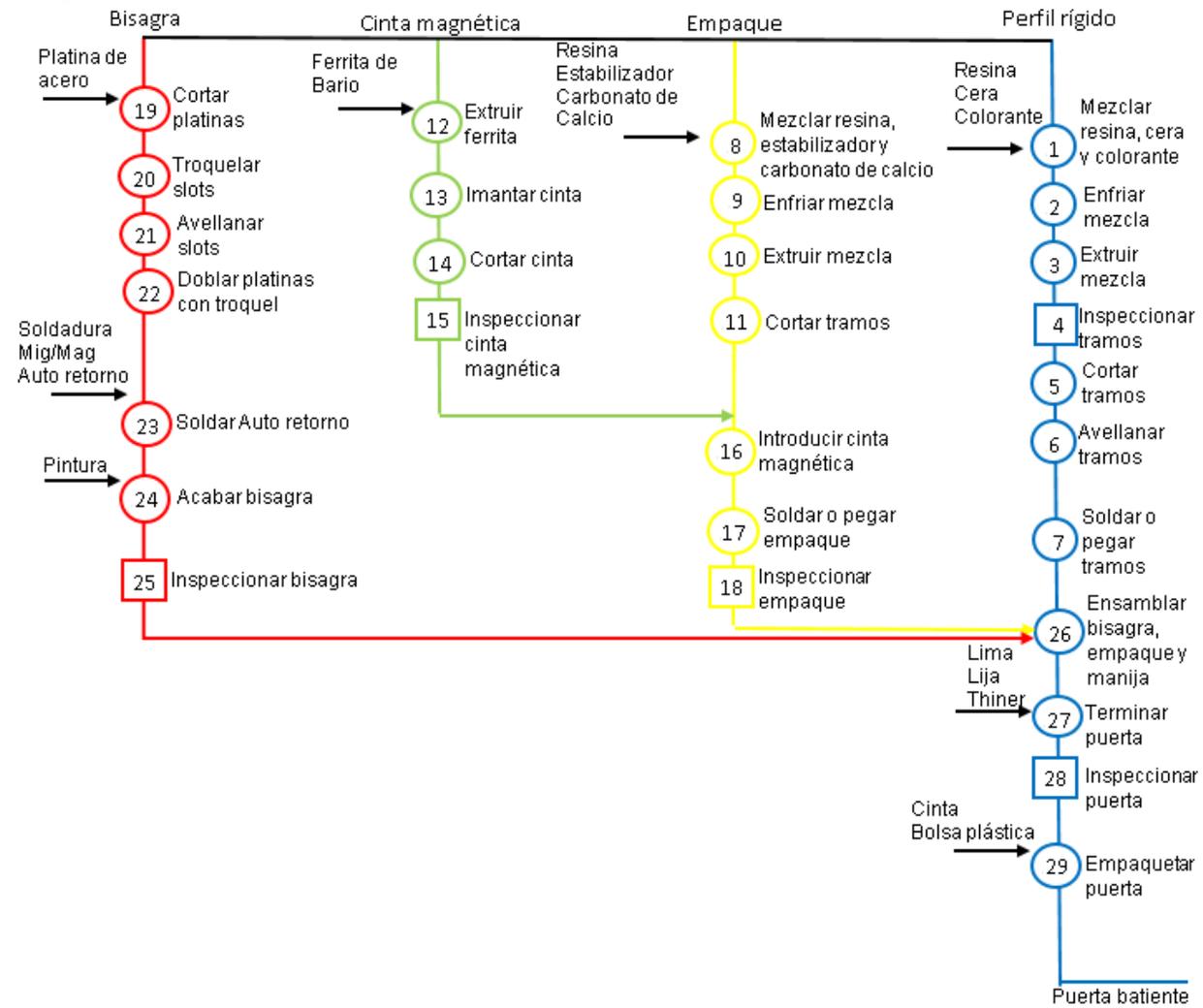
Figura 26.

Diagrama de operaciones actual



Nota. Esta figura muestra el diagrama de operaciones actual de la empresa Coinplast S.A.S.

Figura 27.
Diagrama de operaciones propuesto



Nota. Esta figura muestra el diagrama de operaciones actual de la empresa Coinplast S.A.S.

4.2.2.b.i. Análisis del diagrama de operaciones propuesto. Al hacer el levantamiento de la información se pudo observar que el proceso a pesar de que se está haciendo empíricamente, cuenta con una secuencia lógica para la fabricación del producto, sin embargo, se proponen unas mejoras: eliminar las dos operaciones de alistamiento y agregar cinco inspecciones en todo el proceso. Asimismo, más adelante en el documento se muestran los cursogramas analíticos y diagramas de recorrido, por lo que se podrá

observar el tiempo y distancia exactos que se ahorrará la compañía si se implementan estos ajustes.

Se propone eliminar la operación de alistamiento en la fabricación del empaque y el perfil rígido, ya que no es algo que añada valor en el proceso debido a que acá se procede a hacer alistamiento del material, limpiándolo y separándolo por lotes para que quede de manera ordenada, el alistamiento se eliminaría ya que a medida que se van sacando los tramos, se pueden llevar a cortar de una vez. Por otra parte, se propone una inspección al finalizar el proceso de cada componente justo antes de ensamblar, esto se hará mediante muestras por lotes garantizando que todos los componentes efectivamente están en las mejores condiciones para terminar el proceso y la puerta salga en perfecto estado. Por otra parte, se incluye una inspección después de extruir en la fabricación del perfil rígido para ver si tiene las medidas correctas y está saliendo en perfecto estado de la extrusora ya que a veces tiende a salir quemado o no sale con la forma requerida. Con esto pretendemos mitigar el problema central de los desperdicios de tiempo y operaciones innecesarias que se están dando en los procesos de Coinplast S.A.S.

4.2.2.c. Diagrama de flujo de proceso. Estos diagramas fueron utilizados con el fin de conocer el tiempo y distancia totales de la operación de Coinplast S.A.S. En este caso se tomaron como base lotes de 10 puertas ya que la empresa lo maneja de esta manera y facilita el levantamiento de la información. Adicional a esto, se hizo uso de cronómetro y metro para hacer las correctas mediciones. Para la realización de este apartado se va a hacer uso de los cursogramas analíticos de proceso por cada componente de la puerta para facilitar su entendimiento, cabe resaltar que en la fabricación del perfil rígido se hace el ensamble de todos los componentes para la conformación de la puerta y esté lista para entregar tal cómo se puede observar en la Figura 28.

Figura 28.

Cursograma analítico de proceso perfil rígido (actual)

		CURSOGRAMA ANALÍTICO ACTUAL DE PROCESO						
		Fecha: Octubre 2020						
EMPRESA:	Coinplast S.A.S.	RESUMEN						
ÁREA:	Producción	Símbolo	Actividad	Cantidad				
PRODUCTO:	Puerta CR100 (Rígido)	○	Operación	10				
MÉTODO:	Actual	⇒	Transporte	9				
ELABORÓ:	Felipe Fúquene	D	Demora	4				
	Diego Bolívar	□	Inspección	0				
APROBÓ:	Luis Abelardo Fúquene	▽	Almacenamiento	2				
Descripción de la actividad	Símbolo		Tiempo (hr:min:seg)	Distancia (metros)	Observaciones			
	○	⇒	D	□	▽			
Materia prima en bodega								
Llevar al área de mezclas						0:04:32	8,56	
Mezclar resina, cera y colorante						0:23:04		
Enfriar mezcla						0:15:00		
Llevar al área de extrusión						0:00:21	5,3	
Extruir mezcla						0:53:14		
Llevar a la mesa de alistamiento						0:00:54	19,21	
Alistar tramos						0:04:50		
Llevar al área de corte						0:00:49	3,5	
En espera a limpiar la zona						0:03:30		
Cortar tramos						0:09:20		
Llevar al área de avellanado						0:00:11	3,1	
En espera a ser avellanado						0:03:30		
Avellanar tramos						0:24:06		
Llevar al área de soldado						0:00:12	3,4	
Soldar o pegar tramos						0:17:33		
En espera a ser recogido						0:03:00		
Llevar a área de ensamble						0:00:29	8,83	
Ensamblar bisagra y empaque						1:04:12		
En espera a ser recogido						0:03:00		
Llevar a mesa de terminado						0:00:13	4,18	
Terminar puerta						0:31:19		
Empaquetar puerta						0:11:43		
Llevar a almacenamiento de PT						0:00:19	4,89	
Almacenar PT								
Total	10	9	4	0	2	4:35:21	60,97	

Nota. Esta figura muestra el cursograma analítico actual del proceso perfil rígido

Figura 29.

Cursograma analítico de proceso perfil rígido (propuesto)

		CURSOGRAMA ANALÍTICO PROPUESTO DE PROCESO			
		Fecha: Octubre 2020			
EMPRESA:	Coinplast S.A.S.	RESUMEN			
ÁREA:	Producción	Símbolo	Actividad	Cantidad	
PRODUCTO:	Puerta CR100 (Rígido)	○	Operación	9	
MÉTODO:	Propuesto	→	Transporte	8	
ELABORÓ:	Felipe Fúquene	D	Demora	0	
	Diego Bolívar	□	Inspección	2	
APROBÓ:	Luis Abelardo Fúquene	▽	Almacenamiento	2	
Descripción de la actividad		Símbolo	Tiempo (hr:min:seg)	Distancia (metros)	Observaciones
		○ → D □ ▽			
Materia prima en bodega					
Llevar al área de mezclas		○ →	0:04:32	8,56	
Mezclar resina, cera y colorante		○	0:23:04		
Enfriar mezcla		D	0:15:00		
Llevar al área de extrusión		○ →	0:00:21	5,3	
Extruir mezcla		○	0:53:14		
Inspeccionar tramos		□	0:03:00		
Llevar al área de corte		○ →	0:00:49	14,71	
Cortar tramos		○	0:09:20		
Llevar al área de avellanado		○ →	0:00:11	3,1	
Avellanar tramos		D	0:24:06		
Llevar al área de soldado		○ →	0:00:12	3,4	
Soldar o pegar tramos		○	0:17:33		
Llevar a área de ensamble		○ →	0:00:20	5,81	
Ensamblar bisagra y empaque		○	1:04:12		
Llevar a mesa de terminado		○ →	0:00:13	4,18	
Terminar puerta		○	0:31:19		
Inspeccionar puerta		□	0:03:00		
Empaquetar puerta		○	0:11:43		
Llevar a almacenamiento de PT		○ →	0:00:19	4,89	
Almacenar PT		▽			
Total		9 8 0 2 2	4:22:28	49,95	

Nota. Esta figura muestra el cursograma analítico propuesto del proceso perfil rígido

4.2.2.c.i. Análisis cursograma analítico propuesto de perfil rígido. Como se puede observar en la Figura 29., se reduce 1 operación, 1 transporte, 4 demoras y se añaden 2 inspecciones. La operación que se eliminó corresponde al alistamiento lo cual no genera valor al producto. Los transportes eliminados se vieron innecesarios porque habían mesas o estantes los cuales obstaculizaban los recorridos aparte de ir también

hasta la mesa de alistamiento, además no tenían ningún propósito allí pudiendo hacer un recorrido más directo, esto se evidencia más que todo en el área de ensamble. Los retrasos se ocasionan debido a que el material se deja en esa área en espera a ser recogido y continuar con la operación siguiente, se propone que el operario recoja el material de inmediato. Por último, se añade una inspección de 3 minutos después de extruir el material para verificar medidas y otra al final antes de que la puerta sea empacada para garantizar que haya salido en perfecto estado. Con todo lo anterior se ve una reducción de 12 minutos con 53 segundos y una distancia de 11.02 metros en el proceso.

Figura 30.

Cursograma analítico de proceso empaque (actual)

		CURSOGRAMA ANALÍTICO ACTUAL DE PROCESO							
		Fecha: Octubre 2020							
EMPRESA:	Coinplast S.A.S.	RESUMEN							
ÁREA:	Producción	Símbolo	Actividad	Cantidad					
PRODUCTO:	Puerta CR100 (Empaque)	○	Operación	7					
MÉTODO:	Actual	→	Transporte	7					
ELABORÓ:	Felipe Fúquene	D	Demora	3					
	Diego Bolívar	□	Inspección	0					
APROBÓ:	Luis Abelardo Fúquene	▽	Almacenamiento	1					
Descripción de la actividad		Símbolo	Tiempo (hr:min:seg)	Distancia (metros)	Observaciones				
		○ → D □ ▽							
Materia prima en bodega									
Llevar al área de mezclas		○	0:04:32	8,06					
Mezclar resina, estabilizador y carbonato de calcio		○	0:21:08						
Enfriar mezcla		○	0:15:00						
Llevar al área de extrusión		→	0:26:00	6,7					
Extruir mezcla		○	0:24:05						
Llevar a la mesa de alistamiento		→	0:00:21	6,9					
Alistar tramos		○	0:02:35						
Llevar al área de corte		→	0:00:23	10,55					
En espera a limpiar la zona		D	0:02:08						
Cortar tramos		○	0:05:42						
Llevar a mesa para meter la cinta		→	0:00:15	4,1					
En espera mientras se trae la cinta		D	0:05:00						
Introducir cinta magnética		○	0:06:09						
Llevar a área de soldado		→	0:00:18	4,9					
Soldar o pegar empaque		○	0:31:04						
En espera a ser recogido		D	0:05:00						
Llevar al área de ensamble		→	0:00:22	8,2					
Total		7	7	3	0	1	2:30:02	49,41	

Nota. Esta figura muestra el cursograma analítico actual del proceso empaque

Figura 31.

Cursograma analítico de proceso empaque (propuesto)

		CURSOGRAMA ANALÍTICO PROPUESTO DE PROCESO							
		Fecha: Octubre 2020							
EMPRESA:	Coinplast S.A.S.	RESUMEN							
ÁREA:	Producción	Símbolo	Actividad	Cantidad					
PRODUCTO:	Puerta CR100 (Empaque)	○	Operación	6					
MÉTODO:	Propuesto	⇒	Transporte	6					
ELABORÓ:	Felipe Fúquene	D	Demora	0					
	Diego Bolívar	□	Inspección	1					
APROBÓ:	Luis Abelardo Fúquene	▽	Almacenamiento	1					
Descripción de la actividad		Símbolo	Tiempo (hr:min:seg)	Distancia (metros)	Observaciones				
Materia prima en bodega		○							
Llevar al área de mezclas		⇒	0:03:55	6,15					
Mezclar resina, estabilizador y carbonato de calcio		D	0:21:08						
Enfriar mezcla		D	0:15:00						
Llevar al área de extrusión		⇒	0:26:00	6,7					
Extruir mezcla		D	0:24:05						
Llevar al área de corte		⇒	0:00:21	7,82					
Cortar tramos		D	0:05:42						
Llevar a mesa para meter la cinta		⇒	0:00:15	4,1					
Introducir cinta magnética		D	0:06:09						
Llevar a área de soldado		⇒	0:00:18	4,9					
Soldar o pegar empaque		D	0:31:04						
Inspeccionar empaque		□	0:03:00						
Llevar al área de ensamble		⇒	0:00:22	8,2					
Total		6	6	0	1	1	2:17:19	37,87	

Nota. Esta figura muestra el cursograma analítico propuesto del proceso empaque

4.2.2.c.ii. Análisis cursograma analítico propuesto de empaque. Como se puede observar en la Figura 31, se redujeron 1 operación, 1 transporte, 3 demoras y se añadió una inspección. La operación que se redujo fue el alistamiento que no aporta ningún valor al producto. El transporte por recorridos innecesarios que se daban por obstáculos e ir a la mesa de alistamiento. Los retrasos se ocasionan debido a que el material siempre espera a ser recogido cuando se puede seguir con el proceso de manera continua. La inspección de 3 minutos se propone justo antes de llevar para ensamblar al perfil rígido para asegurar que este no tenga ningún problema. Con todo lo anterior se ve una reducción de 12 minutos con 43 segundos y una distancia de 11.54 metros.

Figura 32.

Cursograma analítico de proceso cinta magnética (actual)

		CURSOGRAMA ANALÍTICO ACTUAL DE PROCESO Fecha: Octubre 2020			
EMPRESA:	Coinplast S.A.S.	RESUMEN			
ÁREA:	Producción	Símbolo	Actividad	Cantidad	
PRODUCTO:	Puerta CR100 (Cinta magnética)	○	Operación	3	
MÉTODO:	Actual	⇒	Transporte	3	
ELABORÓ:	Felipe Fúquene	D	Demora	2	
	Diego Bolívar	□	Inspección	0	
APROBÓ:	Luis Abelardo Fúquene	▽	Almacenamiento	1	
Descripción de la actividad		Símbolo	Tiempo (hr:min:seg)	Distancia (metros)	Observaciones
Materia prima en bodega		○			
Llevar al área de extrusión		⇒	0:00:38	7,25	
Extruir ferrita		D	0:16:11		
Imantar cinta		□	0:10:26		
Llevar al área de corte		⇒	0:00:06	3,2	
En espera a ser cortado		□	0:02:30		
Cortar cinta		□	0:04:12		
En espera a ser recogido		□	0:05:00		
Llevar al área de empaque para ser introducido		⇒	0:00:26	14,52	
Total		3 3 2 0 1	0:39:29	24,97	

Nota. Esta figura muestra el cursograma analítico actual del proceso cinta magnética

Figura 33.

Cursograma analítico de proceso cinta magnética (propuesto)

		CURSOGRAMA ANALÍTICO PROPUESTO DE PROCESO Fecha: Octubre 2020			
EMPRESA:	Coinplast S.A.S.	RESUMEN			
ÁREA:	Producción	Símbolo	Actividad	Cantidad	
PRODUCTO:	Puerta CR100 (Cinta magnética)	○	Operación	3	
MÉTODO:	Propuesto	⇒	Transporte	3	
ELABORÓ:	Felipe Fúquene	D	Demora	0	
	Diego Bolívar	□	Inspección	1	
APROBÓ:	Luis Abelardo Fúquene	▽	Almacenamiento	1	
Descripción de la actividad		Símbolo	Tiempo (hr:min:seg)	Distancia (metros)	Observaciones
Materia prima en bodega		○			
Llevar al área de extrusión		⇒	0:00:33	5,5	
Extruir ferrita		D	0:16:11		
Imantar cinta		□	0:10:26		
Llevar al área de corte		⇒	0:00:06	3,2	
Cortar cinta		□	0:04:12		
Inspeccionar cinta magnética		□	0:03:00		
Llevar al área de empaque para ser introducido		⇒	0:00:22	11,23	
Total		3 3 0 1 1	0:34:50	19,93	

Nota. Esta figura muestra el cursograma analítico propuesto del proceso cinta magnética

4.2.2.c.iii. Análisis cursograma analítico propuesto de cinta magnética. Como se observa en la Figura 33., se reducen 2 demoras y se añade una inspección. Los retrasos se ocasionan debido a que el material espera a ser recogido por lo que podría hacerse esto inmediatamente. La inspección se propone justo antes de llevar para que sea introducido en el empaque, de esta manera se puede saber si tiene la suficiente tracción y está en excelentes condiciones. Con todo lo anterior se ve una reducción de 4 minutos con 39 segundos y una distancia de 5.04 metros.

Figura 34.
Cursograma analítico de proceso bisagra (actual)

		CURSOGRAMA ANALÍTICO ACTUAL DE PROCESO		
		Fecha: Octubre 2020		
EMPRESA:	Coinplast S.A.S.	RESUMEN		
ÁREA:	Producción	Símbolo	Actividad	Cantidad
PRODUCTO:	Puerta CR100 (Bisagra)	○	Operación	6
MÉTODO:	Actual	→	Transporte	6
ELABORÓ:	Felipe Fúquene	D	Demora	5
	Diego Bolívar	□	Inspección	0
APROBÓ:	Luis Abelardo Fúquene	▽	Almacenamiento	1
Descripción de la actividad	Símbolo	Tiempo (hr:min:seg)	Distancia (metros)	Observaciones
	○ → D □ ▽			
Materia prima en bodega				
Llevar al taller		0:01:23	57,25	
En espera para troquelar		0:03:00		
Cortar platinas		0:03:12		
Hacer cambio de herramienta		0:04:45		
Troquelar slots		0:05:03		
Llevar para avellanar		0:00:08	6,52	
Avellanar slots		0:06:09		
Llevar a troquel		0:00:08	6,52	
Hacer cambio de herramienta		0:04:45		
Doblar la platina con troquel		0:03:35		
Llevar a área de soldado		0:00:10	4,58	
Soldar autoretorno		0:21:22		
Dejar enfriar		0:15:00		
Llevar a mesa para pintar		0:00:10	4,2	
Acabar bisagra		0:14:51		
En espera a ser recogido		0:05:00		
Llevar al área de ensamble		0:00:16	6,8	
Total	6 6 5 0 1	1:28:57	85,87	

Nota. Esta figura muestra el cursograma analítico actual del proceso bisagra

Figura 35.

Cursograma analítico de proceso bisagra (propuesto)

		CURSOGRAMA ANALÍTICO PROPUESTO DE PROCESO			
		Fecha: Octubre 2020			
EMPRESA:	Coinplast S.A.S.	RESUMEN			
ÁREA:	Producción	Símbolo	Actividad	Cantidad	
PRODUCTO:	Puerta CR100 (Bisagra)	○	Operación	6	
MÉTODO:	Propuesto	→	Transporte	6	
ELABORÓ:	Felipe Fúquene	D	Demora	3	
	Diego Bolívar	□	Inspección	1	
APROBÓ:	Luis Abelardo Fúquene	▽	Almacenamiento	1	
Descripción de la actividad		Símbolo	Tiempo (hr:min:seg)	Distancia (metros)	Observaciones
		○ → D □ ▽			
Materia prima en bodega					
Llevar al taller			0:01:16	50,08	
Cortar platinas			0:03:12		
Hacer cambio de herramienta			0:04:45		
Troquelar slots			0:05:03		
Llevar para avellanar			0:00:03	3,48	
Avellanar slots			0:06:09		
Llevar a troquel			0:00:08	3,48	
Hacer cambio de herramienta			0:04:45		
Doblar la platina con troquel			0:03:35		
Llevar a área de soldado			0:00:09	3,25	
Soldar autoretorno			0:21:22		
Dejar enfriar			0:15:00		
Llevar a mesa para pintar			0:00:09	3,5	
Acabar bisagra			0:14:51		
Inspeccionar bisagra			0:03:00		
Llevar al área de ensamble			0:00:16	6,8	
Total		6 6 3 1 1	1:23:43	70,59	

Nota. Esta figura muestra el cursograma analítico propuesto del proceso bisagra

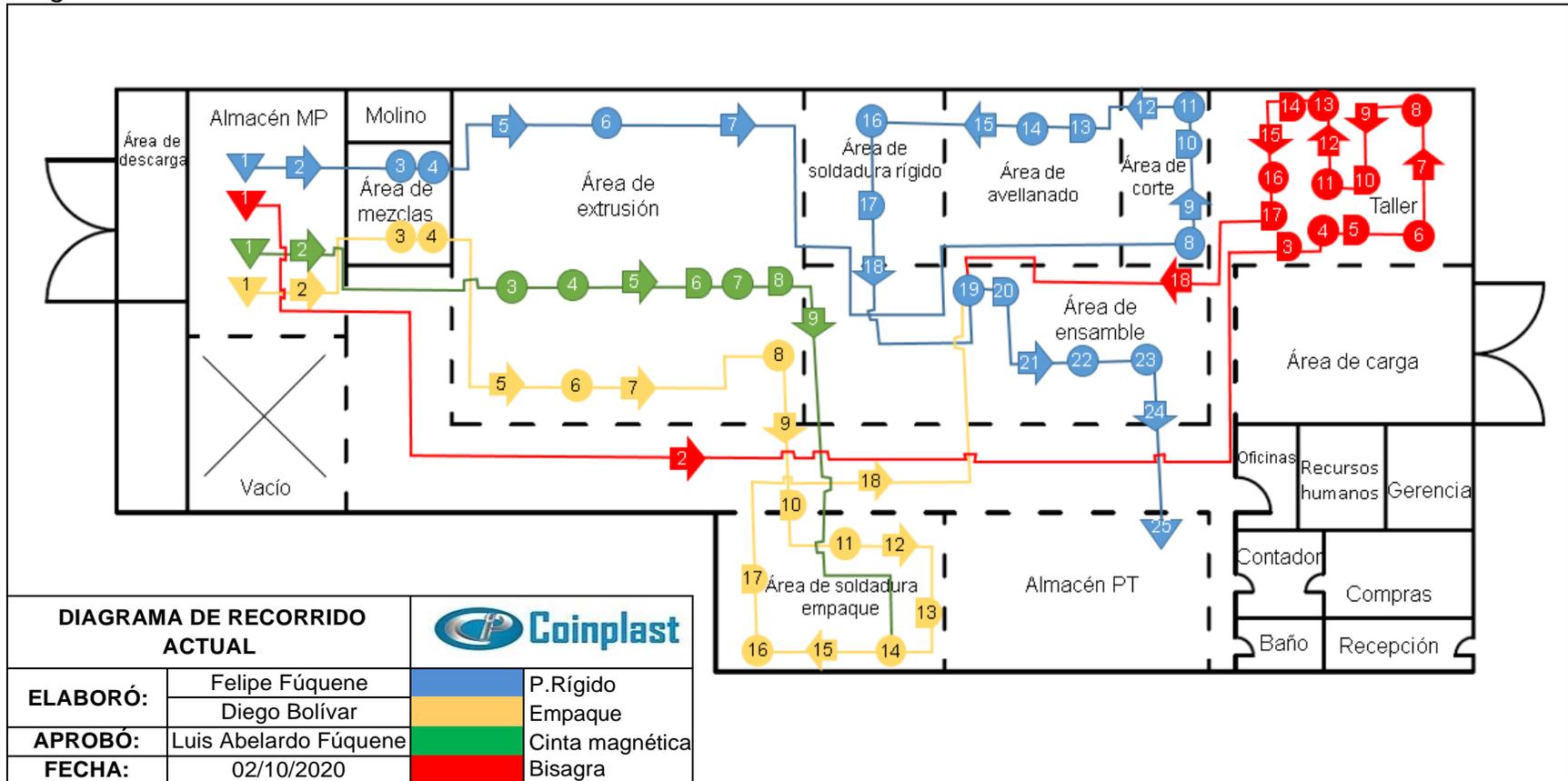
4.2.2.c.iv. Análisis cursograma analítico propuesto de bisagra. Como se observa en la Figura 35., se redujeron 2 demoras y se añadió 1 inspección. Las demoras son ocasionadas porque el material espera a ser recogido, sin embargo, en este caso no se pueden reducir las demoras de alistamiento de la herramienta ya que al contar con sólo un troquel es necesario hacer este cambio para que pueda hacer las demás operaciones. La inspección se propone justo antes de llevar a ser ensamblado con el perfil rígido, de esta manera se puede saber si está en perfectas condiciones para empatarlo con el auto retorno y la puerta no tenga ningún problema. Con todo lo anterior se ve una reducción de 5 minutos con 14 segundos y una distancia de 15.28 metros.

4.2.2.d. Diagrama de recorrido. Los procesos de la empresa Coinplast S.A.S. se realizan en su planta de producción, en la cual se encuentran ubicadas todas las máquinas que la empresa tiene a su disposición para la transformación de materia prima en las puertas.

Cabe resaltar que estos diagramas están alineados con todas las actividades identificadas en los cursogramas analíticos y sus respectivas distancias. En la Figura 36., se puede observar el diagrama actual de la puerta detallando el recorrido de cada componente como se identificó en el cursograma actual.

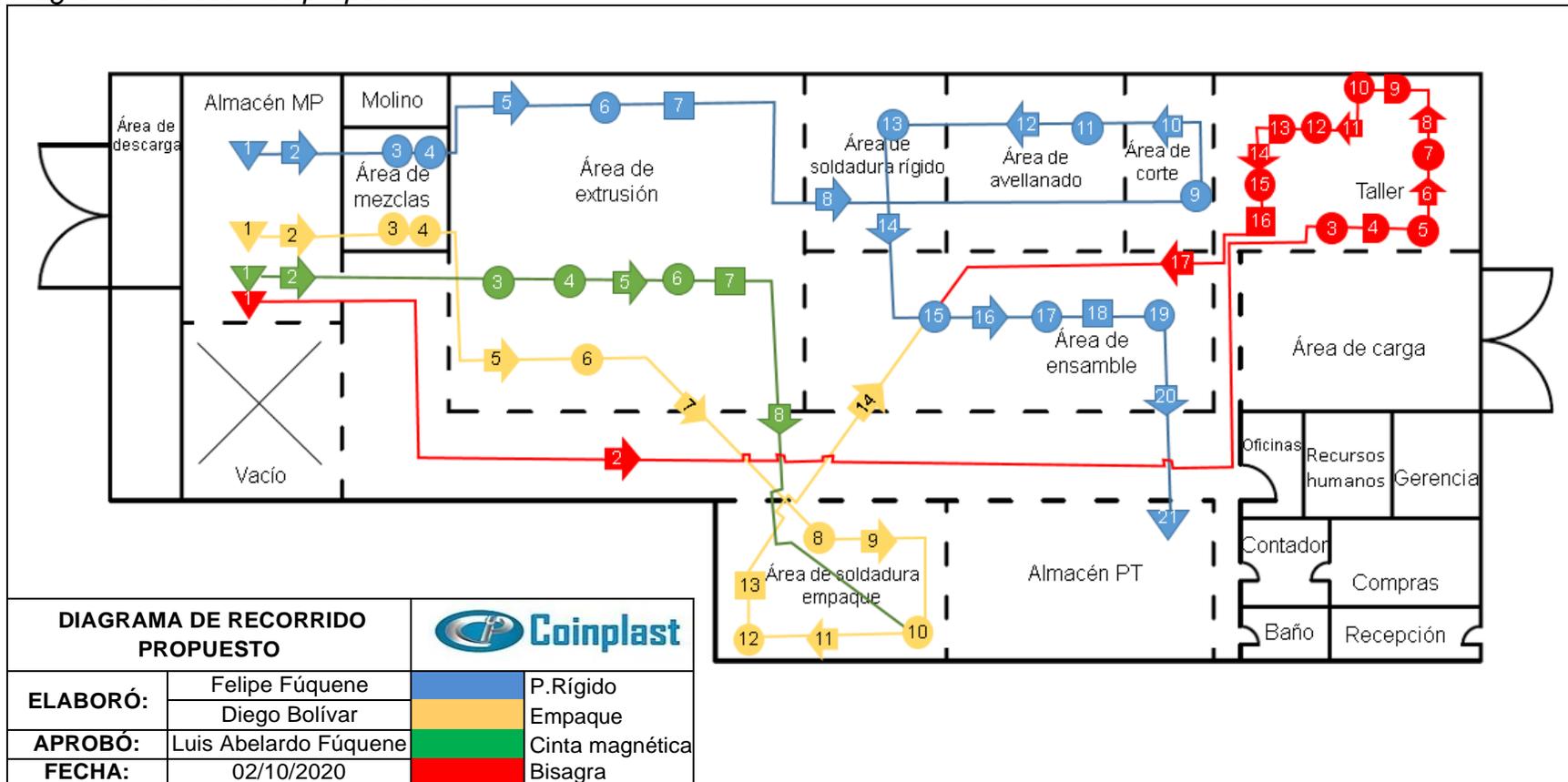
4.2.2.d.i. Análisis diagrama de recorrido propuesto. Como se observa en la Figura 37., se redujeron transporte y demoras en todo el proceso lo cual se detalla en los cursogramas anteriores, las cuales no añadían valor al producto final. Adicional a esto, se cambia el lugar de disposición de la materia prima para cada componente en el almacén, esto para que la distancia de bodega a mezclas, de bodega a extrusión y de bodega al taller sea menor. Por otra parte, en el área de ensamble se encontraban estantes y mesas, por lo que cuando la puerta soldada se llevaba a este área, el operario debía hacer una vuelta innecesaria, quitando todo esto, el recorrido se vuelve más directo y de manera lineal. Al identificar que la operación de alistamiento del perfil rígido como la del empaque eran innecesarias, ya no había que hay que hacer recorridos para ir a alistar el material, por lo que se pudo reducir escalas en el transporte de material pasando de una operación a otro de manera más directa. En el taller, al cambiar la disposición de la fresadora, el espacio de soldado y la mesa para acabar, el recorrido de la bisagra se vuelve más corto y se asemeja a un flujo en U. Con la aplicación de la propuesta en la empresa se pretende disminuir mudas de material en espera a moverse a la siguiente área y aumentar la productividad disminuyendo esfuerzos del operario y tiempos de transporte de material, traduciendo esto a que el producto terminado se pueda entregar de manera más rápida que antes y adicional a esto, asegurando un estándar de calidad al implementar las inspecciones que se propusieron. Cabe resaltar que no se propuso movimientos de áreas ya que esto se analizará y evaluará en el capítulo de distribución en planta.

Figura 36.
Diagrama de recorrido actual



Nota. Esta figura muestra el diagrama de recorrido actual de la empresa Coinplast S.A.S.

Figura 37.
Diagrama de recorrido propuesto



Nota. Esta figura muestra el diagrama de recorrido propuesto para la empresa Coinplast S.A.S.

4.2.3. Estudio de tiempos

Actualmente la empresa no cuenta con un estudio de tiempos en sus procesos es por eso que se decide hacer este para la puerta batiente CR 100, ya que como se sabe, el estudio de tiempos permite una estandarización de los tiempos de las actividades, en este caso para Coinplast S.A.S. Para esto se tomó como referencia la Tabla 22., para desarrollar lo necesario en este estudio de tiempos, adicional a esto, estos tiempos fueron tomados para un lote de 10 puertas.

Tabla 22.
Número de ciclos recomendados

Tiempo de ciclo (min)	N.º de ciclos
0,10	200
0,25	100
0,50	60
0,75	40
1,00	30
2,00	20
2,00-5,00	15
5,00-10,00	10
10,00-20,00	8
20,00-40,00	5
40,00 o más	3

Nota. Esta tabla muestra la recomendación del número de ciclos que debe tener una actividad con respecto al tiempo que tenga la misma. Tomado de B. Niebel. 2009. Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño de trabajo. Ed.12. [En línea]. Disponible en: <https://www.libreriaingeniero.com/2020/04/ingenieria-industrial-benjamin-niebel-12va-edicion.html>.

Gracias a los cursogramas levantados de cada proceso, se van a analizar los tiempos para determinar el número de ciclos por actividad tal como se observa a continuación.

Tabla 23.
Número de ciclos por actividad

Actividad	Puerta batiente (CR 100)			
	Bisagra	Cinta magnética	Empaque	Perfil rígido
Mezclar	-	-	5	5
Extruir	-	8	5	3
Cortar	-	15	10	10
Avellanar	10	-	-	5
Soldar o pegar	-	-	5	8
Ensamblar componentes	-	-	-	3
Terminar	-	-	-	5
Empacar	-	-	-	8
Introducir cinta magnética	-	-	10	-
Imantar	-	8	-	-
Cortar con troquel	15	-	-	-
Troquelar	10	-	-	-
Doblar	15	-	-	-
Soldar auto retorno	5	-	-	-
Pintar (acabar)	8	-	-	-

Nota. Esta tabla muestra el número de ciclos por cada actividad que se realiza para fabricar la puerta batiente CR 100 gracias a la observación realizada.

A partir de esta tabla se analizarán los tiempos tanto observado, normal, suplementos y el estándar.

4.2.3.a. Tiempo observado. Gracias a el cálculo del número de los ciclos, se realizaron las mediciones en cada proceso y se promediaron para identificar el tiempo en el que se tarda el trabajador en realizar cada proceso, esto gracias al tiempo real calculado a continuación. La siguiente ecuación es la correspondiente para ayudar en el cálculo de tiempo real en cada uno de los procesos. [38]

Ecuación 1.

$$Tr = \frac{\sum_{i=1}^n Ti}{N}$$

- \sum : sumatoria.
- n : límite superior de la sumatoria.
- $i - 1$: límite inferior de la sumatoria
- Ti : tiempo de ciclo.
- N : número de ciclos tomados.

A continuación, en las siguientes figuras, se muestran los tiempos tomados por cada proceso según el número de ciclos calculado a partir de la Tabla 22.

Figura 38.*Mediciones de tiempo por ciclos para perfil rígido*

Procesos	Ciclos									
	Mezclar	T1		T2		T3		T4		T5
0:22:06		0:23:10		0:23:22		0:21:52		0:22:34		
Extruir	T1			T2			T3			
	0:51:18			0:53:26			0:53:08			
Cortar	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
	0:08:19	0:08:42	0:08:13	0:09:34	0:08:46	0:09:11	0:09:03	0:08:52	0:09:22	0:09:12
Avellanar	T1		T2		T3		T4		T5	
	0:24:17		0:23:39		0:23:26		0:24:58		0:24:54	
Soldar o pegar	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		T8	
	0:17:12	0:18:03	0:17:31	0:17:08	0:16:42	0:18:11	0:18:01		0:17:21	
Ensamblar componentes	T1			T2			T3			
	1:05:07			1:04:16			1:04:31			
Terminar	T1		T2		T3		T4		T5	
	0:32:14		0:31:42		0:31:26		0:31:29		0:31:18	
Empacar	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		T8	
	0:10:25	0:10:06	0:10:42	0:11:32	0:11:03	0:10:26	0:12:11	0:11:23	0:11:41	0:10:36

Nota. Esta figura muestra el tiempo medido para cada proceso del perfil rígido según su número de ciclos.

Figura 39.*Mediciones de tiempo por ciclos para empaque*

Procesos	Ciclos									
	Mezclar	T1		T2		T3		T4		T5
0:22:13		0:21:23		0:20:21		0:21:41		0:21:16		
Extruir	T1		T2		T3		T4		T5	
	0:24:38		0:23:48		0:24:54		0:24:15		0:24:54	
Cortar	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
	0:06:11	0:04:52	0:06:15	0:05:28	0:04:57	0:06:32	0:05:56	0:04:22	0:05:02	0:04:58
Soldar o pegar	T1		T2		T3		T4		T5	
	0:30:04		0:31:24		0:32:53		0:30:25		0:31:53	
Introducir cinta magnética	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
	0:05:32	0:05:56	0:07:20	0:06:48	0:06:45	0:07:13	0:05:24	0:07:06	0:07:03	0:06:35

Nota. Esta figura muestra el tiempo medido para cada proceso del empaque según su número de ciclos.

Figura 40.*Mediciones de tiempo por ciclos para cinta magnética*

Procesos	Ciclos														
	Extruir	T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7	
0:15:29		0:15:54		0:16:13		0:16:16		0:17:31		0:15:33		0:17:26		0:16:49	
Cortar	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15
	0:03:56	0:03:17	0:04:51	0:05:16	0:03:55	0:04:29	0:04:39	0:04:17	0:04:42	0:04:51	0:05:52	0:04:23	0:03:58	0:04:08	0:05:14
Imantar	T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7		T8
	0:11:13		0:11:19		0:10:23		0:11:31		0:10:18		0:11:03		0:10:22		0:10:25

Nota. Esta figura muestra el tiempo medido para cada proceso de la cinta magnética según su número de ciclos.

Figura 41.

Mediciones de tiempo por ciclos para bisagra

Procesos	Ciclos														
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15
Cortar con troquel	0:04:51	0:03:17	0:03:32	0:03:29	0:03:44	0:04:05	0:04:46	0:03:56	0:04:16	0:04:57	0:04:28	0:03:54	0:03:38	0:03:10	0:04:13
Troquelar	T1		T2		T3		T4		T5		T6	T7	T8	T9	T10
	0:04:55		0:05:16		0:05:41		0:06:13		0:05:28		0:06:01	0:06:04	0:05:24	0:04:43	0:05:27
Avellanar	T1		T2		T3		T4		T5		T6	T7	T8	T9	T10
	0:05:57		0:05:46		0:06:35		0:06:44		0:06:31		0:06:35	0:06:06	0:06:28	0:06:13	0:05:22
Doblar	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15
	0:04:21	0:02:54	0:02:41	0:02:52	0:03:37	0:04:40	0:03:49	0:02:32	0:02:48	0:03:22	0:04:22	0:03:46	0:03:37	0:03:34	0:04:36
Soldar auto retorno	T1			T2			T3			T4			T5		
	0:21:16			0:20:52			0:20:57			0:21:32			0:21:58		
acabar	T1		T2		T3		T4		T5		T6	T7		T8	
	0:14:21		0:13:56		0:14:59		0:14:41		0:15:16		0:13:53	0:15:33		0:15:05	

Nota. Esta figura muestra el tiempo medido para cada proceso de la bisagra según su número de ciclos.

A partir de las anteriores mediciones se calculó el tiempo real con el uso de la Ecuación 1. para cada uno de los procesos como se puede evidenciar en la siguiente tabla.

Tabla 24.
Tiempo real

Actividad	Puerta batiente (CR 100)			
	Bisagra	Cinta magnética	Empaque	Perfil rígido
Mezclar	-	-	0:21:23	0:22:37
Extruir		0:16:24	0:24:30	0:52:37
Cortar	-	0:04:31	0:05:27	0:08:55
Avellanar	0:06:14	-	-	0:24:15
Soldar o pegar	-	-	0:31:20	0:17:31
Ensamblar componentes	-	-	-	1:04:38
Terminar	-	-	-	0:31:38
Empacar	-	-	-	0:11:00
Introducir cinta magnética	-	-	0:06:34	-
Imantar	-	0:10:49	-	-
Cortar con troquel	0:04:01	-	-	-
Troquelar	0:05:31	-	-	-
Doblar	0:03:34	-	-	-
Soldar auto retorno	0:21:19	-	-	-
Pintar (acabar)	0:14:43	-	-	-

Nota. Esta tabla muestra los tiempos reales obtenidos del promedio de los tiempos tomados.

Teniendo en cuenta lo anterior y para continuar con el estudio, se deben establecer factores de calificación con el sistema Westinghouse, para calificar cuatro aspectos que tiene que tener el operario al desarrollar cada actividad y que se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 25.
Sistema Westinghouse para
calificar habilidades

Factor	Indicador	Escala
+ 0.15	A1	Superior
+ 0.13	A2	Superior
+ 0.11	B1	Excelente
+ 0.08	B2	Excelente
+ 0.06	C1	Buena
+ 0.03	C2	Buena
0.00	D	Promedio
- 0.05	E1	Aceptable
- 0.10	E2	Aceptable
- 0.16	F1	Mala
- 0.22	F2	Mala

Nota. Esta tabla muestra las calificaciones que genera el sistema Westinghouse. Tomado de B. Niebel. 2009. Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño de trabajo. Ed.12. [En línea]. Disponible en: <https://www.ibreriaingeniero.com/2020/04/ingenieria-industrial-benjamin-niebel-12va-edicion.html>.

Tabla 26.
Sistema Westinghouse para
calificar el esfuerzo

Factor	Indicador	Escala
+ 0.13	A1	Excesivo
+ 0.12	A2	Excesivo
+ 0.10	B1	Excelente
+ 0.08	B2	Excelente
+ 0.05	C1	Buena
+ 0.02	C2	Buena
0.00	D	Promedio
- 0.04	E1	Aceptable
- 0.08	E2	Aceptable
- 0.12	F1	Mala
- 0.17	F2	Mala

Nota. Esta tabla muestra las calificaciones que genera el sistema Westinghouse. Tomado de B. Niebel. 2009. Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño de trabajo. Ed. 12. [En línea]. Disponible en: <https://www.libreriaingeniero.com/2020/04/ingenieria-industrial-benjamin-niebel-12va-edicion.html>.

Tabla 27.
Sistema Westinghouse para
calificar las condiciones

Factor	Indicador	Escala
+ 0.06	A	Ideal
+ 0.04	B	Excelente
+ 0.02	C	Bueno
0.00	D	Promedio
- 0.03	E	Aceptable
- 0.07	F	Malo

Nota. Esta tabla muestra las calificaciones que genera el sistema Westinghouse. Tomado de B. Niebel. 2009. Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño de trabajo. Ed. 12. [En línea]. Disponible en: <https://www.libreriaingeniero.com/2020/04/ingenieria-industrial-benjamin-niebel-12va-edicion.html>.

Tabla 28.
Sistema Westinghouse para
calificar la consistencia

Factor	Indicador	Escala
+ 0.04	A	Perfecta
+ 0.03	B	Excelente
+ 0.01	C	Buena
0.00	D	Promedio
- 0.02	E	Aceptable
- 0.04	F	Mala

Nota. Esta tabla muestra las calificaciones que genera el sistema Westinghouse. Tomado de B. Niebel. 2009. Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño de trabajo. Ed. 12. [En línea]. Disponible en: <https://www.libreriaingeniero.com/2020/04/ingenieria-industrial-benjamin-niebel-12va-edicion.html>.

Gracias a estas escalas de calificación, se calificaron las actividades en cada uno de los procesos y en la siguiente tabla, se muestra la suma total de cada factor de calificación para el operario.

Tabla 29.
Calificación Westinghouse en las actividades

Actividad	Puerta batiente (CR 100)			
	Bisagra	Cinta magnética	Empaque	Perfil rígido
Mezclar	-	-	0,21	0,21
Extruir	-	0,16	0,14	0,16
Cortar	-	0,21	0,22	0,18
Avellanar	0,14	-	-	0,12
Soldar o pegar	-	-	0,25	0,24
Ensamblar componentes	-	-	-	0,26
Terminar	-	-	-	0,21
Empacar	-	-	-	0,21
Introducir cinta magnética	-	-	0,21	-
Imantar	-	0,15	-	-
Cortar con troquel	0,13	-	-	-
Troquelar	0,15	-	-	-
Doblar	0,19	-	-	-
Soldar auto retorno	0,11	-	-	-
Pintar (acabar)	0,19	-	-	-

Nota. Esta tabla muestra la calificación del operario en cada actividad para cada proceso.

Teniendo ya calculados tanto el tiempo real y la calificación de Westinghouse se pueden seguir realizando los cálculos de los tiempos tanto normal como estándar.

4.2.3.b. Tiempo normal. Esta medida tiene una aproximación más cercana al tiempo en el que el trabajador realiza una operación teniendo en cuenta tanto el tiempo real como los factores de calificación Westinghouse. Para determinar el tiempo normal se usó la siguiente ecuación[38], y con la aplicación de esta, hallar dicho tiempo en cada proceso tal como se puede ver en la Tabla 30.

Ecuación 2.

$$Tn = Tr * (1 + F)$$

- Tr : tiempo real.
- F : factores de calificación Westinghouse.

Tabla 30.
Tiempo normal en minutos

Actividad	Puerta batiente (CR 100)			
	Bisagra	Cinta magnética	Empaque	Perfil rígido
Mezclar	-	-	25,87	27,36
Extruir		19,02	27,93	61,03
Cortar	-	5,46	6,65	10,51
Avellanar	7,10	-	-	27,16
Soldar o pegar	-	-	39,16	21,71
Ensamblar componentes	-	-	-	81,43
Terminar	-	-	-	38,27
Empacar	-	-	-	13,31
Introducir cinta magnética	-	-	7,94	-
Imantar	-	12,43	-	-
Cortar con troquel	4,53	-	-	-
Troquelar	6,34	-	-	-
Doblar	4,24	-	-	-
Soldar auto retorno	23,65	-	-	-
Pintar (acabar)	17,50	-	-	-

Nota. Esta tabla muestra los tiempos normales de cada una de las actividades para cada proceso.

4.2.3.c. Suplementos de tiempo. Se identificaron para la empresa tanto suplementos constantes como variables que fueron asignados para los trabajadores sin importar si son hombres o mujeres. A continuación, se pueden ver los suplementos que se tuvieron en cuenta y que además tendrán que ser sumados al tiempo normal.

Tabla 31.
Suplementos de tiempo.

Suplementos constantes	Hombres y/o Mujeres
Necesidades personales	5%
Fatiga básica	4%
Suplementos variables	
Suplementos por estar parado	2%
suplemento por nivel de ruido	2%
Suplemento por monotonía	1%
Total	14%

Nota. Esta tabla muestra los suplementos u holguras identificados para la empresa. Tomado de B. Niebel. 2009. Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño de trabajo. Ed.12. [En línea]. Disponible en:<https://www.libreriaingeniero.com/2020/04/ingenieria-industrial-benjamin-niebel-12va-edicion.html>.

“Entre 5% de holgura por necesidades personales y 4% de holgura por fatiga básica, la mayor parte de los operarios tienen 9% de holgura inicial constante, a la que se pueden agregar otras holguras, si es necesario.” [38]

4.2.3.d. Tiempo estándar. Es el tiempo en el que un operario promedio tarda en realizar una operación en condiciones normales teniendo en cuenta los suplementos de tiempo anteriormente calculados, la ecuación que permite calcular este tiempo se muestra a continuación. [38]

Ecuación 3.

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

- Tn : tiempo normal.
- S : Suplementos de la actividad.

En la siguiente tabla, se muestra el tiempo estándar calculado para cada uno de los procesos, para todas las actividades será el total del 14% independientemente de si el operario es hombre o mujer.

Tabla 32.
Tiempo estándar.

Actividad	Puerta batiente (CR 100)			
	Bisagra	Cinta magnética	Empaque	Perfil rígido
Mezclar	-	-	29,49	31,19
Extruir		21,69	31,84	69,57
Cortar	-	6,22	7,58	11,99
Avellanar	8,10	-	-	30,96
Soldar o pegar	-	-	44,65	24,75
Ensamblar componentes	-	-	-	92,83
Terminar	-	-	-	43,63
Empacar	-	-	-	15,17
Introducir cinta magnética	-	-	9,05	-
Imantar	-	14,17	-	-
Cortar con troquel	5,17	-	-	-
Troquelar	7,22	-	-	-
Doblar	4,83	-	-	-
Soldar auto retorno	26,97	-	-	-
Pintar (acabar)	19,96	-	-	-

Nota. Esta tabla muestra los tiempos estándar de cada una de las actividades para cada proceso.

El estudio de tiempos permitirá conocer con la mayor exactitud posible cual es el tiempo que se invierte en cada proceso de producción. La empresa a partir de esto, puede seguir mejorando para disminuir los tiempos de sus procesos con la base estándar que ya se tiene. Por otra parte, con la ayuda de este estudio la empresa podrá conocer la productividad de cada operador sabiendo los tiempos que se manejan en cada actividad y así poder mejorar continuamente.

4.2.4. Capacidades de producción

El estudio de capacidades tiene como objetivo dar a conocer el volumen de producción disponible con el que cuenta la empresa, para esto se va a tener en cuenta diferentes tipos de capacidad como lo son la capacidad teórica, instalada, disponible y necesaria. La empresa Coinplast S.A.S. tiene un horario laboral de Lunes a Sábado tal como se muestra en la Tabla 33., existe un turno de 8 horas, adicional a esto se destinan 30 minutos para el almuerzo y dos descansos, cada uno de 15 minutos.

Tabla 33.
Jornada laboral Coinplast S.A.S.

Día	Actividad	Inicio	Final	Minutos
Lunes- Sábado	Laboral	7:00 a.m.	10:00 a.m.	180
	Descanso	10:00 a.m.	10:15 a.m.	15
	Laboral	10:15 a.m.	12:30 a.m.	135
	Almuerzo	12:30 a.m.	1:00 a.m.	30
	Laboral	1:00 p.m.	3:00 a.m.	120
	Descanso	3:00 p.m.	3:15 p.m.	15
	Laboral	3:15 p.m.	4:00 p.m.	45
	Tiempo total por día			540
	Total tiempo almuerzo y descansos			60
	Tiempo total laborado			480
Tiempo neto laborable semanal				2880

Nota. Esta tabla muestra el horario laboral de la empresa Coinplast S.A.S.

Así mismo en la Tabla 34., se observan los días hábiles para el año 2020, para ello se tuvo en cuenta desde el lunes hasta el sábado restando domingos y festivos. Por otra parte, en la Tabla 35., se identifica el número de máquinas que la empresa emplea para la elaboración de los productos y sus componentes.

Tabla 34.
Días laborables año 2020

Mes	Días	Domingos	Festivos	Total neto
Enero	31	4	2	25
Febrero	29	4	0	25
Marzo	31	5	1	25
Abril	30	4	2	24
Mayo	31	5	2	24
Junio	30	4	3	23
Julio	31	4	1	26
Agosto	31	5	2	24
Septiembre	30	4	0	26
Octubre	31	4	1	26
Noviembre	30	5	2	23
Diciembre	31	4	2	25
Total anual	366	52	18	296

Nota. Esta tabla muestra el total de días laborables en Coinplast S.A.S.

Tabla 35.
Número de máquinas

Máquina	Cantidad
Turbomezcladora	1
Enfriador	1
Extrusora	5
Imantadora	1
Sierra doble cabezal	1
Fresadora	2
Soldadora PVC rígido	1
Soldadora PVC flexible	2
Troquel	1
Total	15

Nota. Esta tabla muestra el número de máquinas con las que cuenta actualmente la empresa Coinplast S.A.S. para sus procesos de fabricación.

4.2.4.a. Capacidad teórica. Es la capacidad máxima que tiene el sistema de producción, está definida con el número de máquinas, instalaciones y equipos, se calcula mediante la siguiente ecuación. [39]

Ecuación 4.

$$CT = 365 \frac{\text{días}}{\text{año}} * 24 \frac{\text{horas}}{\text{día}} * \sum_{t=1}^m ni$$

Donde:

- ni : número de máquinas

$$CT = 365 \frac{d}{h} * 24 \frac{h}{d} * 15 = 131.400 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

Al resolver la ecuación se puede observar que la capacidad teórica total da como resultado 131.400 horas al año, esto indica las horas disponibles que se tienen al año para la fabricación del producto. A continuación, en la Tabla 36. se puede observar la

capacidad teórica de cada máquina en horas al año, esto se calcula teniendo en cuenta el número de máquinas que se tiene por cada una.

Tabla 36.
Capacidad teórica por máquina

Máquina	Capacidad Teórica (h/a)
Turbomezcladora	8760
Enfriador	8760
Extrusora	43800
Imantadora	8760
Sierra doble cabezal	8760
Fresadora	17520
Soldadora PVC rígido	8760
Soldadora PVC flexible	17520
Troquel	8760
Total	131400

Nota. Esta tabla muestra la capacidad teórica por máquina en horas al año.

4.2.4.b. Capacidad instalada. Es el volumen máximo de producción que tiene una planta en un tiempo determinado, teniendo en cuenta los recursos disponibles como lo son la maquinaria, las instalaciones, los operarios, entre otros. Esta capacidad se puede determinar mediante la siguiente ecuación. [39]

Ecuación 5.

$$CI = 365 \frac{d}{a} * 24 \frac{h}{d} * \sum_{i=1}^m ni - \sum_{i=1}^m ni * gi$$

Donde:

- ni : número de máquinas.
- gi : perdidas estándar por mantenimiento preventivo de las medias de trabajo.

En la Tabla 37., se puede observar el mantenimiento que se tiene por cada máquina, estos datos fueron consultados con el Gerente General de la empresa.

Tabla 37.

Tiempo de mantenimiento al año por máquina

Máquina	Tiempo (horas/año)
Turbomezcladora	96
Enfriador	48
Extrusora	96
Imantadora	96
Sierra doble cabezal	96
Fresadora	24
Soldadora PVC rígido	72
Soldadora PVC flexible	96
Troquel	48
Total	672

Nota. Esta tabla muestra las horas de mantenimiento al año por cada máquina.

$$CI = 365 \frac{d}{a} * 24 \frac{h}{d} * 15 - 672 \frac{h}{a} = 130.728 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

Al resolver la ecuación se puede observar que la capacidad instalada total es de 130.728 horas al año, entre las que se tiene en cuenta el tiempo de mantenimiento de las 15 máquinas que es de 672 horas al año. En la Tabla 38., se observa la capacidad instalada por cada una de las máquinas y sus respectivas brechas.

Tabla 38.
Capacidad instalada por máquina

Máquina	Capacidad Instalada (h/a)	Brecha 1
Turbomezcladora	8664	98.90%
Enfriador	8712	99.45%
Extrusora	43704	99.78%
Imantadora	8664	98.90%
Sierra doble cabezal	8664	98.90%
Fresadora	17496	99.86%
Soldadora PVC rígido	8688	99.18%
Soldadora PVC flexible	17424	99.45%
Troquel	8712	99.45%
Total	130728	

Nota. Esta tabla muestra la capacidad instalada por cada máquina para el proceso de producción en la empresa Coinplast S.A.S.

Una vez que se tiene la capacidad instalada y teórica, se puede hacer análisis mediante la brecha 1, si se toma como ejemplo la Turbomezcladora se puede analizar que el 1.1% restante para llegar al 100% es lo que se está perdiendo por paradas necesarias en esa máquina, que a nivel general se puede decir que está controlado, sin embargo, se recomienda hacer mantenimiento planificado en días no operativos y realizar precalentamiento de las máquinas antes del inicio de la jornada laboral para acercarse aún más al 100%

4.2.4.c. Capacidad disponible. Es la capacidad con la que cuenta la empresa para el proceso de producción, esta depende de diferentes condiciones relacionadas con la planta, esta capacidad disponible se puede hallar de dos maneras distintas; en la Ecuación 6. [39], se encuentra la capacidad disponible del sistema y en la Ecuación 7. [39], se identifica la capacidad disponible por tecnología (máquina).

Ecuación 6.

$$CDS = dh * ht * nt * \sum_{i=1}^n ni - (G1 + G2 + G3 + G4)$$

Ecuación 7.

$$CDt = dh * ht * nt * ni - \left(gi + \frac{G2 + G3 + G4}{\sum_{i=1}^n ni} \right) * ni$$

Donde:

- *dh*: días hábiles al año.
- *ht*: número de horas turno.
- *nt*: número de turnos al día.
- *ni*: número de tecnologías.
- *gi*: tiempo de mantenimiento por tecnología.
- *G2*: tiempo asignado al ausentismo.
- *G3*: tiempo asignado al factor organizacional.
- *G4*: tiempo asignado al factor aleatorio.

Como se puede observar en la Tabla 39, el tiempo asignado por ausentismo es de 240 horas al año, para este se tuvieron en cuenta los tiempos promedio en que el operario se tiene que ausentar del puesto de trabajo; el tiempo asignado al factor organizacional es de 48 horas al año, este se da debido a que se realiza en promedio cuatro horas mensuales entre reuniones y capacitaciones, y el tiempo de factor aleatorio se da por cortes de energía que en promedio son de 24 horas al año. Todo lo anterior se definió junto con el Gerente General de la empresa Coinplast S.A.S.

Tabla 39.
Paradas no necesarias

Factor	Tiempo (horas/año)
Ausentismo	240
Organizacional	48
Aleatorio	24

Nota. Esta tabla muestra las paradas no necesarias en horas al año en la empresa Coinplast S.A.S.

Al resolver la ecuación se puede observar que la capacidad disponible del sistema da como resultado 34.536 horas al año, así mismo en la Tabla 40., se puede observar la capacidad disponible por máquina en horas al año.

$$CDS = 296 * 8 * 1 * 15 - (672 + 240 + 48 + 24) = 34.536 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

Tabla 40.
Capacidad disponible por máquina

Máquina	Capacidad Disponible (h/a)	Brecha 2
Turbomezcladora	2251	25.98%
Enfriador	2299	26.39%
Extrusora	11723	26.82%
Imantadora	2251	25.98%
Sierra doble cabezal	2251	25.98%
Fresadora	4691	26.81%
Soldadora PVC rígido	2275	26.19%
Soldadora PVC flexible	4619	26.51%
Troquel	2299	26.39%

Nota. Esta tabla muestra la capacidad disponible por máquina en horas al año.

Una vez que se tiene la capacidad disponible y la capacidad instalada se puede hacer análisis mediante la brecha 2, si se toma como ejemplo la Turbomezcladora, ese 74.02% restante para el 100% es lo que se tiene como holgura para poder aumentar la capacidad disponible por un pedido de unidades producidas superiores al actual, en otras palabras, es una estrategia que lo pone en ventaja competitiva a la empresa con esa máquina, y según los resultados hallados, es considerablemente alta. Se recomienda intervenir paradas innecesarias especialmente en el ausentismo ya que es más fácil su control, es decir, disminuirlo en la medida de lo posible ya que el actual es de 240 horas al año.

4.2.4.d. Capacidad necesaria. Es la capacidad requerida del sistema para cumplir con la demanda en determinado periodo de tiempo, en otras palabras, es la capacidad con la que debe contar la producción para afrontar las necesidades del mercado, se puede determinar mediante la siguiente ecuación. [39]

Ecuación 8.

$$CN = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^p Qr_{ij} * tr_{ij}$$

- Q_{rij} : Cantidad realizada del producto j
- tr_{ij} : Tiempo de proceso en los productos j de la tecnología i.

De acuerdo con el tiempo estándar, se hace un análisis del total de tiempo que todos los componentes de la puerta están en cada máquina, además de tener en cuenta la demanda en lotes para los siguientes meses obtenida para hacer del plan maestro de producción tal como se muestra más adelante en la Tabla 45. Con base en todo lo anterior, se aplica la Ecuación 8., para determinar la capacidad necesaria de cada máquina tal como se puede observar en la Tabla 41.

Tabla 41.

Tiempo estándar total del producto en cada máquina

Máquina	Minutos/lote	Horas/lote
Turbomezcladora	60,68	1,01
Enfriador	30,00	0,50
Extrusora	123,10	2,05
Imantadora	14,17	0,24
Sierra doble cabezal	11,99	0,20
Fresadora	39,06	0,65
Soldadora PVC rígido	24,75	0,41
Soldadora PVC flexible	44,65	0,74
Troquel	17,22	0,29

Nota. Esta tabla muestra el tiempo estándar total del producto en cada máquina

Tabla 42.
Capacidad necesaria por máquina.

Máquina	Capacidad Necesaria (horas/mes)					
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Turbomezcladora	55	50	38	63	34	44
Enfriador	27	25	19	31	17	22
Extrusora	111	100	78	127	70	90
Imantadora	13	12	9	15	8	11
Sierra doble cabezal	11	10	8	12	7	9
Fresadora	35	32	25	40	22	29
Soldadora PVC rígido	22	20	16	26	14	18
Soldadora PVC flexible	40	36	28	46	25	33
Troquel	15	14	11	18	10	13
Total	329	298	231	378	207	268

Nota. Esta tabla muestra la capacidad necesaria de los siguientes 6 meses total de cada máquina según lotes de 10 puertas.

Tabla 43.
Brecha 3 por máquina.

Máquina	Brecha 3					
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Turbomezcladora	29,10%	26,41%	20,48%	33,41%	18,32%	23,71%
Enfriador	14,09%	12,79%	9,92%	16,18%	8,87%	11,48%
Extrusora	11,33%	10,28%	7,97%	13,01%	7,13%	9,23%
Imantadora	6,91%	6,27%	4,86%	7,93%	4,35%	5,63%
Sierra doble cabezal	5,76%	5,22%	4,05%	6,61%	3,62%	4,69%
Fresadora	8,99%	8,16%	6,33%	10,32%	5,66%	7,33%
Soldadora PVC rígido	11,75%	10,66%	8,27%	13,49%	7,40%	9,57%
Soldadora PVC flexible	10,38%	9,42%	7,31%	11,92%	6,54%	8,46%
Troquel	8,09%	7,34%	5,69%	9,29%	5,09%	6,59%

Nota. Esta tabla muestra las brechas por mes en cada máquina.

Una vez se tiene la capacidad necesaria y la capacidad disponible se puede hacer análisis mediante la brecha 3, cabe resaltar que para este cálculo se tuvo que pasar la capacidad disponible a horas al mes para poder operar correctamente. Si se toma el ejemplo de la Turbomezcladora, se planea usar un 29.10% de la capacidad disponible actual para Noviembre, es decir, se está perdiendo un 70.9% de la capacidad; este comportamiento es similar en los demás meses y máquinas. Sin embargo, hay que

recordar que las licitaciones que se tienen para los siguientes meses muestran la reducción de la actividad económica debido a la pandemia por lo que se traduce en esa capacidad tan baja. Se recomienda al área de ventas intentar recuperarse para los siguientes meses y vender cantidades mayores que se asemejen al volumen de ventas que se presentaban antes de la pandemia.

4.2.4.e. Número de operarios. Con base en la Ecuación 9. [39], se pretende hallar el número de operarios necesarios para desarrollar las actividades de producción en la empresa Coinplast S.A.S.

Ecuación 9.

$$N^{\circ}\text{operarios} = \frac{\textit{Tie}mpo\ \textit{necesario}\ \textit{para}\ \textit{la}\ \textit{producción}\ \textit{por}\ \textit{mes}}{\textit{Tie}mpo\ \textit{disponible}\ \textit{por}\ \textit{mes}}$$

Para hallar el tiempo necesario por mes, se hizo la suma de todos los tiempos estándar de todas las operaciones. Este estudio arrojó como resultado 557.02 min/lote, para hacer los respectivos cálculos se pasó a horas, que sería aproximadamente 9.28 hr/lote. Por otra parte, para hallar el tiempo disponible por mes se tuvo en cuenta el turno de 8 horas y un promedio de 30 días mensuales que daría 240 hr/mes. Con base en las licitaciones que se pueden observar más adelante en la Tabla 45., ya se puede hacer cálculos para determinar el número de operarios tal como se muestra a continuación.

Tabla 44.
Número de operarios propuestos por proceso

Mes	# de empleados	Aproximando
Noviembre	2,09	3
Diciembre	1,89	2
Enero	1,47	2
Febrero	2,40	3
Marzo	1,31	2
Abril	1,70	2

Nota. Esta tabla muestra el número de operarios propuesto para cumplir con la demanda de los siguientes meses en la empresa Coinplast S.A.S.

Con base en lo anterior, se puede observar que se necesitan solamente entre 2 a 3 trabajadores en planta, sin embargo, este cálculo se hizo para tener una idea de cuanta mano de obra exacta se requiere para cumplir la demanda de los siguientes meses, esto obedece a la baja actividad económica debido a la pandemia. Sin embargo, en cuanto al número óptimo de operarios no se puede reducir ya que actualmente hay 7 en planta (anteriormente eran más), y cada uno de ellos opera algunas máquinas en específico y si alguno no está, no se podría completar el proceso de fabricación. Tal como se analizó en la capacidad necesaria, se recomienda a la empresa vender más para ocupar una mayor mano de obra.

4.2.5. Plan maestro de producción

El plan maestro de producción permite controlar por anticipado una planeación de la fabricación con base en utilidades, demanda, lista de materiales y capacidad de la planta, con el fin de reducir los periodos muertos de maquinaria y colaboradores sin tener altos índices de inventario o tener retrasos con el cliente por falta de producto.

La empresa Coinplast S.A.S. actualmente basa sus ventas bajo pedido, quiere decir que se debe manejar un sistema de producción PULL, esto hace que la empresa se ajuste en todo momento a la demanda. Por ello no se produce nada hasta que no haya una demanda real del producto en este caso un contrato ganado por licitaciones. En el momento que la demanda empieza a estar presente, la producción se hará efectiva, cabe resaltar que la empresa no mantiene inventarios de producto terminado, además esto es muy común encontrarlo en productos que son totalmente personalizados como lo son las puertas para refrigeración. Además, es necesario mencionar que las empresas de manufactura para refrigeración solo trabajan de Febrero a Noviembre, por lo que la empresa Coinplast S.A.S. no recibe pedidos fuera de estas fechas, sin embargo, si le corresponde entregar con puntualidad los pedidos ya acordados. A partir de la información suministrada por la empresa de las licitaciones (demanda) que se tienen actualmente para lo que resta de este año y parte del siguiente se realiza el plan maestro de producción como se puede ver a continuación en la Tabla 45. Cabe mencionar que estas licitaciones reflejan una disminución en la demanda resultante de la baja actividad económica a raíz de la pandemia.

Tabla 45.
Plan maestro de producción Puerta CR 100

Año	Mes	lotes	Unidades
2020	Noviembre	54	540
	Diciembre	49	490
2021	Enero	38	380
	Febrero	62	620
	Marzo	34	340
	Abril	44	440

Nota. Esta tabla muestra la demanda actual que tiene la empresa Coinplast S.A.S.

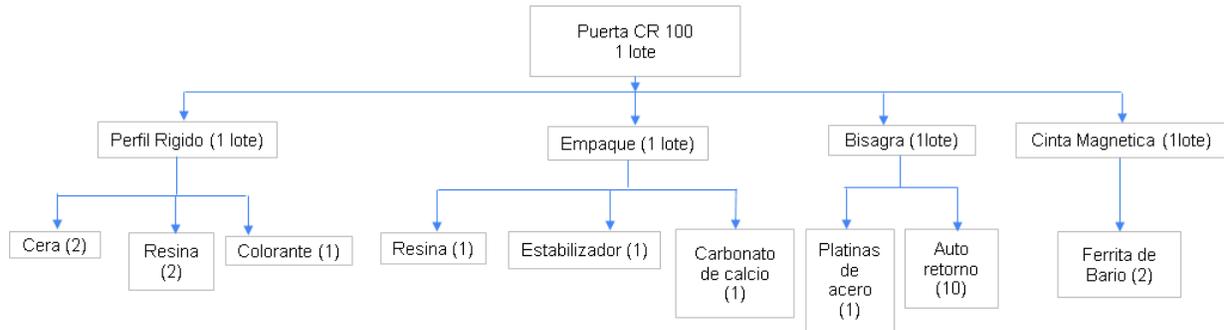
4.2.5.a. Plan de requerimiento de materiales. En este caso para la fabricación de la puerta se requieren 4 componentes, y para estos una serie de materias primas necesarias para su elaboración, a continuación, se muestra el requerimiento de materiales para el producto final puerta CR 100. Este plan se realizará para el lote de 10 puertas como se ha venido trabajando, el método a usar es el de lote por lote porque se consideró como el más pertinente ya que como se explicó antes la empresa maneja sus ventas bajo pedido.

Tabla 46.
Materiales necesarios

Elemento	Cantidad (Kg)	Equivalencia
Resina para rígido	5	Se necesitan 2 bultos de 5kg para 10 marcos rígidos
Cera	0,3	Se necesitan 2 paquetes de 300g para 10 marcos rígidos
Colorante	0,05	se necesita 1 paquete de 50g para 10 marcos rígidos
Resina para empaque	5	Se necesita 1 bulto de 5kg para 10 Empaques
Estabilizador	0,25	Se necesita 1 paquete de 250g para 10 Empaques
Carbonato de calcio	5	Se necesita 1 bulto de 5kg para 10 Empaques
Auto retorno	-	Se necesitan 10 auto retorno para 10 bisagras
Platina de acero	0,42	Se necesita 1 platina de 1,3 metros de 420g para 10 Bisagras
Ferrita de bario	2	Se necesitan 2 bultos de 2 kg para 10 Cintas magnéticas

Nota. Esta tabla muestra los materiales necesarios para la fabricación de cada uno de los componentes del lote de 10 puertas.

Figura 42.
BOM puerta CR 100



Nota. Esta figura esquematiza los requerimientos de materiales para realizar el lote de 10 puertas CR 100.

El lead time de cada pedido para la empresa es cada mes en este caso para el estudio es de 1 para todos sus materiales, excepto para la ferrita de bario que viene de Brasil y se tarda 2 meses, además, la empresa actualmente tiene una cantidad considerable de materia prima que será tomada para realizar el MRP, todo esto según la información de la empresa.

Figura 43.
MRP puerta CR 100

LT	1		Periodo de tiempo (Meses)					
Artículo	Inventario disponible	Conceptos	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
			Puerta CR 100	0	Necesidades brutas (lotes)	54	49	38
Recepciones programadas	0	0			0	0	0	0
Inventario Disponible	0	0			0	0	0	0
Necesidades netas (lotes)	54	49			38	62	34	44
Recepción de orden	54	49			38	62	34	44
Lanzamiento de orden	49	38			62	34	44	0

Nota. Esta figura muestra el MRP para la puerta CR 100.

Figura 44.
MRP perfil rígido

LT	1							
Artículo	Inventario disponible	Conceptos	Periodo de tiempo (Meses)					
			Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Perfil rígido	0	Necesidades brutas (lotes)	54	49	38	62	34	44
		Recepciones programadas	0	0	0	0	0	0
		Inventario Disponible	0	0	0	0	0	0
		Necesidades netas (lotes)	54	49	38	62	34	44
		Recepción de orden	54	49	38	62	34	44
		Lanzamiento de orden	49	38	62	34	44	0

Nota. Esta figura muestra el MRP para el perfil rígido.

Figura 45.
MRP empaque

LT	1							
Artículo	Inventario disponible	Conceptos	Periodo de tiempo (Meses)					
			Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Empaque	0	Necesidades brutas (lotes)	54	49	38	62	34	44
		Recepciones programadas	0	0	0	0	0	0
		Inventario Disponible	0	0	0	0	0	0
		Necesidades netas (lotes)	54	49	38	62	34	44
		Recepción de orden	54	49	38	62	34	44
		Lanzamiento de orden	49	38	62	34	44	0

Nota. Esta figura muestra el MRP para el empaque.

Figura 46.
MRP bisagra

LT	1							
Artículo	Inventario disponible	Conceptos	Periodo de tiempo (Meses)					
			Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Bisagra	0	Necesidades brutas (lotes)	54	49	38	62	34	44
		Recepciones programadas	0	0	0	0	0	0
		Inventario Disponible	0	0	0	0	0	0
		Necesidades netas (lotes)	54	49	38	62	34	44
		Recepción de orden	54	49	38	62	34	44
		Lanzamiento de orden	49	38	62	34	44	0

Nota. Esta figura muestra el MRP para la bisagra.

Figura 47.
MRP cinta magnética

LT	1							
Artículo	Inventario disponible	Conceptos	Periodo de tiempo (Meses)					
			Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Cinta magnética	0	Necesidades brutas (lotes)	54	49	38	62	34	44
		Recepciones programadas	0	0	0	0	0	0
		Inventario Disponible	0	0	0	0	0	0
		Necesidades netas (lotes)	54	49	38	62	34	44
		Recepción de orden	54	49	38	62	34	44
		Lanzamiento de orden	49	38	62	34	44	0

Nota. Esta tabla muestra el MRP para la cinta magnética.

Figura 48.*MRP cera*

LT	1							
Artículo	Inventario disponible	Conceptos	Periodo de tiempo (Meses)					
			Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Cera	32	Necesidades brutas (lotes)	108	98	76	124	68	88
		Recepciones programadas	0	0	0	0	0	0
		Inventario Disponible	32	0	0	0	0	0
		Necesidades netas (lotes)	76	98	76	124	68	88
		Recepción de orden	76	98	76	124	68	88
		Lanzamiento de orden	98	76	124	68	88	0

Nota. Esta figura muestra el MRP para la cera.

Figura 49.
MRP resina rígido

LT	1								
Artículo	Inventario disponible	Conceptos	Periodo de tiempo (Meses)						
			Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	
Resina rígido	23	Necesidades brutas (lotes)	108	98	76	124	68	88	
		Recepciones programadas	0	0	0	0	0	0	
		Inventario Disponible	23	0	0	0	0	0	
		Necesidades netas (lotes)	85	98	76	124	68	88	
		Recepción de orden	85	98	76	124	68	88	
		Lanzamiento de orden	98	76	124	68	88	0	

Nota. Esta figura muestra el MRP para la resina rígido.

Figura 50.
MRP colorante

LT	1								
Artículo	Inventario disponible	Conceptos	Periodo de tiempo (Meses)						
			Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	
Colorante	5	Necesidades brutas (lotes)	54	49	38	62	34	44	
		Recepciones programadas	0	0	0	0	0	0	
		Inventario Disponible	5	0	0	0	0	0	
		Necesidades netas (lotes)	49	49	38	62	34	44	
		Recepción de orden	49	49	38	62	34	44	
		Lanzamiento de orden	49	38	62	34	44	0	

Nota. Esta figura muestra el MRP para el colorante.

Figura 51.*MRP resina empaque*

LT	1	Periodo de tiempo (Meses)						
Artículo	Inventario disponible	Conceptos	Periodo de tiempo (Meses)					
			Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Resina empaque	18	Necesidades brutas (lotes)	54	49	38	62	34	44
		Recepciones programadas	0	0	0	0	0	0
		Inventario Disponible	18	0	0	0	0	0
		Necesidades netas (lotes)	36	49	38	62	34	44
		Recepción de orden	36	49	38	62	34	44
		Lanzamiento de orden	49	38	62	34	44	0

Nota. Esta figura muestra el MRP para la resina empaque.

Figura 52.*MRP estabilizador*

LT	1	Periodo de tiempo (Meses)						
Artículo	Inventario disponible	Conceptos	Periodo de tiempo (Meses)					
			Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Estabilizador	47	Necesidades brutas (lotes)	54	49	38	62	34	44
		Recepciones programadas	0	0	0	0	0	0
		Inventario Disponible	47	0	0	0	0	0
		Necesidades netas (lotes)	7	49	38	62	34	44
		Recepción de orden	7	49	38	62	34	44
		Lanzamiento de orden	49	38	62	34	44	0

Nota. Esta figura muestra el MRP para la resina estabilizador.

Figura 53.*MRP carbonato de calcio*

LT	1							
Artículo	Inventario disponible	Conceptos	Periodo de tiempo (Meses)					
			Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Carbonato de calcio	10	Necesidades brutas (lotes)	54	49	38	62	34	44
		Recepciones programadas	0	0	0	0	0	0
		Inventario Disponible	10	0	0	0	0	0
		Necesidades netas (lotes)	44	49	38	62	34	44
		Recepción de orden	44	49	38	62	34	44
		Lanzamiento de orden	49	38	62	34	44	0

Nota. Esta figura muestra el MRP para el carbonato de calcio.**Figura 54.***MRP platinas de acero*

LT	1							
Artículo	Inventario disponible	Conceptos	Periodo de tiempo (Meses)					
			Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Platinas de acero	50	Necesidades brutas (lotes)	54	49	38	62	34	44
		Recepciones programadas	0	0	0	0	0	0
		Inventario Disponible	50	0	0	0	0	0
		Necesidades netas (lotes)	4	49	38	62	34	44
		Recepción de orden	4	49	38	62	34	44
		Lanzamiento de orden	49	38	62	34	44	0

Nota. Esta figura muestra el MRP para las platinas de acero.

Figura 55.
MRP auto retorno

LT	1							
Artículo	Inventario disponible	Conceptos	Periodo de tiempo (Meses)					
			Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Auto retorno	112	Necesidades brutas (lotes)	540	490	380	620	340	440
		Recepciones programadas	0	0	0	0	0	0
		Inventario Disponible	112	0	0	0	0	0
		Necesidades netas (lotes)	428	490	380	620	340	440
		Recepción de orden	428	490	380	620	340	440
		Lanzamiento de orden	490	380	620	340	440	0

Nota. Esta figura muestra el MRP para el auto retorno.

Figura 56.
MRP ferrita de bario

LT	2							
Artículo	Inventario disponible	Conceptos	Periodo de tiempo (Meses)					
			Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Ferrita de bario	300	Necesidades brutas (lotes)	108	98	76	124	68	88
		Recepciones programadas	0	0	0	0	0	0
		Inventario Disponible	300	192	94	18	0	0
		Necesidades netas (lotes)	0	0	0	106	68	88
		Recepción de orden	0	0	0	106	68	88
		Lanzamiento de orden	0	106	68	88	0	0

Nota. Esta figura muestra el MRP para la ferrita de bario.

Gracias a la planeación anterior, la empresa ya tendrá claro qué se debe producir, cuándo, para cuándo producirlo y además cuándo debe realizar pedidos de sus materias primas para poder fabricar las puertas necesarias hasta el mes de Abril, con esto la empresa podrá seguir de ahora en adelante ordenada con su planeación de producción y abastecimiento.

4.2.6. Gestión de proveedores

Actualmente la empresa no tiene un modelo que le permita seleccionar sus proveedores de forma correcta, por ellos se permitió llevar a cabo un modelo que se acople a sus necesidades, para el método de selección de proveedores se tendrán en cuenta unos criterios de evaluación buscando así que los proveedores seleccionados se adapten a las necesidades de la empresa y que la gestión de abastecimiento de materias primas sea más eficiente para que se pueda llevar a cabo sin ningún contratiempo. Actualmente la empresa necesita elegir proveedores para aditivos de los cuales se tienen proveedores directamente de laboratorios y proveedores para platinas de acero. También existe proveedor para ferrita de bario, pero no se vende en Colombia y solo hay un candidato en Latinoamérica el cual es Fermag en Brasil, con este proveedor no se ha presentado ningún inconveniente por lo tanto la empresa decidió que ese seguirá siendo su

proveedor para la ferrita. Caso similar para la resina que solo hay un proveedor en Colombia por excelencia que es Mexichem, líder en producción de resinas. Adicionalmente, cabe aclarar que cada cliente se encarga de proveer las manijas, ya que son clientes que se encargan de ensamblar la puerta ya terminada a su respectivo producto, de tal forma estos serían los únicos aspectos para no evaluar. A continuación, se muestran los diferentes criterios que se van a tener en cuenta para calificar el proveedor.

Tabla 47.
Criterios de evaluación

Criterios	Criterio
Calidad	C1
Precio	C2
Cumplimiento de entrega	C3
Experiencia	C4
Facilidades de pago	C5
Ubicación	C6

Nota. Esta tabla muestra los criterios para tener en cuenta en la calificación del proveedor.

Tabla 48.
Calidad

Nivel	Puntaje	Porcentaje de conformidad
Cumple	3	95%
Parcialmente cumple	2	80 - 94%
No cumple	1	< 80%

Nota. Esta tabla muestra la valoración para el criterio.

Tabla 49.
Precio

Nivel	Puntaje	Conformidad
Cumple	3	$P < \text{Precio del mercado}$
Parcialmente cumple	2	$P = \text{Precio del mercado}$
No cumple	1	$P > \text{Precio del mercado}$

Nota. Esta tabla muestra la valoración para el criterio.

Tabla 50.*Cumplimiento en la entrega*

Nivel	Puntaje	Porcentaje de conformidad
Cumple	3	90%
Parcialmente cumple	2	70 - 89%
No cumple	1	<70%

Nota. Esta tabla muestra la valoración para el criterio.

Tabla 51.*Experiencia*

Nivel	Puntaje	Conformidad
Cumple	3	> a 15 años
Parcialmente cumple	2	> 5 años, < 15 años
No cumple	1	< 5 años

Nota. Esta tabla muestra la valoración para el criterio.

Tabla 52.*Facilidades de pago*

Nivel	Puntaje	Conformidad
Cumple	3	Es flexible
Parcialmente cumple	2	Podría serlo
No cumple	1	Definitivamente no

Nota. Esta tabla muestra la valoración para el criterio.

Tabla 53.*Ubicación*

Nivel	Puntaje	Ubicación
Cumple	3	Cercana
Parcialmente cumple	2	Mediana
No cumple	1	Lejos

Nota. Esta tabla muestra la valoración para el criterio.

4.2.6.a. Matriz de gestión de proveedores. La empresa no cuenta con una matriz de proveedores, por esta razón se propondrá una para que la empresa pueda desarrollar una gestión de proveedores de acuerdo con su necesidad.

Tabla 54.
Matriz gestión de proveedores

Proveedor:		
Criterio	Nivel	Puntaje
Calidad		
Precio		
Cumplimiento en la entrega		
Experiencia		
Facilidad de pago		
Ubicación		

Nota. Esta tabla muestra el formato a seguir para la gestión de los proveedores.

4.2.6.b. Identificación de proveedores. Como se mencionó con anterioridad, la empresa necesita elegir 2 proveedores diferentes para una materia prima distinta, por esta razón a continuación se mostrará los candidatos a ser proveedores para la empresa.

Figura 57.
Identificación de proveedores de aditivos

Proveedor	Dirección	Lugar
Química comercial Andina S. A.	CI 12A 68C-03	Bogotá D.C.
Cabarria S.A.S.	Kilómetro 6 Vía Cajicá	Zipaquirá, Cundinamarca
Producciones químicas	Tv. 124 #17-97	Bogotá D.C.
Handler S.A.S.	CARRERA 97 24 C 23	Bogotá D.C.
Prominerales	KM 1 5 VIA AEROPUERTO	Antioquia

Nota. Esta figura ilustra los proveedores candidatos de aditivos para el estudio.

Figura 58.
Identificación de proveedores de platinas de acero

Proveedor	Dirección	Lugar
Acinox S. A	CI 18 22-65	Bogotá D.C.
Acerex S. A	17a #68 D-17	Bogotá D.C.
General de aceros S. A	Ak 68 #37B-51	Bogotá D.C.
Aceros industriales S.A.S	CI 15 27-21	Bogotá D.C.
Reyclo LTDA	CI 19 25-11	Bogotá D.C.

Nota. Esta figura ilustra los proveedores candidatos de platinas de acero para el estudio.

4.2.6.c. Definición del perfil óptimo. A continuación, se muestra la calificación hecha para los proveedores de aditivos partiendo de la matriz de gestión de proveedores.

Tabla 55.

Calificación de proveedor de aditivos 1

Proveedor: Química comercial Andina S. A		
Criterio	Nivel	Puntaje
Calidad	Cumple	3
Precio	Parcialmente cumple	2
Cumplimiento en la entrega	Cumple	3
Experiencia	Parcialmente cumple	2
Facilidad de pago	Parcialmente cumple	2
Ubicación	Cumple	3

Nota. Esta tabla muestra la calificación al proveedor según los criterios de calificación.

Tabla 56.

Calificación de proveedor de aditivos 2

Proveedor: Cabarria S.A.S.		
Criterio	Nivel	Puntaje
Calidad	Cumple	3
Precio	Parcialmente cumple	2
Cumplimiento en la entrega	Parcialmente cumple	2
Experiencia	Parcialmente cumple	2
Facilidad de pago	Parcialmente cumple	2
Ubicación	No cumple	1

Nota. Esta tabla muestra la calificación al proveedor según los criterios de calificación.

Tabla 57.*Calificación de proveedor de aditivos 3*

Proveedor: Producciones químicas		
Criterio	Nivel	Puntaje
Calidad	Cumple	3
Precio	Parcialmente cumple	2
Cumplimiento en la entrega	Parcialmente cumple	2
Experiencia	Parcialmente cumple	2
Facilidad de pago	Parcialmente cumple	2
Ubicación	Parcialmente cumple	2

Nota. Esta tabla muestra la calificación al proveedor según los criterios de calificación.

Tabla 58.*Calificación de proveedor de aditivos 4*

Proveedor: Handler S.A.S.		
Criterio	Nivel	Puntaje
Calidad	Parcialmente cumple	2
Precio	Cumple	3
Cumplimiento en la entrega	Cumple	3
Experiencia	Parcialmente cumple	2
Facilidad de pago	Parcialmente cumple	2
Ubicación	Parcialmente cumple	2

Nota. Esta tabla muestra la calificación al proveedor según los criterios de calificación.

Tabla 59.*Calificación de proveedor de aditivos 5*

Proveedor: Prominerales		
Criterio	Nivel	Puntaje
Calidad	Parcialmente cumple	2
Precio	Cumple	3
Cumplimiento en la entrega	Parcialmente cumple	2
Experiencia	Parcialmente cumple	2
Facilidad de pago	Parcialmente cumple	2
Ubicación	No cumple	1

Nota. Esta tabla muestra la calificación al proveedor según los criterios de calificación.

A continuación, se muestra la calificación hecha para los proveedores de platinas partiendo de la matriz de gestión de proveedores.

Tabla 60.

Calificación de proveedor de platinas 1

Proveedor: Acinox S. A

Criterio	Nivel	Puntaje
Calidad	Parcialmente cumple	2
Precio	Parcialmente cumple	2
Cumplimiento en la entrega	Parcialmente cumple	2
Experiencia	Parcialmente cumple	2
Facilidad de pago	Parcialmente cumple	2
Ubicación	Parcialmente cumple	2

Nota. Esta tabla muestra la calificación al proveedor según los criterios de calificación.

Tabla 61.

Calificación de proveedor de platinas 2

Proveedor: Acerex S. A

Criterio	Nivel	Puntaje
Calidad	Cumple	3
Precio	Parcialmente cumple	2
Cumplimiento en la entrega	Cumple	3
Experiencia	Parcialmente cumple	2
Facilidad de pago	Parcialmente cumple	2
Ubicación	Parcialmente cumple	2

Nota. Esta tabla muestra la calificación al proveedor según los criterios de calificación.

Tabla 62.
Calificación de proveedor de platinas 3

Proveedor: General de aceros S. A		
Criterio	Nivel	Puntaje
Calidad	Cumple	3
Precio	Parcialmente cumple	2
Cumplimiento en la entrega	Cumple	3
Experiencia	Parcialmente cumple	2
Facilidad de pago	Parcialmente cumple	2
Ubicación	Cumple	3

Nota. Esta tabla muestra la calificación al proveedor según los criterios de calificación.

Tabla 63.
Calificación de proveedor de platinas 4

Proveedor: Aceros industriales S.A.S		
Criterio	Nivel	Puntaje
Calidad	Parcialmente cumple	2
Precio	Parcialmente cumple	2
Cumplimiento en la entrega	Cumple	3
Experiencia	Parcialmente cumple	2
Facilidad de pago	Parcialmente cumple	2
Ubicación	Parcialmente cumple	2

Nota. Esta tabla muestra la calificación al proveedor según los criterios de calificación.

Tabla 64.
Calificación de proveedor de platinas 5

Proveedor: Recyclo LTDA		
Criterio	Nivel	Puntaje
Calidad	Parcialmente cumple	2
Precio	Cumple	3
Cumplimiento en la entrega	Parcialmente cumple	2
Experiencia	Parcialmente cumple	2
Facilidad de pago	Cumple	3
Ubicación	Parcialmente cumple	2

Nota. Esta tabla muestra la calificación al proveedor según los criterios de calificación.

Con la calificación anterior, se procede a realizar la asignación de los factores de ponderación, esta calificación se realizó junto al Gerente General de Coinplast S.A.S. gracias a su experiencia con proveedores previos.

4.2.6.d. Asignar factores de ponderación. Para la asignación de los factores de ponderación se tuvieron en cuenta aquellos aspectos que la empresa considera de mayor importancia, otorgando así una mayor ponderación al o los factores más relevantes para la misma tal como se puede observar en la Tabla 65. Para hacer la calificación junto con el peso de los criterios se asignó un Alfa (α) entre 0,1 y 1 según la importancia del criterio.

Tabla 65.

Grado de importancia

Criterio	Grado (α)
Calidad	1
Precio	1
Cumplimiento de entrega	0,7
Experiencia	0,2
Facilidades de pago	0,6
Ubicación	0,8

Nota. Esta tabla detalla el grado de importancia que tiene cada criterio frente a la empresa.

4.2.6.e. Matriz de calificaciones por criterio. En primer lugar, se encuentra la matriz de calificaciones por criterio para los proveedores de aditivos en la Tabla 66., y para los de platinas en la Tabla 67.

Tabla 66.*Matriz de calificaciones por criterio aditivos*

Proveedores	C1	C2	C3	C4	C5	C6
P1	3	2	3	2	2	3
P2	3	2	2	2	2	1
P3	3	2	2	2	2	2
P4	2	3	3	2	2	2
P5	2	3	2	2	2	1

Nota. Esta tabla muestra la calificación que se le dio a cada proveedor de aditivos por cada criterio según la escala.

Tabla 67.*Matriz de calificaciones por criterio platinas*

Proveedores	C1	C2	C3	C4	C5	C6
P1	2	2	2	2	2	2
P2	3	2	3	2	2	2
P3	3	2	3	2	2	3
P4	2	2	3	2	2	2
P5	2	3	2	2	3	2

Nota. Esta tabla muestra la calificación que se le dio a cada proveedor de platinas por cada criterio según la escala.

A partir de las anteriores tablas se realiza el cálculo del proveedor según su importancia y calificación por criterio para finalizar con la selección de proveedor.

4.2.6.f. Matriz de calificación de proveedor por importancia y criterio. Para el cálculo de esta calificación se hará uso de la siguiente ecuación que permite tener en cuenta tanto el grado de importancia como la calificación por criterio.

Ecuación 10.

$$\text{Calificación de proveedor} = \alpha_1 * C_1 + \alpha_2 * C_2 + \alpha_3 * C_3 + \alpha_4 * C_4 + \alpha_5 * C_5 + \alpha_6 * C_6$$

- α : grado de importancia de cada criterio.
- C: calificación de cada proveedor por criterio.

A continuación, se evidencia el cálculo para los proveedores de aditivos como se puede ver en la Tabla 68., y posteriormente para los de platinas en la Tabla 69.

Tabla 68.

Matriz de calificación de proveedor por importancia y criterio aditivos

Proveedores	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Total
P1	3	2	2,1	0,4	1,2	2,4	11,1
P2	3	2	1,4	0,4	1,2	0,8	8,8
P3	3	2	1,4	0,4	1,2	1,6	9,6
P4	2	3	2,1	0,4	1,2	1,6	10,3
P5	2	3	1,4	0,4	1,2	0,8	8,8

Nota. Esta tabla muestra el cálculo de la calificación final del proveedor según el criterio y la importancia para proveedores de aditivos.

Tabla 69.

Matriz de calificación de proveedor por importancia y criterio platinas

Proveedores	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Total
P1	2	2	1,4	0,4	1,2	1,6	8,6
P2	3	2	2,1	0,4	1,2	1,6	10,3
P3	3	2	2,1	0,4	1,2	2,4	11,1
P4	2	2	2,1	0,4	1,2	1,6	9,3
P5	2	3	1,4	0,4	1,8	1,6	10,2

Nota. Esta tabla muestra el cálculo de la calificación final del proveedor según el criterio y la importancia para proveedores de platinas.

4.2.6.g. Selección de proveedores. A partir de los datos anteriores, se realizó la matriz de selección con unos rangos establecidos para seleccionar los candidatos según su puntaje tal como se observa en la Tabla 70.

Tabla 70.
Matriz de rango de selección

Categoría	Nivel
Mejor candidato	10,5 - 12,9 Cumple
Posible candidato	7,4 - 10,5 Parcial
Peor candidato	4,3 - 7,4 No cumple

Nota. Esta tabla muestra el rango en el que un proveedor puede encontrarse según su calificación.

Teniendo en cuenta el rango de calificación y la calificación de proveedores según criterio y grado de importancia las mejores alternativas para Coinplast S.A.S. serían Química Comercial Andina S.A. para materia prima de químicos o aditivos y General de Aceros S.A. para proveedor de platinas. Sin dejar de lado que, si por alguna razón estas empresas seleccionadas puedan no estar o fallar en un futuro, dentro del estudio hay otras que no necesariamente sean malas opciones.

El estudio de proveedores realizado ayudó a la empresa a identificar mejor a su proveedor para que además de ajustarse a sus necesidades, represente una mejor calidad en su materia prima para mitigar así el problema de calidad en los productos de Coinplast S.A.S.

4.2.7. Localización del proyecto

En la localización de la empresa se tiene en cuenta la ubicación a nivel macro identificando la región y el sector, y a nivel micro para analizar el punto exacto actual de la planta de producción identificando los beneficios o desventajas de esta localización, y proponer los cambios de localización para la empresa Coinplast S.A.S. que se crean convenientes.

4.2.7.a. Macro localización. Coinplast S.A.S. se encuentra ubicada actualmente en la ciudad de Bogotá; se considera la ubicación más apropiada ya que es la región económica más importante a nivel nacional principalmente por la diversificación

productiva y la dinámica de su actividad industrial. Según la Cámara de Comercio de Bogotá [40], la capital tiene una participación del 25.6% en el PIB nacional y tiene al menos el 30% de las empresas del país. Adicional a esto, se debe tener en cuenta que la mayoría de los proveedores se encuentran en la capital, siendo así esta localización una gran ventaja a la hora de abastecerse, al igual que gran cercanía a la mayoría de sus clientes. Cabe resaltar que también se da la facilidad de transporte a otras regiones del país especialmente a Barranquilla y Cartagena en las que se encuentra otra cantidad importante de sus clientes. Con base en todo lo anterior, por el conocimiento del sector y las ventajas con las que se cuentan, se considera que la empresa está actualmente ubicada en el mejor lugar posible a nivel macro para aprovechar el gran crecimiento, que además es un factor importante que está presente en los objetivos de la empresa y sus socios.

4.2.7.b. Micro localización. Una vez se definió la macro localización, se debe enfocar la mira a la posición exacta de la compañía, Coinplast S.A.S. se encuentra actualmente ubicada en la localidad de Kennedy en el Barrio Carvajal, tal como se muestra a continuación.

Figura 59.

Ubicación actual Coinplast S.A.S.



Nota. Esta figura muestra la ubicación actual de la empresa Coinplast S.A.S. tomado de Google Maps.

Según el Observatorio de Desarrollo Económico [41], en Bogotá se encontraban para el año 2012 alrededor de 3200 productores y comercializadores de plástico en los que se destaca la elaboración de envases y rígidos que en su mayoría estaban ubicadas justamente en el Barrio Carvajal.

Adicional a esta información, según una charla con el Gerente General de la empresa, en el barrio se encuentran innumerable manufacturas de plástico. Por otra parte, al estar ubicada sobre la Av. Primera de Mayo y muy cerca de la Carrera 68 facilita el transporte a otras áreas de Bogotá en los cuales se encuentran gran parte de sus clientes y laboratorios de sus materias primas. Con base en lo anterior, se considera la micro localización actual como la más apropiada otorgando beneficios como la cercanía con la mayor parte de sus proveedores, facilidad de acceso, disponibilidad de la mano de obra y ahorro en sus costos.

4.2.8. Distribución en planta

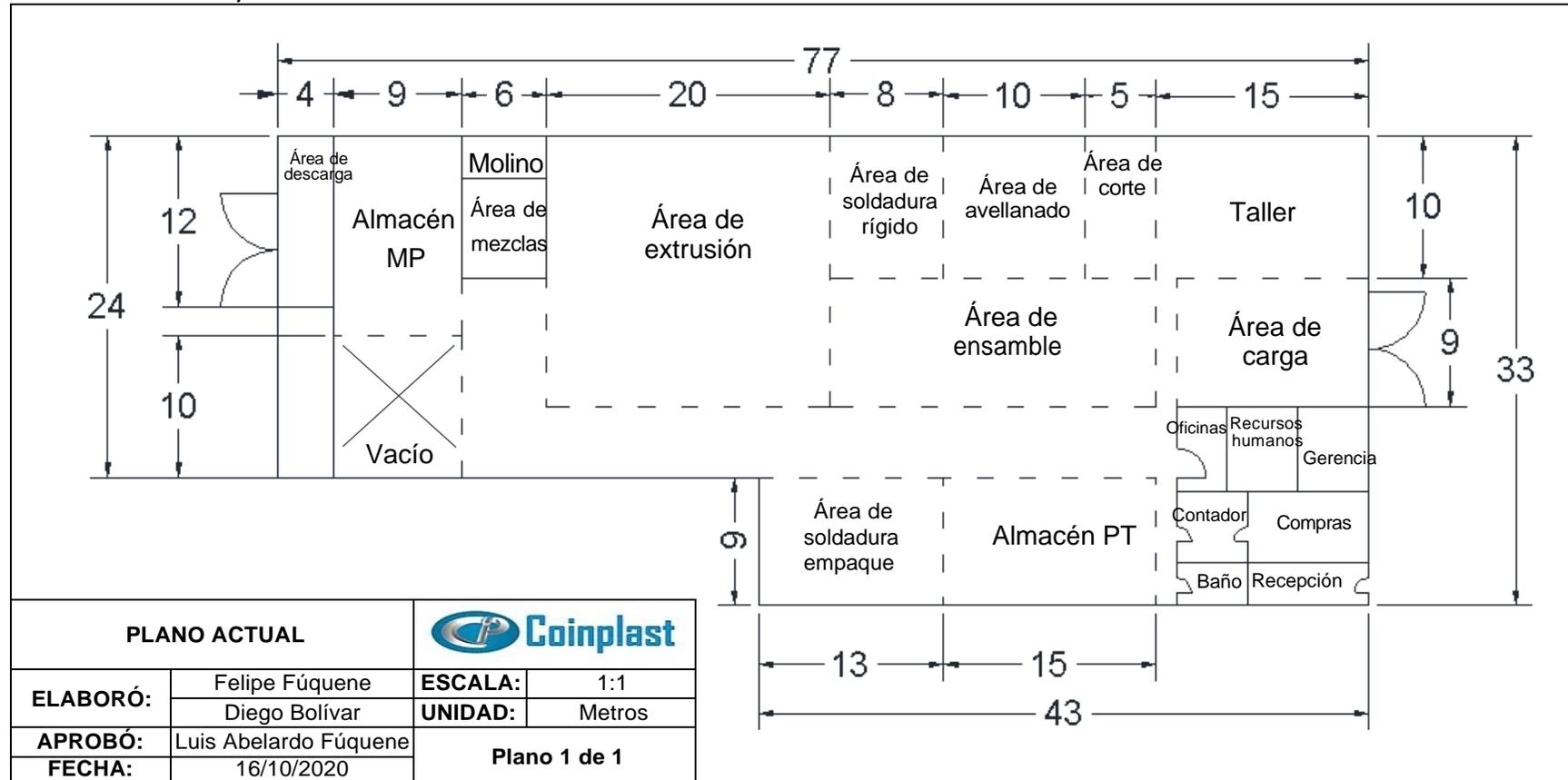
Una correcta distribución garantiza una reducción principalmente del flujo de materiales, maquinaria y operarios. Sin embargo, para proponer una distribución de acuerdo con la actividad productiva de la empresa, ésta se va a sustentar con base al volumen de flujo de material usando diagrama de proceso multiproducto, matriz desde-hasta y matriz de relaciones, y los costos de desplazamiento que conlleva mediante el método CRAFT.

4.2.8.a. Distribución del espacio. Inicialmente se analizó la planta de producción de la empresa Coinplast S.A.S. teniendo en cuenta las áreas existentes para conocer su distribución actual. Con esto se pretende conocer cómo está distribuida y con base en los estudios que se van a realizar, proponer una distribución más apropiada para reducir los costos en la compañía.

4.2.8.b. Distribución actual. Con lo anterior se construyó el plano con las medidas de sus respectivas áreas tal como se puede observar a continuación.

Figura 60.

Plano actual Coinplast S.A.S.



Nota. Esta figura muestra el plano actual de la empresa Coinplast S.A.S.

4.2.8.c. Diagrama de proceso multiproducto. En este diagrama se va a identificar el flujo de materiales en las distintas áreas según sean sus procesos, a continuación, en la Figura 61., se muestran las distintas áreas con su respectiva nomenclatura para que sean identificados a lo largo del estudio.

Figura 61.
Nomenclatura áreas

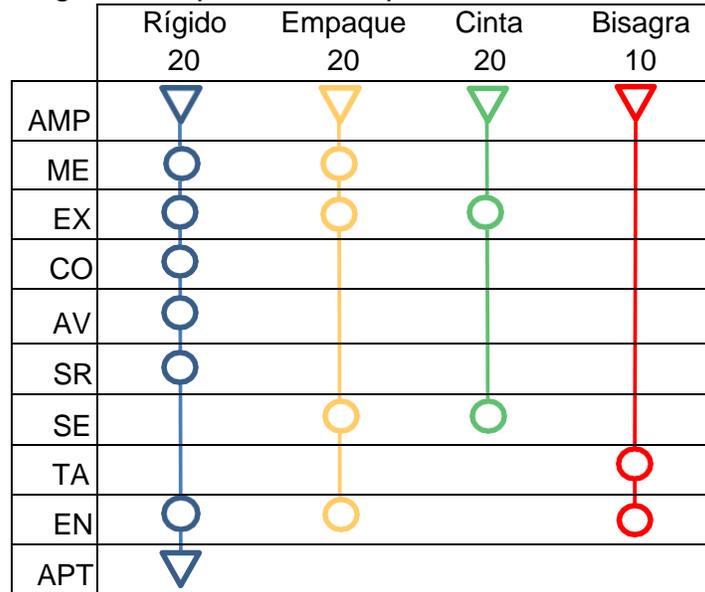
Nomenclatura	Área
AMP	Almacén MP
ME	Área de mezclas
EX	Área de extrusión
CO	Área de corte
AV	Área de avellanado
SR	Área de soldadura rígido
SE	Área de soldadura empaque
TA	Taller
EN	Área de ensamble
APT	Almacén PT

Nota. Esta figura muestra la nomenclatura que se le asignó a cada área

La empresa opera mediante lotes de 10 puertas y por tramos de material. Cabe resaltar que, por cada puerta, se tienen que mover dos tramos de material, es decir, de un solo tramo, sale un larguero y un travesaño, por lo que por cada puerta se necesitan dos tramos para completar el marco; en otras palabras, para un lote de 10 puertas, se necesitan 20 tramos de rígido, 20 tramos de empaque y 20 tramos de cinta magnética. Para el tema de las bisagras es más simple porque se mueve sólo una por puerta. Con base en lo anterior, a continuación, se presenta el diagrama de proceso multiproducto.

Figura 62.

Diagrama de proceso multiproducto



Nota. Esta figura muestra el diagrama de proceso multiproducto por componente.

4.2.8.d. Matriz desde-hasta. Una vez teniendo el diagrama de proceso multiproducto, se puede construir la matriz desde-hasta, en la cual se recopila la sumatoria de flujo de materiales tal como se muestra a continuación.

Figura 63.

Matriz desde-hasta

	AMP	ME	EX	CO	AV	SR	SE	TA	EN	APT
AMP		40	20					10		
ME			40							
EX				20			40			
CO					20					
AV						20				
SR									20	
SE									20	
TA									10	
EN										20
APT										

Nota. Esta figura muestra la matriz desde-hasta de la sumatoria de movimientos de todos los materiales de área a área.

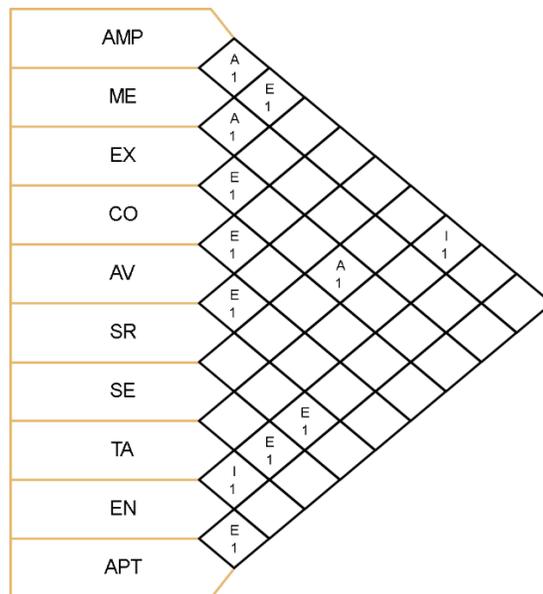
4.2.8.e. Matriz de relaciones. Según los resultados en la matriz desde-hasta, se propone un intervalo que definirá los niveles de importancia de cercanía de un área a otra, tal como se muestra a continuación.

Figura 64.
Relación de proximidad

Letra	Relación de proximidad
A	Absolutamente necesaria
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Importancia ordinaria
U	No importante
X	Indeseable

Nota. Esta figura muestra la relación de proximidad y su letra de asignación.

Figura 65.
Matriz de relaciones



Nota. Esta figura muestra la matriz desde-hasta del flujo de materiales.

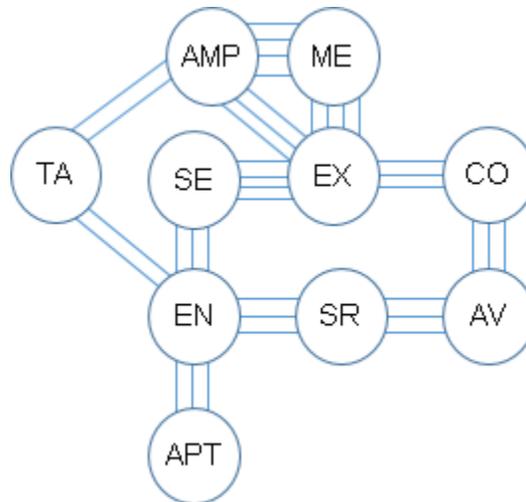
En la Figura 66., se describe el flujo de cada una de las áreas según su relación de proximidad, el rango fue analizado para abarcar una cantidad apropiada de materiales, y de esta manera poder priorizar cercanía en las distintas áreas. Esto se puede observar mejor a continuación.

Figura 66.
Rango de relaciones

Relación	Letra	Rango
====	A	40
====	E	39-20
====	I	19-10
====	O	9-0
	U	-
	X	-

Nota. Esta figura muestra el rango que se le asignó a cada letra según el flujo de componentes.

Figura 67.
Rango de relaciones



Nota. Esta figura muestra la fuerza de las relaciones en cada una de las áreas.

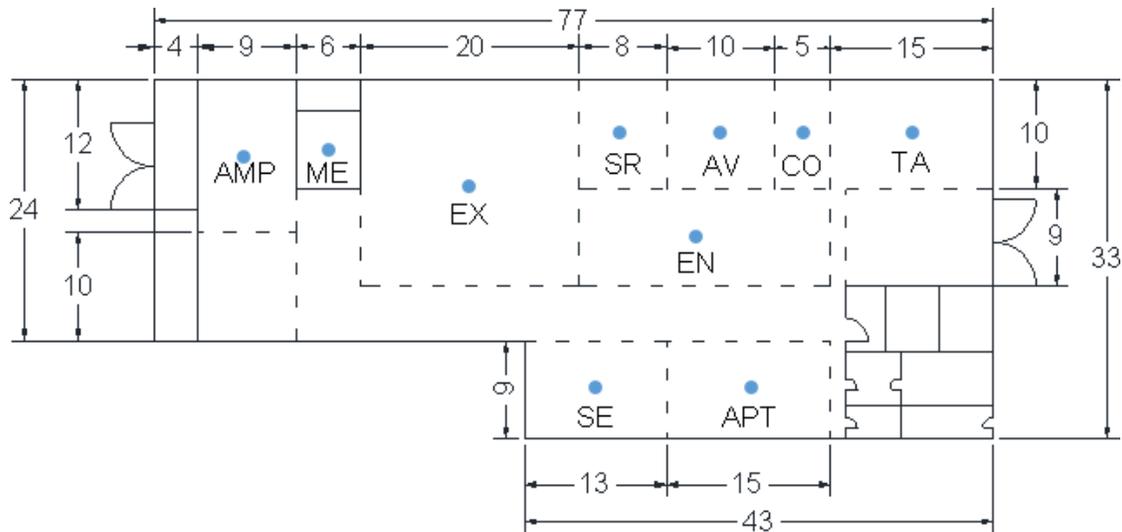
Con base en la figura anterior, se puede ver el resultado de una posible distribución teniendo en cuenta su importancia de proximidad según volumen de flujo de materiales. Analizando lo anterior y el espacio disponible en la empresa, se va a hacer uso del método CRAFT para que la propuesta sea no sólo por flujo de material, sino que también sea la menos costosa.

4.2.8.f. CRAFT. Con esta herramienta se va a evaluar los costos totales de recorrido de todos los materiales. Para comenzar, se van a analizar los costos de la distribución actual para tener una referencia y poder optimizar.

Con base en el plano actual de la empresa, se procede a calcular cada uno de los centroides por área, para esto se va hacer uso de un cuadro cartesiano para obtener sus coordenadas en X y en Y, en la Figura 68., se puede observar el plano actual con la ubicación de los centroides que además son hallados como se muestra en la Figura 69.

Figura 68.

Centroides plano actual



Nota. Esta figura muestra el plano actual con los centroides por área.

Figura 69.
Centroides actuales

Área	CENTROIDES	
	X	Y
AMP	8.5	26
ME	16	26.5
EX	29	23.5
CO	59.5	28
AV	52	28
SR	43	28
SE	40.5	4.5
TA	69.5	28
EN	50.5	18.5
APT	54.5	4.5

Nota. Esta tabla muestra las coordenadas de cada centroide por área

Una vez identificados los centroides por área, se establecen las distancias entre cada una de ellas, obteniendo como resultado una matriz desde-hasta de desplazamiento tal como se muestra a continuación.

Figura 70.
Matriz actual de desplazamiento en metros

	AMP	ME	EX	CO	AV	SR	SE	TA	EN	APT
AMP		16	23					63		
ME			32							
EX				35			61			
CO					7.5					
AV						9				
SR									17	
SE									24	
TA									28.5	
EN										18
APT										

Nota. Esta figura muestra la matriz de desplazamiento en metros según los centroides hallados.

Para el costo de desplazamiento se tuvo en cuenta el SSMLV que es de \$877.803, con base en esto se halló el costo de 1 segundo de un operario que sería \$1.015 aproximadamente, y un empleado recorre con el material 1 metro en un segundo promediando lo hallado en los cursogramas. Con base en lo anterior el costo de desplazamiento que se usará para este estudio será de \$1.015 por metro.

Figura 71.

Matriz actual costo de desplazamiento en pesos

	AMP	ME	EX	CO	AV	SR	SE	TA	EN	APT
AMP		16.24	23.35					63.95		
ME			32.48							
EX				35.53			61.92			
CO					7.61					
AV						9.14				
SR									17.26	
SE									24.36	
TA									28.93	
EN										18.27
APT										

Nota. Esta figura muestra la matriz de costo de desplazamiento en unidad de pesos.

Con esta información, se procede a hacer la matriz de costo total aplicada al flujo de material tal como se muestra en la siguiente figura.

Figura 72.

Matriz actual de costos totales en pesos

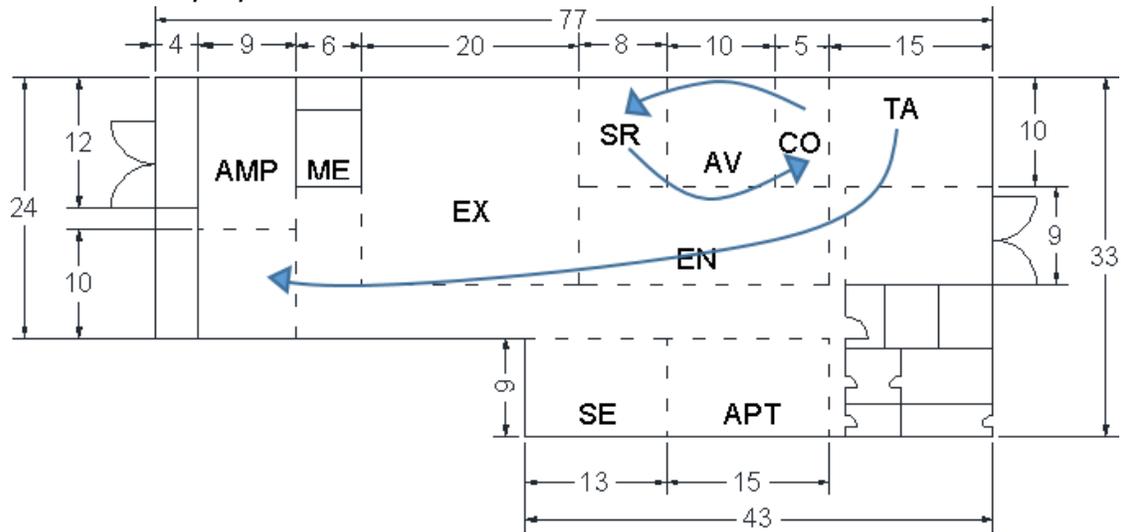
	AMP	ME	EX	CO	AV	SR	SE	TA	EN	APT
AMP		649.60	466.90					639.45		
ME			1299.20							
EX				710.50			2476.60			
CO					152.25					
AV						182.70				
SR									345.10	
SE									487.20	
TA									289.28	
EN										365.40
APT										

Nota. Esta figura muestra la matriz de los costos totales de recorridos y flujos de material.

Con base en lo anterior, el costo total actual de desplazamiento entre áreas, flujo de material entre áreas y costo de desplazamiento por operario es de \$8064.18 por cada lote de 10 puertas, con esta información, se va a proceder a proponer intercambios de áreas según lo analizado a lo largo de este estudio. A continuación, en la Figura 73., se muestran los cambios que se van a proponer. Además, en la Figura 74., se muestran los nuevos centroides de las áreas.

Figura 73.

Intercambios propuestos



Nota. Esta figura muestra los intercambios de áreas que se van a proponer.

Figura 74.
Centroides propuestos

Área	CENTROIDES	
	X	Y
AMP	8.5	26
ME	16	26.5
EX	29	23.5
CO	41.5	28
AV	49	28
SR	58	28
SE	40.5	4.5
TA	7.5	14
EN	50.5	18.5
APT	54.5	4.5

Nota. Esta figura muestra los nuevos centroides con los intercambios propuestos.

Figura 75.
Matriz propuesta de desplazamiento en metros

	AMP	ME	EX	CO	AV	SR	SE	TA	EN	APT
AMP		16	23					13		
ME			32							
EX				17			61			
CO					7.5					
AV						9				
SR									17	
SE									24	
TA									47.5	
EN										18
APT										

Nota. Esta figura muestra la matriz resultante de los desplazamientos según los centroides hallados.

Ahora se procede a multiplicar los desplazamientos mostrados en la Figura 75. por \$1.015, este resultado se muestra a continuación.

Figura 76.

Matriz propuesta costo de desplazamiento en pesos

	AMP	ME	EX	CO	AV	SR	SE	TA	EN	APT
AMP		16.24	23.35					13.20		
ME			32.48							
EX				17.26			61.92			
CO					7.61					
AV						9.14				
SR									17.26	
SE									24.36	
TA									48.21	
EN										18.27
APT										

Nota. Esta figura muestra la matriz de costo de desplazamiento en unidad de pesos.

A continuación, se procede a multiplicar los costos de desplazamiento por el flujo hallado al principio de este apartado.

Figura 77.

Matriz propuesta de costos totales en pesos

	AMP	ME	EX	CO	AV	SR	SE	TA	EN	APT
AMP		649.60	466.90					131.95		
ME			1299.20							
EX				345.10			2476.60			
CO					152.25					
AV						182.70				
SR									345.10	
SE									487.20	
TA									482.13	
EN										365.40
APT										

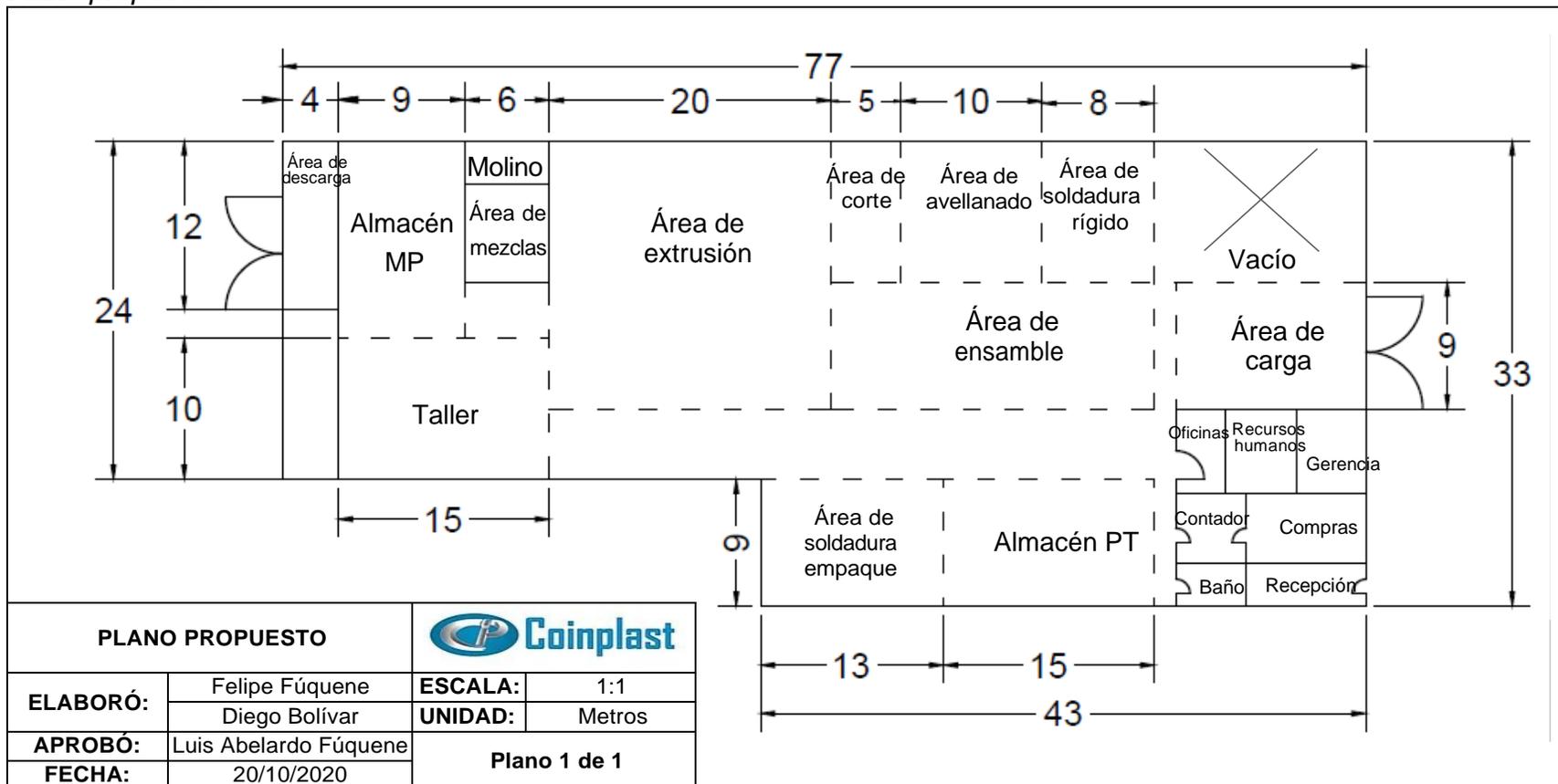
Nota. Esta figura muestra la matriz de los costos totales de recorridos y flujos de material.

Finalmente, al hacer la suma total de desplazamiento entre áreas, flujo de materiales entre áreas y costos de desplazamientos por operario da como resultado \$7384.13 por cada lote de 10 puertas, es decir, la empresa si toma esta distribución se ahorraría \$680.05 por lote. Si se hace la siguiente postulación: en un mes actualmente se fabrican en promedio 50 lotes, al usar esta nueva distribución la empresa se ahorraría \$34000 mensuales aproximadamente en recorridos de operario y flujos de material, que este

valor sería mucho mayor si la empresa aumenta la producción en el momento que se vaya normalizando la economía después de la pandemia. Se concluye que la distribución propuesta es viable.

4.2.8.g. Distribución propuesta. Con base en el análisis anterior, se procede a hacer el plano propuesto de la empresa Coinplast S.A.S., que con esta nueva distribución se ahorraría recorridos de material y costos sustentados en el estudio a lo largo de este capítulo.

Figura 78.
Plano propuesto



Nota. Esta figura muestra el plano propuesto de la empresa Coinplast S.A.S.

4.2.9. Seguridad y salud en el trabajo

La seguridad y salud en el trabajo ayuda a identificar y mitigar aquellos factores de riesgo causados en las condiciones de trabajo por medio de estrategias de seguridad. La empresa Coinplast S.A.S. tiene como responsabilidad garantizar la seguridad de todas las personas que se encuentren dentro de sus instalaciones, para esto debe identificar y conocer los riesgos inherentes a las actividades que se realizan dentro de la empresa, con base en este fin, se procede a proponer un sistema de seguridad y salud en el trabajo.

4.2.9.a. Identificación de riesgos. Inicialmente se procede a conocer los riesgos existentes dentro de la empresa para lograr minimizar o eliminar aquellos factores que causen enfermedades o accidentes laborales. Para esto se va a hacer uso de la matriz de riesgos que facilitará determinar los peligros dando a su vez medidas de control que ayuden a evitar enfermedades o accidentes en el futuro, por tanto, va ser de vital importancia su desarrollo y documentación ya que la empresa Coinplast S.A.S. no cuenta con este estudio. A continuación, se presentan los criterios necesarios para el correcto desarrollo de la matriz expuestos en la guía para la identificación de peligros y valoración de riesgos en seguridad y salud ocupacional (GTC 45 del 2012).

4.2.9.a.i. Peligros. A continuación, se describe los diferentes tipos de peligros existentes con su respectiva descripción.

Figura 79.

Descripción de peligros

Riesgo	Descripción
Físico	Aquellos factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos tales como ruido, iluminación, radiación, etc.
Químico	Aquellos producidos por una manipulación o exposición no controlada de agentes químicos afectando al individuo.
Biológico	Causados por agentes de origen animal o vegetal que pueden causar efectos de carácter tóxico o infeccioso.
Mecánico	Aquellos producidos por manipulación de maquinaria, herramientas y equipos causando lesiones.
Locativo	Aquellos causados por las condiciones de las instalaciones o áreas de trabajo.
Ergonómico	Causados por la adecuación del puesto de trabajo, elementos de trabajo y/o fisionomía humana afectando al individuo.
Psicolaboral	Aquellos factores intrínsecos del trabajo y/o interrelaciones humanas causando cambios psicológicos.

Nota. Esta figura muestra los tipos de peligros con su respectiva descripción. Tomado de la GTC-45.

4.2.9.a.ii. Evaluación de riesgos. Hace referencia al proceso que determina a probabilidad de eventos con nivel de riesgo y la magnitud de sus consecuencias a través del cálculo del nivel de riesgo (NR). Para determinar el NR, se va a hacer uso de la Ecuación 11., tal como se muestra a continuación. [42]

Ecuación 11.

$$NR = NP * NC$$

Donde:

- *NR*: Nivel de riesgo
- *NP*: Nivel de probabilidad
- *NC*: Nivel de consecuencia

Para calcular el nivel de probabilidad se usará la ecuación que se presenta a continuación. [42]

Ecuación 12.

$$NP = ND * NE$$

Donde:

- *ND*: Nivel de deficiencia
- *NE*: Nivel de exposición

El nivel de deficiencia se determina con base en los criterios de la Figura 80., asimismo en la Figura 81. Se describe los criterios para determinar el nivel de exposición.

Figura 80.

Nivel de deficiencia (ND)

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.

Nota. Esta figura muestra los criterios para determinar el nivel de deficiencia. Tomado de la Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC-45, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. 2012. Disponible en: <https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>

Figura 81.*Nivel de exposición (NE)*

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.

Nota. Esta figura muestra los criterios para determinar el nivel de exposición. Tomado de la Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC-45, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. 2012. Disponible en: <https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>.

Una vez se tienen los niveles de deficiencia y exposición, se puede conocer el nivel de probabilidad del riesgo aplicando la Ecuación 12. Para interpretar este resultado se utiliza la información presentada a continuación.

Figura 82.*Significado del nivel 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.

Nota. Esta figura muestra los criterios para determinar el nivel de exposición. Tomado de la Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC-45, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. 2012. Disponible en: <https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>.

Una vez determinado el nivel de probabilidad, se procede a determinar el nivel de consecuencia con base en los criterios de la Figura 83. Con base en estos datos, se puede calcular el nivel de riesgo utilizando la Ecuación 11.

Figura 83.*Nivel de consecuencia (NC)*

Nivel de consecuencia	Valor de NC	Significado
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.

Nota. Esta figura muestra los criterios para determinar el nivel de exposición. Tomado de la Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC-45, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. 2012. Disponible en: <https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>.

Una vez se calcule el nivel de riesgo, se puede interpretar este resultado con base en información de la Figura 84. , que se presenta a continuación.

Figura 84.*Significado del 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.

Nota. Esta figura muestra los criterios para determinar el nivel de exposición. Tomado de la Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC-45, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. 2012. Disponible en: <https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>.

Una vez se conocen los niveles de riesgo es necesario determinar la aceptabilidad de estos, para tal fin se utiliza la Figura 85., que clasifica la aceptabilidad de los riesgos según el nivel de riesgo obtenido.

Figura 85.
Nivel de aceptabilidad de los riesgos

Nivel de riesgo	Significado
I	No aceptable.
II	No aceptable o Aceptable con control específico.
III	Aceptable.
IV	Aceptable.

Nota. Esta figura muestra los criterios para determinar el nivel de exposición. Tomado de la Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC-45, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. 2012. Disponible en: <https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>.

En este punto ya se ha completado la valoración de los riesgos y su aceptabilidad, gracias a esto se facilita el análisis y aplicación de las medidas de intervención.

4.2.9.iii. Medidas de intervención. Son aquellas que determinan si los controles actuales que tiene la empresa son suficientes para evitar los riesgos, en caso de que no, dichos controles deben evaluarse y mejorarse. Las medidas de intervención son presentadas a continuación.

Figura 86.*Medidas de intervención*

Medida de intervención	Descripción
Eliminación	Diseños para eliminar físicamente el peligro.
Sustitución	Reemplazar el peligro Ej: material menos riesgoso.
Controles de ingeniería	Aislar las personas del peligro. Ej: sistemas de ventilación
Señalización, advertencia y Controles de Operación	Instalación de alarmas, inspecciones, capacitación, entre otros.
Equipos y EPP	Elementos necesarios para realizar las operaciones de forma segura. Ej: tapabocas, gafas, etc.

Nota. Esta figura muestra los criterios para determinar el nivel de exposición. Tomado de la Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC-45, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. 2012. Disponible en: <https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>.

4.2.9.b. Matriz de riesgos. Se evaluaron todas las actividades cotidianas en la empresa para identificar los riesgos que estas conllevan y se procede a realizar la matriz de riesgos con las respectivas medidas de intervención tal como se muestra a continuación.

Figura 87.
Matriz de riesgos

Proceso		Zona / Lugar		Actividades / Tareas		Rutinario (si) / (no)		Peligro		Posibles Efectos	Controles Existentes			Evaluación de Riesgo					Valoración de Riesgo	Criterios para establecer controles		Medidas de Intervención				
								Descripción	Clasificación		Fuente	Medio / Método	Individuo	Nivel de Deficiencia	Nivel de Exposición	Nivel de Probabilidad	In terpretación de nivel de Probabilidad	Nivel de Consecuencia		Nivel de Riesgo e Intervención	Interpretación del nivel de Riesgo	Acceptabilidad # expuestos	Peor Consecuencia	Existencia de requisito legal asociado (si/no)	Eliminación	Sustitución
Producción	Planta de producción	Llevar MP al área de mezclas	No	Levantamiento de bultos de materia prima con un peso de 25kg a 100kg.	Ergonómico	Dolor de espalda, fatiga, alteración sistema muscular, hernias.	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	1	6	Medio	25	150	II	Acceptable con control específico	1	Lesión de columna	Si	N/A	N/A	Adecuación cercana en el almacén de MP	Capacitación para el correcto movimiento de cargas	Uso de cinturón para cargar peso	
		Mezclar	Si	La manipulación de sustancias químicas puede generar alergias, irritaciones o asfixias.	Químico	Alergias, asfixias, irritación ocular.	Ninguno	Ninguno	Uso de tapabocas	6	4	24	Muy Alto	25	600	I	No acceptable	1	Daño en los pulmones	Si	N/A	N/A	Adecuar el área de mezclas para facilitar la ventilación	Aplicar un análisis de trabajo seguro previo a la ejecución de la tarea. Señalizar.	Uso obligatorio de mascarón con filtro y guantes	
		Cortar perfil rígido	Si	Manipulación de sierra neumática de doble cabezal puede generar un corte en alguna extremidad o herida en los ojos causado por astillas.	Mecánico	Cortes,heridas, contusiones, traumas superficiales.	Ninguno	Ninguno	Uso de guantes y gafas	6	4	24	Muy Alto	60	1080	I	No acceptable	2	Desmembramiento de una extremidad	Si	N/A	N/A	N/A	Señalización y capacitación.	Uso obligatorio de guantes y gafas de seguridad.	
			Si	Ruido intermitente por el uso continuo de la sierra neumática.	Físico	Fatiga auditiva, trauma auditivo	Ninguno	Ninguno	Uso de tapaoídos	2	4	8	Medio	10	80	III	Acceptable	2	Hipoacusia	Si	N/A	N/A	N/A	Señalización	Uso obligatorio de tapaoídos	
		Avellanar y soldar perfil rígido	Si	Contacto con superficies cortantes debido a la manipulación de los perfiles rígidos	Mecánico	Cortes superficiales, heridas.	Ninguno	Ninguno	Uso de guantes	2	4	8	Medio	10	80	III	Acceptable	1	Herida	Si	N/A	N/A	N/A	Señalización	Uso obligatorio de guantes	
		Soldar empaque	Si	Postura prolongada en posición de pie.	Ergonómico	Alteraciones osteomusculares y vasculares. Dolor de pies, vena varice	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	4	8	Medio	25	200	II	Acceptable con control específico	1	Vena varice	Si	N/A	N/A	N/A	Implementar pausas acivas	N/A	
		Insertar empaque magnético (ensamble)	Si	Ruido intermitente por el uso continuo del martillo para introducir empaque en el marco rígido.	Físico	Fatiga auditiva, trauma auditivo	Ninguno	Ninguno	Uso de tapaoídos	2	4	8	Medio	10	80	III	Acceptable	1	Hipoacusia	Si	N/A	N/A	N/A	Señalización	Uso obligatorio de tapaoídos	

MATRIZ DE PELIGROS Y VALORACIÓN DE RIESGOS

ELABORÓ: Felipe Fúquene - Diego Bolívar		REVISÓ: Luis Abelardo Fúquene Ardila											FECHA: Octubre 2020			Hoja 2 de 2									
Proceso	Zona / Lugar	Actividades / Tareas	Rutinario (s) / (no)	Peligro		Posibles Efectos	Controles Existentes			Evaluación de Riesgo					Valoriación de Riesgo	Criterios para establecer controles		Medidas de Intervención							
				Descripción	Clasificación		Fuente	Medio / Método	Individuo	Nivel de Deficiencia	Nivel de Exposición	Nivel de Probabilidad	Interpretación del nivel de Probabilidad	Nivel de Consecuencia		Nivel de Riesgo e Intervención	Interpretación del nivel de Riesgo	Acceptabilidad	# expuestos	Peor Consecuencia	Existencia de requisito legal asociado (s) / (no)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Señalización, advertencia y Controles de Operación
Producción	Planta de producción	Soldar autoretorno	Si	Contacto con radiación ultravioleta producida por el arco de la soldadura	Físico	Quemaduras, daño en los ojos, cáncer.	Ninguno	Ninguno	Uso de careta y guantes	10	3	30	Muy Alto	100	3000	I	No aceptable	1	Cáncer	Si	N/A	N/A	N/A	Capacitación y señalización	Uso obligatorio de careta, guantes y delantal para soldar
			Si	Inhalación de gases y vapores tóxicos producida por la transformación térmica	Químico	Daño en vías respiratorias, cáncer.	Ninguno	Ninguno	Uso de tapabocas	10	3	30	Muy Alto	100	3000	I	No aceptable	1	Cáncer	Si	N/A	N/A	Adecuación del espacio de trabajo para facilitar la ventilación del mismo	Capacitación y señalización	Uso obligatorio de tapabocas con filtro
		Troquelar	Si	Postura prolongada en posición sentado	Ergonómico	Alteraciones osteomusculares y vasculares. Dolor de espalda	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	4	8	Medio	25	200	II	Aceptable con control	1	Lesión de columna	Si	N/A	N/A	N/A	Implementar pausas activas	N/A
		Terminar puerta	Si	Inhalación de vapores tóxicos producidos por el uso del thinner	Químico	Daño en vías respiratorias.	Ninguno	Ninguno	Uso de tapabocas	6	4	24	Muy Alto	60	1440	I	No aceptable	1	Daño en los pulmones	Si	N/A	N/A	Adecuación del espacio de trabajo para facilitar la ventilación del mismo	Señalización	Uso obligatorio de tapabocas con filtro
Administración	Oficinas administrativas	Actividades propias de los cargos (atención llamadas, solicitudes, ventas, archivos, manejo de personal, etc.)	Si	Atención a solicitudes, quejas y reclamos	Psicolaboral	Estrés, ansiedad, dolor de cabeza	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	4	24	Muy Alto	25	600	I	No aceptable	7	Estrés, alteraciones fisiológicas	Si	N/A	N/A	N/A	Pausas activas, capacitación	N/A
			Si	Postura prolongada en posición sentado.	Ergonómico	Alteraciones osteomusculares y vasculares. Dolor de espalda.	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	4	8	Medio	25	200	II	Aceptable con control específico	7	Lesión de columna	Si	N/A	N/A	N/A	Implementar pausas activas, cambio a sillas cómodas	N/A
			Si	Fatiga visual debido a estar sentado mucho tiempo frente a un computador.	Físico	Fatiga visual, visión borrosa, visión doble.	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	4	8	Medio	25	200	II	Aceptable con control específico	7	Astenopia	Si	N/A	N/A	N/A	Implementar pausas activas	N/A

Nota. Esta figura muestra la matriz de riesgos de la empresa Coinplast S.A.S.

4.2.9.c. Elementos de protección personal. Es de vital importancia el uso de estos elementos para proteger aquellas partes del cuerpo de los operarios que estén expuestas a peligros causados por las actividades que realiza. La matriz de riesgos identificó que la mayoría de los riesgos son aceptables con algún control adicional, sin embargo, hay otros que no son aceptables ya sea por las consecuencias que estos conllevan o por el nivel de deficiencia en los controles existentes. Con base en esto, se hizo un estudio de todos los EPP que requiere la empresa para la realización de sus actividades incluyendo aquellos que le hacen falta, tal como se puede observar a continuación.

Figura 88.
Elementos de protección personal

Elemento	Función	Imagen
Máscara con doble filtro	Debido a la manipulación de sustancias químicas que generan partículas en el proceso de mezclado, además es una actividad que se hace con bastante regularidad y es necesario proteger el aparato respiratorio	
Tapaoídos	Debido al ruido constante de las máquinas es necesario la protección auditiva para todos los trabajadores en planta	
Guantes de seguridad	Para el desarrollo general de todas las actividades y facilitar el manejo de material evitando cortes y heridas es necesario la protección de las manos	
Gafas de seguridad	Debido a la operación de corte es necesario la protección de los ojos para evitar lesiones causados por astillas de material	
Careta para soldar	Para proteger los ojos, la cara y el cuello en el proceso de la soldadura del autoretorno, cabe resaltar que se solda por arco bajo gas protector con electrodo consumible	
Guantes de cuero	Debido a la operación de soldar es necesario la protección de las manos contra acero fundido, altas temperaturas y la radiación UV emitida	
Delantal de cuero o mandil	Para proteger el torso, abdomen y parte superior de las piernas debido al contacto térmico o agresión mecánica debido a la operación de soldado	
Tapabocas con filtro	Debido a los vapores producidos por el uso del thinner en la operación de terminado es necesario la protección del aparato respiratorio, al igual que en la operación de soldado	

Nota. Esta figura muestra los elementos de protección personal necesarios y propuestos para la empresa Coinplast S.A.S.

Actualmente la empresa Coinplast S.A.S. proporciona a sus operarios la mayoría de los elementos de protección personal presentados anteriormente, sin embargo, no todos usan de manera obligatoria guantes de seguridad y los tapa oídos que son indispensables para cualquier tarea en la planta de producción, al igual que los operarios de corte que no siempre usan las gafas de seguridad; se recomienda hacer un plan de acción para concientizar al personal, hacer capacitaciones y campañas de socialización, también se podría evaluar un programa de autocorrección con incentivos.

Por otra parte, en la operación de mezclas se usa un tapabocas desechable, se concluyó que este no era suficiente, por lo que se propone una máscara de doble filtro especializado en actividades de mezclado debido a las partículas de las resinas y demás aditivos químicos. También, en la operación de soldadura, a pesar que el operario usa guantes de cuero y la careta, se propone un mandril o delantal de cuero para mitigar el riesgo del contacto con radiación ultravioleta y altas temperaturas, asimismo se recomienda el uso de tapabocas con filtro por debajo de la careta para proteger contra vapores tóxicos. Finalmente, al igual que en el área de mezclas, el operario que termina las puertas usa un tapabocas desechable, se propone que use un tapabocas con filtro para que tenga una mayor protección contra el vapor del thinner.

4.2.9.d. Señalización. Son el conjunto de símbolos que emiten un mensaje de advertencia o seguridad e incluso proporcionan información acerca de prevenciones, obligaciones y prohibiciones. Para entrar en contexto, en la Figura 89. y Figura 90. se muestra como las señales se clasifican en colores y formas según su función.

Figura 89.*Clasificación de las señales según su color*

Color	Significado
Amarillo	Precaución, riesgo de peligro.
Azul	Acción de mando, obligación.
Rojo	Prohibición.
Verde	Condición de seguridad.

Nota. Esta figura muestra los criterios para determinar el nivel de exposición. Tomado de la Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC-45, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. 2012. Disponible en: <https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>.

Figura 90.
Clasificación de las señales según su forma

Forma	Significado
	Prohibición, obligación.
	Prevención
	Información

Nota. Esta figura muestra los criterios para determinar el nivel de exposición. Tomado de la Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC-45, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. 2012. Disponible en: <https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>.

Teniendo en cuenta lo anterior, se realizó el estudio de cada una de las señales necesarias dentro de la empresa para garantizar la salud y bienestar de sus colaboradores. Caber resaltar que la señalización en la empresa Coinplast S.A.S. es casi nula, por lo que también se proponen las señales y su ubicación en las instalaciones tal como se puede observar más adelante en el mapa de señalización propuesto mostrado en la Figura 95.

4.2.9.d.i. Señales de prohibición. A continuación, se describen las señales de prohibición que deben ser utilizadas e implementadas en la empresa.

Figura 91.
Señales de prohibición

Símbolo	Descripción	Ubicación
	Prohibido fumar	Planta de producción y área administrativa
	Prohibido comer y beber	Planta de producción
	Prohibido el uso de celular	Planta de producción

Nota. Esta figura muestra las señales de prohibición necesarias en la empresa.

4.2.9.d.ii. Señales de acción de mando u obligación. A continuación, se describen las señales de acción de mando que deben ser utilizadas e implementadas en la empresa.

Figura 92.
Señales de acción de mando

Símbolo	Descripción	Ubicación
	Uso obligatorio de guantes de seguridad	Planta de producción y área de corte
	Uso obligatorio de tapabocas	Área de ensamble (terminado)
	Uso obligatorio de respirador	Área de mezclas
	Uso obligatorio de gafas de seguridad	Área de corte
	Uso obligatorio de equipo para soldar (careta y guantes)	Taller
	Uso obligatorio de mandil	Taller

Nota. Esta figura muestra las señales de acción de mando necesarias en la empresa.

4.2.9.d.iii. Señales de prevención o precaución. A continuación, se describen las señales de prevención que deben ser utilizadas e implementadas en la empresa.

Figura 93.
Señales de prevención

Símbolo	Descripción	Ubicación
	Peligro de corte	Área de corte
	Peligro vapores tóxicos	Área de ensamble (terminado)
	Peligro materias nocivas o irritantes	Área de mezclas
	Peligro radiaciones ultravioleta en soldadura	Taller

Nota. Esta figura muestra las señales de prevención necesarias en la empresa.

4.2.9.d.iv. Señales de seguridad o informativas. A continuación, se describen las señales de seguridad que deben ser utilizadas e implementadas en la empresa.

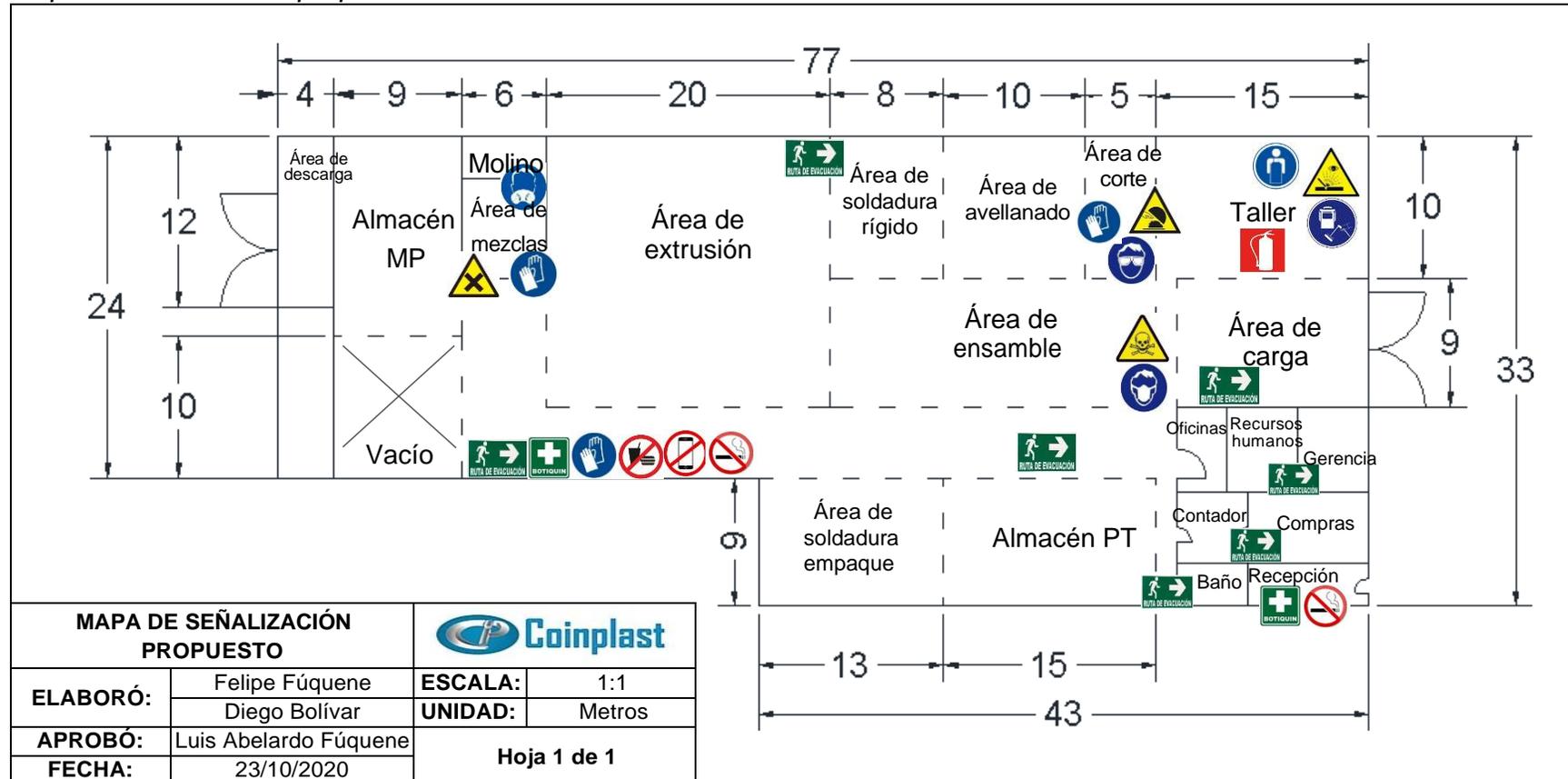
Figura 94.
Señales informativas

Símbolo	Descripción	Ubicación
	Botiquín	Al menos uno en planta de producción y otro en área administrativa
	Extintor	Taller
	Ruta de evacuación	Toda la planta de producción y área administrativa

Nota. Esta figura muestra las señales informativas necesarias en la empresa.

Figura 95.

Mapa de señalización propuesto



Nota. Esta figura muestra el mapa de señalización propuesto para la empresa Coinplast S.A.S.

4.2.9.e. Ergonomía. Ya que la empresa no posee ningún estudio documentado donde se identifique la ergonomía que se debe tener en la empresa, se decide aplicar este factor de ergonomía para brindar una recomendación a la misma sobre ajustar los puestos de trabajo para que el operario a la hora de realizar las distintas obligaciones que tiene en su trabajo tenga seguridad y que el lugar le proporcione bienestar para que el operario pueda ser eficiente.

Se realizará el estudio para los operadores y personal administrativo cuya labor sea de pie o sentado para definir la molestia que los trabajadores tienen al estar en cualquiera que sea la posición en su actividad de trabajo y así poder dar recomendación ante posibles problemas o prevenir cualquier tipo de inconveniente con el operario. Para esto se deben identificar los procesos o actividades que se realizan tanto de pie como sentado en la organización y así poder tener una mayor idea de los posibles problemas que hay y que tanta molestia está generando para el operario tal como se muestra en la siguiente figura.

Figura 96.
Identificación de procesos por posturas

Postura	Descripción de actividades
De pie	Las actividades que se realizan estando de pie son: <ul style="list-style-type: none"> • Extruir • Mezclar • Cortar, avellanar • Soldar Perfil rígido y empaque • Ensamblar
Sentado	Las actividades que se realizan sentado para el proceso productivo son: <ul style="list-style-type: none"> • Troquelar
	Las actividades administrativas se hacen siempre en un escritorio con su computador, es decir que la mayor parte del tiempo están sentadas.

Nota. Esta figura muestra las actividades que se realizan tanto de pie como sentado.

De acuerdo con lo anterior, se puede dar un enfoque priorizando recomendaciones para el operario, ya que las áreas en las que se trabaja no son ni estrechas ni generan riesgo de algún factor importante para la salud del operario. Para las actividades administrativas se identificó que las áreas en las que se realizan dichas actividades son amplias y conformes para las pocas personas que se encuentran allí, por eso mismo se tomó como prioridad enfocar las recomendaciones hacia los operarios con respecto a sus posturas y movimientos.

Por lo anterior se deben identificar que partes del cuerpo son las más afectadas por molestias tanto para actividades de pie como sentado, primero generando un rango de calificación según la molestia como se muestra a continuación.

Tabla 71.
Puntuación de grado de molestia

Calificación	Descripción
1	Nivel bajo de molestia o nula.
2	Débiles molestias.
3	Molestias medias.
4	Molestias fuertes.
5	Situación Nociva.

Nota. Esta tabla indica la calificación que tiene cada grado de molestia.

A partir de la tabla anterior, se procede a calificar cada parte del cuerpo según su grado de molestia, en este caso el estar de pie se tomaron todas las actividades en conjunto, ya que estas implican mismas molestias para todos los operarios de la empresa según la información recolectada.

Tabla 72.
Calificación para actividades de pie

Partes del cuerpo	Calificación
Ojos	1
Cuello	3
Hombros	2
Espalda	4
Brazo	2
Codo	1
Antebrazo	2
Muñeca	1
Manos	1
Dedos	1
Cintura	3
Glúteos	1
Muslos	3
Piernas	3
Pies	4

Nota. Esta tabla muestra la calificación dada a cada parte del cuerpo según la molestia que representan las actividades para el operario.

Teniendo en cuenta lo anterior, los operarios que trabajan de pie presentan mayores molestias en la espalda, pies, cintura, piernas y muslos, por esto se recomienda a la empresa que los operarios manejen mejor sus posturas, mantenerse rectos y no quedarse estáticos por mucho tiempo. Además, la empresa debe proporcionar espacios para el descanso de los operarios para que se pueda generar un esquema de pausas activas con ayuda de la ARL, también se recomienda incorporar asientos ya que esta es la principal forma de prevención de lesiones musculares, se propone también realizar estiramientos en las zonas más molestas.

A continuación, se muestra la calificación para las actividades que se realizan sentado con el mismo fin de generar recomendaciones para eliminar posibles lesiones y/o prevenirlas.

Tabla 73.
Calificación para actividades sentado

Partes del cuerpo	Calificación
Ojos	4
Cuello	3
Hombros	3
Espalda	4
Brazo	2
Codo	1
Antebrazo	2
Muñeca	2
Manos	2
Dedos	1
Cintura	2
Glúteos	3
Muslos	1
Piernas	1
Pies	1

Nota. Esta tabla muestra la calificación dada a cada parte del cuerpo según la molestia que representan las actividades para el operario.

Se evidencia que la mayor parte de las personas que trabajan sentadas sufren de molestias en los ojos, espalda, cuello, hombros y glúteos. Se recomienda que para prevenir estas molestias las personas que trabajen sentadas mantengan una correcta postura el tiempo que permanecen allí, ponerse de pie cada 30 minutos ayudará a la circulación y así evitar posibles lesiones musculares en todo el cuerpo, lo importante es pararse cada vez que se deje de trabajar, al menos para hablar por teléfono o en una reunión también es una excelente idea, se le recomienda a la empresa en lo posible adquirir sillas más confortables o reposapiés como opción para que el empleado se sienta más cómodo. Todo esto ayudará a la prevención de molestias futuras que se puedan llegar a tener.

Esta ergonomía es fundamental para la empresa, le ayudará a tener a sus empleados con la mejor forma posible a la hora del trabajo evitando posibles lesiones y/o errores en

su trabajo, aumentando la eficiencia ya que se evita por completo la monotonía de estar en su lugar a toda hora y poder trabajar con energía.

4.2.9.f. Antropometría. Actualmente, aunque la empresa no tiene estudio antropométrico, esta tiene conocimiento sobre los puestos de trabajo y los ha venido adaptando según las necesidades y movimientos de los operarios. Al hacer el estudio, se observó que la empresa efectivamente tiene un espacio suficiente para la movilidad de los operarios, además antropométricamente los escritorios y sillas son aptos para el desarrollo de las actividades, esto aplica también para los trabajadores que realizan actividades sentados ya que la empresa les provee de áreas lo suficientemente amplias para realizar sus labores. A continuación, se muestra evidencia de algunos puestos de trabajo detallando la posición de pie y la posición sentado.

Figura 97.

Condiciones de los puestos de trabajo en Coinplast S.A.S.

Posición	Evidencia	Observaciones
Posición de pie (planta de producción)		Este es el puesto de trabajo en posición de pie, es decir, todas las actividades llevadas a cabo en planta. Tal como se puede observar, cuenta con las condiciones óptimas, es amplio, las medidas de las mesas son acordes, incluso si la persona es baja de estatura, se adecúa una estructura segura para quedar al nivel adecuado. De igual forma se encuentran todos los puestos de trabajo para las demás actividades en planta.
Posición sentado (oficinas)		Este es el puesto de trabajo para la posición sentado, tal como se puede observar, cuenta con las condiciones óptimas, es amplio, tiene excelente iluminación y tiene sillas que se ajustan a la altura que desee el trabajador para que siempre quede en una posición cómoda.

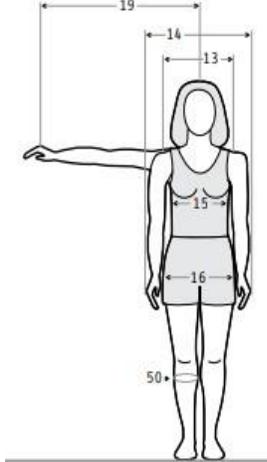
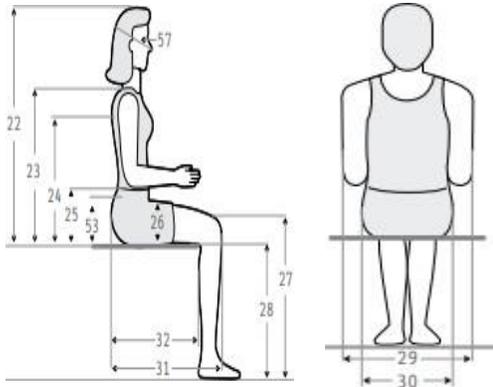
Nota. Esta figura muestra las condiciones de los puestos de trabajo en la empresa Coinplast S.A.S.

Sin embargo, no se debe olvidar que para trabajos de pie se debe evitar permanecer así durante largos periodos de tiempo, como se mencionó en el estudio ergonómico ya que se pueden ocasionar lesiones graves. Igualmente, con los trabajos que se desarrollan en posición sentado, y que aunque suelen ser más confortables pueden resultar dañinos para la salud si no se tiene en cuenta la posición empleada por el trabajador. A partir de lo dicho anteriormente se realizaron recomendaciones a la empresa para evitar posibles problemas a futuro partiendo de la idea que el problema puede ser generado por el

mismo operario y además algunas otras recomendaciones que son útiles para la empresa como se observa en la siguiente figura.

Figura 98.

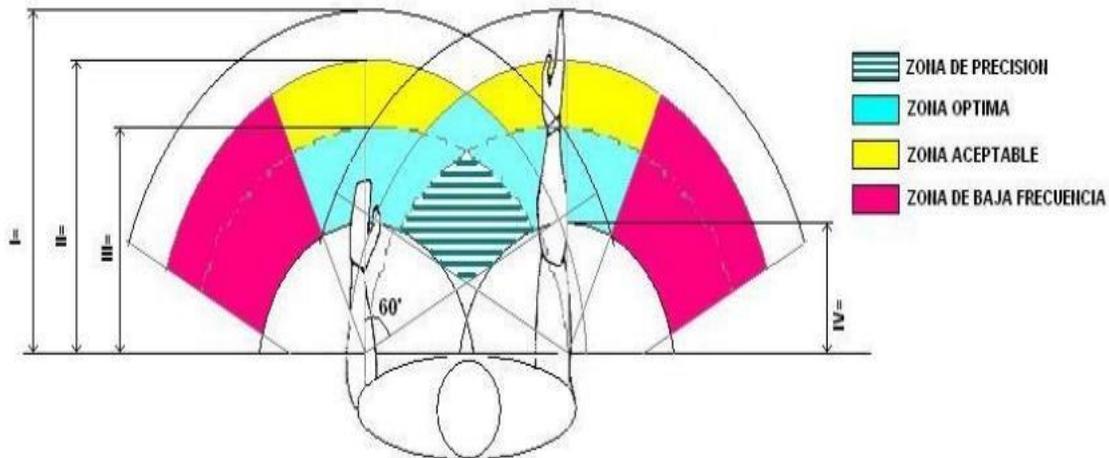
Recomendaciones para trabajos realizados de pie y sentado

Posición	Recomendación
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brindar al operario un asiento para que pueda descansar cada cierto tiempo. 2. Los operarios no deben flexionarse ni girarse excesivamente. 3. El puesto de trabajo debe ser acorde a la altura y ancho de los operarios para que puedan moverse con libertad a la hora de realizar sus trabajos. 4. Se recomienda no tener el piso sucio y que no sea resbaladizo. 5. Coinplast S.A.S., debe fomentar el uso de calzado cómodo y para las mujeres un tacón bajo en caso de que lo usen, esto estando de pie. 6. La empresa debe tener todo organizado para que el trabajador no deba estirarse para realizar algún trabajo.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. La empresa debe tener en cuenta la altura de la silla para que el operario o trabajador se sienta bien formando un ángulo de 90 grados entre su cuerpo y muslos 2. Para evitar esfuerzos innecesarios la silla debe estar formada por cinco patas con ruedas. 3. Es importante que el operario mantenga una postura correcta y estable que permita que el tronco se mantenga erguido y la cabeza junto con el cuello estén lo más derechos posible. 4. Si la empresa no dispone de sillas regulables, se recomienda optar por brindar a sus trabajadores reposapiés.

Nota. Esta figura resalta las recomendaciones tanto para la empresa como para operarios frente a los trabajos en distintas posiciones.

Con respecto al trabajo que se realiza sentado en un escritorio se hace énfasis en que la empresa tenga en cuenta la figura mostrada a continuación para el puesto de trabajo.

Figura 99.
Área correcta de trabajo sentado



Nota. Esta figura muestra el espacio adecuado para una persona que realiza trabajo sentado. Tomado de la Escuela de Ingenieros Julio Garavito. Ergonomía, diseños de puestos de trabajo. 2009. Disponible en: https://www.academia.edu/19624608/DISENO_DE_PUESTO_DE_TRABAJO_2009_2.

Como se mencionó anteriormente, la empresa tiene conocimiento de los puestos de trabajo por lo que tienen un adecuado diseño de este, se tiene espacios proporcionales a las medidas de las personas en las cuales se mueven libremente. Es por esto por lo que las recomendaciones hechas anteriormente en la Figura 98., son más orientadas a aspectos que se pueden mejorar dentro de la empresa y que van dirigidos también a los mismos operarios o trabajadores. Así mismo, este estudio le servirá a la empresa para tener en cuenta estas recomendaciones en el caso que se requiera alguna otra área o que se decida expandir.

4.2.10. Estudio ambiental

Este estudio pretende analizar el impacto que tiene la empresa con el medio ambiente producto de todos los procesos internos. Actualmente la empresa tiene cuatro procesos productivos (una por cada parte de la puerta) que pueden generar impactos negativos al

medio ambiente, lo que se espera es poder corregir malas prácticas realizadas por la empresa y así poder mitigar el impacto que esta genera y ser amigable con el ambiente.

4.2.10.a. Aspectos ambientales. A continuación, se muestran todas las actividades que tienen un impacto al ambiente con su respectivo impacto, teniendo en cuenta tanto el proceso productivo y el área administrativa de la empresa Coinplast S.A.S., como se puede ver en la siguiente figura.

Figura 100.

Aspectos ambientales

Producto	Actividad	Aspectos ambientales
Puerta CR 100	Mezclar	Generación de olores, desperdicio de material y consumo de energía.
	Enfriar	Consumo de energía
	Extruir	Generación de olores, Consumo de energía, consumo de agua.
	Cortar	Generación de residuos, ruido, desperdicio de material, consumo de energía.
	Avellanar	Consumo de energía y generación de residuos.
	Soldar	Generación de olores, Consumo de energía.
	Imantar	Consumo de energía.
	Troquelar	Generación de residuos, consumo de energía.
	Doblar	Consumo de energía.
	Terminar (ensamble)	Generación de olores y residuos.
	Limpiar planta	Uso de detergentes, consumo de agua.
	Uso de documentos	Desperdicio de papel, esfero, etc.
	Uso de computadores en oficinas	Consumo de energía.
Uso de zonas comunes	Residuos de comida, desechos de los baños y consumo de agua.	

Nota. Esta figura muestra los aspectos ambientales que se encuentran en la empresa a partir de sus actividades.

Lo anterior es la base para identificar el impacto que tiene cada aspecto en el ambiente que surge como resultado de las actividades desarrolladas por la empresa.

4.2.10.b. Impactos ambientales. A partir de la tabla anterior de aspectos ambientales, se da el impacto de cada aspecto como se puede ver en la Figura 101., para luego poder ser plasmado y evaluado en la matriz de impacto ambiental.

Figura 101.
Impacto ambiental

Aspectos ambientales	Impacto ambiental
Generación de olores	Contaminación ambiental
Generación de ruido	Contaminación auditiva
Desperdicio de material	Contaminación de suelo
Consumo de energía	Reducción del recurso
Consumo de agua	Reducción del recurso
Generación de residuos	Contaminación de suelo
Desperdicio de acero	Contaminación de suelo
Uso de detergentes	Contaminación del agua
Desperdicio de papel, esferos, etc.	Contaminación de suelo
Residuos de comida y desechos de los baños	Contaminación de suelo

Nota. Esta figura muestra el impacto que tiene cada aspecto ambiental que genera la empresa.

A partir de lo anterior y unos criterios de calificación que se mostrarán más adelante se puede construir la matriz de impacto ambiental.

4.2.10.c. Matriz de impacto ambiental. Se utilizó esta matriz para evaluar el impacto ambiental cuantitativamente arrojando un nivel de importancia, identificando posibles problemas que se están generando, siendo graves o leves y poder minimizar el impacto que tenga en el ambiente. Para poder calificar el impacto es necesario conocer puntajes que se le van a asignar a unas variables determinadas las cuales se muestran a continuación.

Figura 102.

Valoración del impacto ambiental

Criterios de evaluación	Escala de valor		
Alcance (A)	1(puntual): El Impacto queda confinado dentro del área donde se genera.	5(local): Trasciende los límites del área de influencia.	10(regional): Tiene consecuencias a nivel regional o trasciende los límites del Distrito.
Probabilidad (P)	1(baja): Existe una posibilidad muy remota de que suceda	5(media): Existe una posibilidad media de que suceda.	10(alta): Es muy posible que suceda en cualquier momento.
Duración (D)	1(breve): Alteración del recurso durante un lapso muy pequeño.	5(temporal): Alteración del recurso durante un lapso moderado.	10(permanente): Alteración del recurso permanente en el tiempo.
Recuperabilidad (R)	1(reversible): Puede eliminarse el efecto por medio de actividades humanas tendientes a restablecer las condiciones originales del recurso.	5(recuperable): Se puede disminuir el efecto a través de medidas de control hasta un estándar determinado.	10(irrecuperable /irreversible): El/los recursos afectados no retornan a las condiciones originales a través de ningún medio. 10 (Cuando el impacto es positivo se considera una importancia alta)
Cantidad o severidad (C)	1(baja): Alteración mínima del recurso. Existe bajo potencial de riesgo sobre el recurso o el ambiente.	5(moderada): Alteración moderada del recurso. Tiene un potencial de riesgo medio sobre el recurso o el ambiente.	10(alta): Alteración significativa del recurso. Tiene efectos importantes sobre el recurso o el ambiente.
Normatividad (N)	1: No tiene normatividad relacionada.	10: Tiene normatividad relacionada.	

Nota. Esta figura muestra las variables utilizadas para la calificación del impacto ambiental. Tomado de Secretaría Distrital De Ambiente

Con base en lo anterior y la siguiente ecuación, se puede dar la calificación del impacto ambiental que este dado por la importancia, además, en la Figura 103., se muestra los rangos de importancia según su calificación.

Ecuación 13.

$$Importancia = A * P * D * R * C * N$$

Donde:

- *A*: alcance.
- *P*: probabilidad.
- *D*: duración.
- *R*: recuperabilidad.
- *C*: cantidad.
- *N*: normatividad.

Figura 103.

Rango de importancia

Rango	Calificación
> 125.000 a 1.000.000	Alto: Se deben establecer mecanismos de mejora, control y seguimiento.
> 25000 a 125000	Moderado: Se debe revisar el control operacional
1 a 25.000	Bajo: Se debe hacer seguimiento al desempeño ambiental.

Nota. Esta figura detalla la importancia que se le debe dar a cada impacto según su calificación.

Figura 104.*Matriz de impacto ambiental*

Aspectos ambientales	Impacto	Valoración del impacto						Importancia	
		A	P	D	R	C	N	Calificación	Importancia
Generación de olores	Contaminación ambiental	1	5	5	5	5	10	6250	Bajo
Generación de ruido	Contaminación auditiva	5	10	1	5	1	10	2500	Bajo
Desperdicio de material	Contaminación de suelo	1	5	5	5	5	10	6250	Bajo
Consumo de energía	Reducción del recurso	1	10	5	5	5	10	12500	Bajo
Consumo de agua	Reducción del recurso	1	10	5	5	5	10	12500	Bajo
Generación de residuos	Contaminación de suelo	5	5	1	5	5	10	6250	Bajo
Desperdicio de acero	Contaminación de suelo	1	5	1	5	1	10	250	Bajo
Uso de detergentes	Contaminación del agua	1	5	1	5	5	10	1250	Bajo
Desperdicio de papel, esferos, etc.	Contaminación de suelo	1	5	1	5	1	10	250	Bajo
Residuos de comida y desechos de los baños	Contaminación de suelo	1	5	1	5	1	10	250	Bajo

Nota. Esta figura muestra la el impacto y la importancia que tiene cada aspecto ambiental que genera la empresa.

Con la matriz anterior, se puede ver que la empresa a pesar de generar impacto al ambiente, el mismo según el estudio no es muy relevante ya que ninguno de sus procesos o actividades representa una significancia alta para el medio ambiente. Sin embargo, a pesar de tener una importancia baja se deben hacer seguimientos del desempeño para que más adelante no se convierta en un problema, es por esto que a continuación se muestran unas recomendaciones para la empresa que le ayudarán a disminuir aún más su bajo impacto al ambiente, tal como se puede ver a continuación.

Figura 105.*Recomendaciones para el manejo ambiental*

Impacto ambiental	Recomendaciones
Contaminación ambiental	Se le recomienda a la empresa proporcionar respirador o tapabocas con filtro para proteger a sus operarios de olores fuertes y gases.
Contaminación auditiva	Aislar adecuadamente la empresa para evitar que el ruido llegue al exterior. Utilizar protección para los oídos.
Contaminación del suelo	Realizar un adecuado reciclaje mediante una excelente clasificación de residuos sólidos Informar al personal sobre cómo darle un buen manejo a la basura.
Reducción del recurso	La empresa debe implementar bombillos ahorradores en sus oficinas. No conectar o mantener conectada maquinaria en la que no se esté haciendo uso en ese instante. Mantener apagadas las luces de la planta mientras se puede aprovechar de la luz solar. Realizar una vigilancia constante sobre el estado de las válvulas para asegurarse de que no haya ningún derrame o fuga de agua. Informar a los trabajadores de la importancia del cuidado del agua.
Contaminación del agua	Informar al personal sobre el uso correcto del agua.

Nota. Esta figura muestra las recomendaciones que se realizaron para la empresa Coinplast S.A.S que ayudará al manejo de sus impactos al medio ambiente.

Con este estudio la empresa podrá tener en cuenta todos los aspectos ambientales a los que se enfrenta con los impactos que tiene al ambiente y se asegurará de mitigar los mismos ya que a pesar de no tener la mayor importancia, la empresa estará comprometida para mejorar estos aspectos.

4.2.11. Costos del estudio técnico

Finalmente, con el fin de determinar la viabilidad de las propuestas hechas a lo largo del estudio técnico, se realiza la descripción de las inversiones para poder llevarlas al estudio financiero. A continuación, en la Tabla 74., se presentan todas aquellas inversiones que se propusieron a lo largo del estudio técnico resultantes de la distribución en planta propuesta, del estudio de seguridad y salud y del mejoramiento de los puestos de trabajo. Cabe resaltar que el costo de traslado de equipos y adecuaciones físicas se calculó gracias a información del Gerente General puesto que la misma empresa ya había hecho el traslado del taller en el año 2018 tal como se expresó en los antecedentes. Con esta información, se tuvo en cuenta el costo de un día de un trabajador que por esto la empresa le paga \$40.000, un total de 3 operarios que se demorarían aproximadamente 4 días, \$30.000 por el combustible del montacargas y \$750.000 en adecuaciones, arreglos y cableados, que en total daría un costo de \$1.260.000 por los cambios propuestos. El resto de las cotizaciones se pueden observar en los Anexos.

Tabla 74.
Costos del estudio técnico

Descripción	Valor unitario	Cantidad	Valor total
Traslado equipos y adecuaciones	1.260.000	1	1.260.000
Cinturón industrial para levantar peso	52.100	1	52.100
Máscara con doble filtro	43.900	1	43.900
Tapabocas o mascarilla con filtro	9.999	2	19.998
Mandril o delantal de cuero	172.990	1	172.990
Señales informativas	1.500	10	15.000
Señales de prevención	1.500	4	6.000
Señales de prohibición	1.500	4	6.000
Señales de acción de mando	1.500	8	12.000
Asientos	30.900	7	216.300
Reposapiés	71.900	6	431.400
Canecas recicladoras	70.000	2	140.000
Bombillos ahorradores tipo LED	45.000	6	270.000
Total			2.645.688

Nota. Esta tabla muestra el costo total de las inversiones propuestas a partir del estudio técnico en la empresa Coinplast S.A.S.

4.3. Estudio administrativo

Este estudio tiene como objetivo organizar la empresa para corregir y mejorar todos los aspectos referentes a su planeación estratégica, análisis organizacional, desarrollo del talento humano, estudio de salarios y nómina, todo esto a partir de la información suministrada por la empresa que permite analizar cómo se encuentran actualmente en estos aspectos y poder corregir y/o mejorar los mismos.

4.3.1. Planeación estratégica

Para alcanzar los objetivos y metas de la empresa es necesario realizar una planeación estratégica que ayude a la toma de decisiones para darle una dirección a la organización tanto a mediano como a largo plazo.

3.1.1. Misión organizacional. A continuación, se muestra la misión actual con la que cuenta la empresa con el fin de ser analizada y proponer una posible mejora o de ser necesario su corrección.

4.3.1.1.i. Misión actual. “Satisfacer las necesidades de nuestros clientes, a través de los productos aplicables a las líneas de refrigeración, construcción, automotriz, publicitaria. Mediante la innovación, la calidad y la excelencia en el servicio, actuando con responsabilidad al medio ambiente y la sociedad.”

Actualmente la empresa tiene una misión que no deja ver la razón de ser de la misma, carece de una estructura ya que primero no está diciendo o respondiendo a quienes son, tampoco menciona como lo hace o que ventaja tiene y no tiene un objetivo claro. Además, de que la misión actual no es real con lo que sucede ahora ya que la empresa sólo fabrica sus productos para refrigeración. Es por esto por lo que a continuación, se propone una misión que se ajuste a las necesidades de la empresa y con una buena estructura.

4.3.1.1.ii. Misión propuesta. “En Coinplast S.A.S. estamos dedicados a fabricar y comercializar puertas para líneas de refrigeración, incorporando recursos económicos, tecnológicos y humanos mediante la integración de procesos de calidad con el objeto de posicionarnos en el mercado regional y nacional.”

La misión propuesta se puede ver que responde a preguntas como ¿Quiénes somos?, ¿Qué hacemos?, ¿Cómo lo hacemos? Y ¿Qué buscamos?, tiene una buena estructura y hace notar un sentido de pertenencia que antes no se sentía y ya se puede ver una razón de ser clara.

3.1.2. b. Visión organizacional. A continuación, se muestra la visión actual con la que cuenta la empresa con el fin de ser analizada y proponer una posible mejora o de ser necesario su corrección.

4.3.1.2.i. Visión actual. “Buscamos ser una compañía competitiva, en productos para las diferentes líneas del mercado y proyectados en una participación al mercado internacional.”

Actualmente la empresa tiene una visión que no parece ser una visión, no se ve cual es la imagen deseada, como será en un futuro o que se hará en el futuro, a pesar de tener unos objetivos claros, no se puede ver lo anterior como una visión porque no se muestra una aspiración de la empresa a mediano o a largo plazo. Es por esto por lo que a continuación se propone una visión que se ajuste a las necesidades de la empresa y con una buena estructura.

4.3.1.2.ii. Visión propuesta. “Seremos para el 2025 una organización ampliamente considerada ante sus grupos de interés como una empresa posicionada frente al mercado nacional, e iniciando en el mercado internacional, desarrollando considerables alianzas estratégicas, ampliando el portafolio de productos los cuales nos proporcionarán reconocimiento y prestigio ante los consumidores sin dejar de lado nuestros estándares de calidad.

En la visión propuesta como se puede evidenciar se cuenta con un tiempo definido para el logro de los objetivos de la empresa a largo plazo, se tiene claro en se quiere dar a conocer o en que quieren ser reconocidos y como quieren lograrlo.

3.1.3. Valores corporativos. Actualmente Coinplast S.A.S. no cuenta con unos valores corporativos definidos, por esto que se proponen los siguientes valores como parte de la organización y qué significado tienen para la empresa.

4.3.1.3.i. Transparencia y honestidad. Nuestra empresa tiene como obligación ser honesta con sus clientes, competencia y proveedores. Así como de mostrar transparencia, la cual se debe reflejar en la presentación y calidad de los productos, cuentas económicas y estados contables.

4.3.1.3.ii. Aprendizaje. Es importante para la empresa un desarrollo constante de aprendizaje al momento de darse cuenta de los cambios que surgen en el mercado, esto a través de una mejora continua organizacional.

4.3.1.3.iii. Calidad. Es indispensable para la empresa entregar productos según lo pactado, en los tiempos acordados, con el mejor de los servicios y calidad para poder satisfacer las necesidades de los clientes.

4.3.1.3.iv. Integridad laboral. Nuestra empresa se destaca por trabajar consecuente, responsable y honestamente para alcanzar la excelencia en el ámbito organizacional.

3.1.4. Políticas. Para garantizar el orden y un buen control en la compañía es importante que la empresa tenga políticas para que todas las personas que conformen la empresa miren hacia un mismo lado para que todos se enfoquen en el cumplimiento de los objetivos. Por esto, se proponen unas políticas administrativas, de producción, de calidad, de seguridad y salud en el trabajo y de medio ambiente, ya que la empresa no maneja ni documenta ningún tipo de políticas.

4.3.1.4.i. Política de producción. Las políticas de producción buscan mantener un orden en la producción, aseguración de la calidad y el uso correcto de materias primas. Las políticas en este aspecto de la empresa son:

- Se debe aprovechar al máximo las materias primas adquiridas.
- El cliente debe pagar el 50% del valor total del pedido para comprar todos los materiales necesarios.
- Se debe realizar el plan de producción por cada pedido con plan de requerimiento de material.
- Se debe realizar un seguimiento de inicio a fin de la operación cada día.

4.3.1.4.ii. Política administrativa. Para lograr un correcto orden y direccionamiento de todos los empleados hacia los objetivos, además de buscar personal calificado, la empresa tiene las siguientes políticas:

- Se debe contratar personal calificado para cada área o actividad de trabajo específica.
- Todos los empleados de la empresa deben estar comprometidos con el objetivo de la empresa y apoyar constantemente sus procesos de manera continua.
- Los empleados de la empresa deben conocer la misión y visión de la empresa y trabajar en pro de su aplicación y consecución.
- Se debe realizar un proceso de selección y evaluación por competencias adecuado para cada cargo por ocupar.
- El personal contratado será capacitado constantemente para el conocimiento de la empresa y sus funciones.
- El pago de los salarios al personal se realizará cada mes.

4.3.1.4.iii. Política de calidad. Coinplast S.A.S. tiene que asegurarse de la satisfacción del cliente y mantener la expectativa que tienen con los productos, por esto se tienen las siguientes políticas:

- Entregar cada pedido en los tiempos establecidos en el momento en el que se solicitó.

- Ante cualquier producto no conforme para el cliente se realizará el cambio inmediato.
- El producto debe estar en el correcto estado antes de ser entregado.
- Maximizar y crear competencias al personal mediante capacitaciones y promover la mejora continua.

4.3.1.4.iv. Política de seguridad y salud en el trabajo. Es importante asegurar a los empleados de cualquier riesgo, por esto la empresa debe estar comprometida con:

- Incentivar a los trabajadores para que ellos mismos identifiquen nuevos posibles peligros, y de esta manera poder evaluarlos y realizar planes para reducir el riesgo o eliminarlo en lo posible.
- Velar siempre por el bienestar de los trabajadores implementando actividades de prevención ante cualquier peligro.
- La empresa debe siempre mantener a sus empleados con los elementos necesarios para su protección.

4.3.1.4.v. Política de medio ambiente. La empresa debe estar comprometida y consiente de disminuir el impacto que esta genera por mínimo que sea, es por esto debe estar comprometida con:

- Disminuir los desperdicios y velar por no perder materia prima.
- Se deben tener hábitos de conciencia ambiental.
- No malgastar los recursos naturales y en lo posible reducir su consumo.
- Implementar procesos de reciclaje de los residuos con el fin de darles el correcto manejo.

3.1.5. Objetivos. Para el cumplimiento tanto de la misión como de la visión es necesario plantearse unos objetivos que Coinplast S.A.S. no tiene actualmente. A continuación, se plantean los objetivos.

- Incrementar un 15% las utilidades para el segundo semestre del 2021.

- Aumentar la participación en el mercado de plásticos un 10% para el año 2022.
- Incrementar un 8% la contratación gradualmente de personal para el final del 2021.
- Mantener una calidad en cuanto al producto por encima del 95% (level service).
- Aumentar la productividad un 15 % en el transcurso de 2021 y 2022.

3.1.6. Metas. La empresa no cuenta con metas relacionadas para los objetivos planteados, es por eso por lo que a continuación se plantearon las siguientes para cada uno de los objetivos.

- Disminuir los costos de producción.
- Conocer que es lo que prefieren los clientes del producto ofrecido, esto para todos los clientes potenciales.
- Incrementar el volumen de ventas
- Realizar campañas publicitarias basadas en el comportamiento actual del mercado o de los consumidores del producto.
- Contratar personal calificado para cada trabajo necesario.
- Reducir el desperdicio del material, producto y tiempo.
- Capacitar el personal para lograr la máxima eficiencia.
- Disminuir los tiempos en los que los empleados dejan de trabajar, ausencias y tiempos innecesarios.

3.1.7. Estrategias. Con base en las metas planteadas, surgen una serie de estrategias para las mismas expuestas a continuación.

- Dar el mejor el manejo a los recursos que se tienen.
- Realizar encuestas a los clientes potenciales.
- Ofrecer precios más asequibles que los de la competencia.
- Dar a conocer el producto en diferentes páginas de internet relacionadas a productos plásticos.

- Implementar una gestión de talento humano por competencias para seleccionar personal nuevo de acuerdo con las vacantes que se vayan abriendo.
- Realizar controles de calidad en cada proceso correspondiente a la fabricación del producto.
- Realizar capacitaciones enfocadas a la eficiencia y la calidad.
- Realizar una correcta planificación de la producción y motivar a los operarios.

3.1.8. Indicadores. Es necesario poder medir lo que se está realizando para el logro de los objetivos, para esto se proponen indicadores que ayudan a dar seguimiento del cumplimiento de las metas y poder evidenciar que, si está funcionando, estos indicadores se pueden observar en el plan estratégico.

3.1.9. Plan estratégico. Con base en lo propuesto y analizado anteriormente, se construye el plan estratégico para la empresa tal como se muestra continuación.

Figura 106.

Plan estratégico Coinplast S.A.S.

Objetivos	Metas	Estrategias	Responsable	Inicio	Indicador
Incrementar un 15% las utilidades para el segundo semestre del 2021.	Disminuir los costos de producción.	Dar el mejor manejo a los recursos que se tienen.	Gerente general	Año 2020	$\frac{\text{Costos totales}}{\text{Ingresos totales}} \times 100$
	Conocer que es lo que prefieren los clientes del producto ofrecido, esto para todos los clientes potenciales.	Realizar encuestas a los clientes potenciales.			$\frac{\text{Clientes potenciales entrevistados}}{\text{Total de clientes potenciales}} \times 100$
Aumentar la participación en el mercado de plásticos un 10% para el año 2022.	Incrementar el volumen de ventas	Ofrecer precios más asequibles que los de la competencia.	Jefe de ventas	Año 2020	$\frac{\text{Ventas obtenidas}}{\text{Ventas planeadas}} \times 100$
	Realizar campañas publicitarias basadas en el comportamiento actual del mercado o de los consumidores del producto.	Dar a conocer el producto en diferentes páginas de internet relacionadas a productos plásticos.			$\frac{\text{Ventas obtenidas}}{\text{Ventas planeadas}} \times 100$
Incrementar un 8% la contratación gradualmente de personal para el final del 2021.	Contratar personal calificado para cada trabajo necesario.	Implementar una gestión de talento humano por competencias para seleccionar personal nuevo de acuerdo con las vacantes que se vayan abriendo.	Jefe de recursos humanos	Año 2020	$\frac{\text{Contrataciones realizadas}}{\text{Contrataciones planeadas}} \times 100$
Mantener una calidad en cuanto al producto por encima del 95% (level service).	Reducir el desperdicio del material, producto y tiempo.	Realizar controles de calidad en cada proceso correspondiente a la fabricación del producto.	Jefe de producción	Año 2020	$\frac{\text{Desperdicios actuales}}{\text{Desperdicios del periodo anterior}} \times 100$

Aumentar la productividad un 10 % en el transcurso de 2021 y 2022.	Capacitar el personal para lograr la máxima eficiencia.	Realizar capacitaciones enfocadas a la eficiencia y la calidad.	Jefe de producción	Año 2020	$\frac{\textit{Capacitaciones realizadas}}{\textit{Capacitaciones planeadas}} \times 100$
	Disminuir los tiempos en los que los empleados dejan de trabajar, ausencias y tiempos innecesarios.	Realizar una correcta planificación de la producción y motivar a los operarios.			$\frac{\textit{Producción obtenida}}{\textit{Producción planeada}} \times 100$

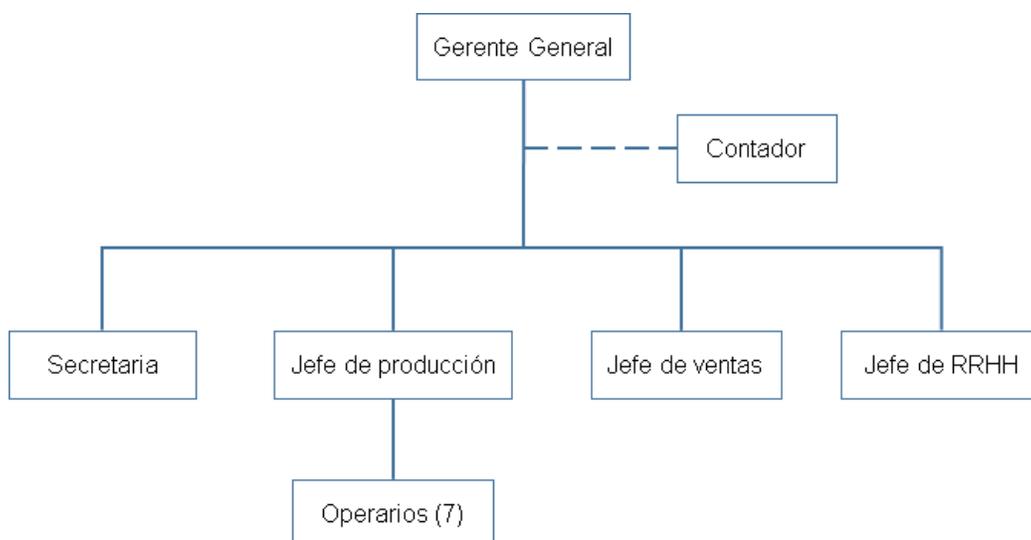
Nota. Esta figura muestra la planeación estratégica de la empresa para el cumplimiento de los objetivos.

4.3.2. Análisis organizacional

Este análisis se realiza con el fin de identificar factores organizacionales mediante herramientas como el organigrama de la empresa y los manuales de funciones para poder proponer aquellas estrategias que aumenten el desempeño y ayuden al cumplimiento de metas y objetivos.

4.3.2.a. Organigrama. El organigrama básicamente es una representación gráfica de la estructura interna que da a conocer áreas, departamentos y rangos dentro de la empresa. Coinplast S.A.S. actualmente no cuenta con un organigrama establecido que identifique a la empresa y permita establecer las relaciones de las distintas áreas; con base en los cargos actuales se procede a realizar el organigrama actual tal como se muestra a continuación.

Figura 107.
Organigrama actual de Coinplast S.A.S.

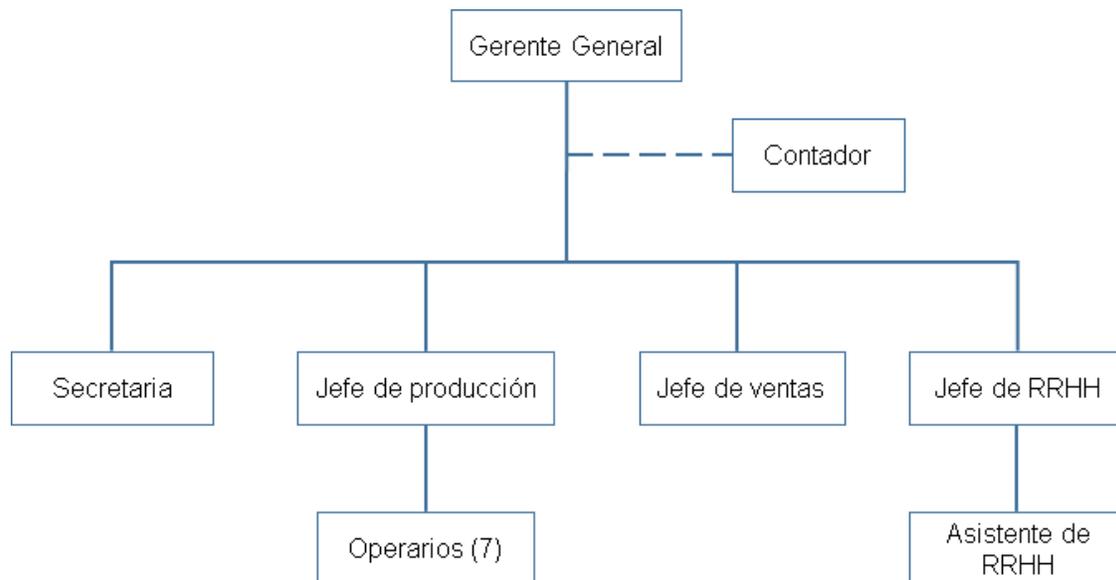


Nota. Esta figura muestra el organigrama actual de Coinplast S.A.S.

Como se puede observar, a pesar que la empresa siempre se ha manejado de manera empírica por parte del Gerente General, se tienen los cargos necesarios que dividen la empresa en áreas y esto ha ayudado a que la misma haya podido funcionar hasta el

momento, sin embargo, no hay una comunicación clara entre cada área y se evidencia la sobrecarga de trabajo en la Jefe de RRHH que impide desarrollar una correcta gestión del talento humano influyendo en las demás áreas, principalmente con el personal actual que se tiene en producción. Se propone contratar a un asistente de RRHH ya que actualmente es un área que no está suficientemente desarrollada para garantizar el cumplimiento del plan estratégico de la empresa, esto podrá dividir el trabajo y tener más esfuerzos para fortalecer y desarrollar excelentes métodos para el desarrollo del talento humano que en su defecto también influirá en el área de producción. A continuación, en la Figura 108., se puede observar el organigrama propuesto.

Figura 108.
Organigrama propuesto de Coinplast S.A.S.



Nota. Esta figura muestra el organigrama propuesto de Coinplast S.A.S.

Es importante mencionar que la pandemia ha traído una disminución económica en la empresa, por lo que no se puede hacer todos los cambios que se tenían pensados en un principio que además no son urgentes con relación a los problemas inmediatos de la misma. Cuando este periodo de pandemia pase por completo y las utilidades de la empresa permitan la contratación de más personal, se recomienda ampliar las áreas de la empresa con un Inspector de Calidad y un Diseñador, ya que actualmente esas labores las hace el mismo Jefe de Producción o inclusive se contrata a alguien temporalmente

para que haga los diseños. De esta manera se tendrán nuevas áreas que en conjunto guíen al éxito de la empresa a largo plazo.

4.3.2.b. Manual de funciones. Es un instrumento que define las funciones y responsabilidades que tiene cada trabajador en su puesto laboral. A pesar de que la empresa Coinplast S.A.S. tiene manuales de funciones, estos son antiguos, no se encuentran en su totalidad y ya no están alineados con muchas actividades que se desarrollan, por lo que se procede a realizar los manuales para cada uno de los cargos según el organigrama que se propuso tal como se puede observar en las siguientes figuras.

Figura 109.

Manual de funciones para el cargo de Gerente General

		MANUAL DE FUNCIONES	
IDENTIFICACIÓN DEL CARGO			
Nombre del cargo	Gerente General		
Código	GG-01		
Dependencia	-		
Reporta a	-		
REQUISITOS MÍNIMOS			
Requisitos de formación	Titulo profesional en Ingeniería Industrial o Administración de Empresas, con estudios de Especialización en Gerencia.		
Requisitos de experiencia	Mínimo 5 años de experiencia en cargo de Gerente Administrativo en empresas manufactureras.		
OBJETIVO PRINCIPAL			
Es el responsable de garantizar la óptima ejecución de los procesos y actividades de tipo administrativo y financiero de la empresa. También es el encargado de gestionar y administrar de forma adecuada los recursos para el cumplimiento de objetivos, metas y el plan estratégico de la misma.			
FUNCIONES			
1. Actuar como representante legal de la empresa.			
2. Coordinar y controlar la ejecución y seguimiento del plan estratégico.			
3. Realizar seguimiento del correcto funcionamiento de todas las áreas de la empresa.			
4. Supervisar procesos comerciales relacionados con sus clientes y proveedores.			
5. Administrar los presupuestos de la empresa.			
6. Controlar los costos y rentabilidad de la empresa.			
7. Ejecutar alianzas con nuevos clientes			
COMPETENCIAS REQUERIDAS			
1. Pensamiento estratégico			
2. Habilidades de negociación			
3. Liderazgo			
4. Habilidades para desarrollar y motivar al personal			
5. Capacidad de análisis y solución de problemas			
6. Trabajo en equipo			
ELABORÓ:	Felipe Fúquene	APROBÓ:	Luis Abelardo Fúquene
	Diego Bolívar	FECHA:	03/11/2020

Nota. Esta figura muestra el manual de funciones para el cargo de Gerente General

Figura 110.

Manual de funciones para el cargo de Jefe de Producción

		MANUAL DE FUNCIONES	
IDENTIFICACIÓN DEL CARGO			
Nombre del cargo	Jefe de Producción		
Código	JP-02		
Dependencia	Área de producción		
Reporta a	Gerente General		
REQUISITOS MÍNIMOS			
Requisitos de formación	Titulo profesional en Ingeniería Industrial con conocimientos en logística, planeación y calidad		
Requisitos de experiencia	Mínimo 1 año de experiencia en el cargo o en posiciones similares		
OBJETIVO PRINCIPAL			
Es el responsable de planificar, organizar, dirigir y controlar eficientemente el proceso productivo. También es el encargado de cumplir con las entregas de los pedidos en tiempos establecidos con altos estándares de calidad enfocándose en el cumplimiento del plan estratégico de la empresa.			
FUNCIONES			
1. Organizar y planificar la producción.			
2. Realizar funciones asignadas por el Gerente General.			
3. Optimizar los procesos.			
4. Controlar la calidad dentro del proceso de producción.			
5. Supervisar y controlar el personal a cargo.			
6. Suministrar y administrar los materiales y herramientas			
7. Comunicación continua con área de ventas			
COMPETENCIAS REQUERIDAS			
1. Liderazgo			
2. Manejo de personal			
3. Trabajo bajo presión			
4. Comunicación asertiva			
5. Trabajo en equipo			
6. Manejo avanzado de herramientas Office y AutoCAD			
ELABORÓ:	Felipe Fúquene	APROBÓ:	Luis Abelardo Fúquene
	Diego Bolívar	FECHA:	03/11/2020

Nota. Esta figura muestra el manual de funciones para el cargo de Jefe de Producción

Figura 111.

Manual de funciones para el cargo de Jefe de Ventas

		MANUAL DE FUNCIONES	
IDENTIFICACION DEL CARGO			
Nombre del cargo	Jefe de Ventas		
Código	JV-03		
Dependencia	Área de ventas		
Reporta a	Gerente General		
REQUISITOS MÍNIMOS			
Requisitos de formación	Título profesional en Ingeniería Comercial, Negocios o Mercadeo		
Requisitos de experiencia	Mínimo 1 año de experiencia en el cargo o en posiciones similares		
OBJETIVO PRINCIPAL			
Es el responsable de planificar, organizar, dirigir y controlar estrategias para aumentar los volúmenes de ventas de la empresa mediante la búsqueda de nuevos clientes y fidelización de los mismos enfocándose en el cumplimiento del plan estratégico.			
FUNCIONES			
1. Controlar y gestionar políticas y procedimientos de ventas de la empresa.			
2. Realizar funciones asignadas por el Gerente General			
3. Crear relaciones con clientes y proveedores a corto y largo plazo.			
4. Potenciar las ventas elaborando estrategias de publicidad			
5. Comunicación constante con área de producción			
COMPETENCIAS REQUERIDAS			
1. Poder de negociación			
2. Liderazgo			
3. Trabajo en equipo			
4. Comunicación asertiva			
5. Manejo avanzado de herramientas Office			
ELABORÓ:	Felipe Fúquene	APROBÓ:	Luis Abelardo Fúquene
	Diego Bolívar	FECHA:	03/11/2020

Nota. Esta figura muestra el manual de funciones para el cargo de Jefe de Ventas

Figura 112.

Manual de funciones para el cargo de Jefe de RRHH

		MANUAL DE FUNCIONES	
IDENTIFICACIÓN DEL CARGO			
Nombre del cargo	Jefe de RRHH		
Código	JRH-04		
Dependencia	Área de RRHH		
Reporta a	Gerente General		
REQUISITOS MÍNIMOS			
Requisitos de formación	Título profesional en Gerencia o Administración del Talento Humano		
Requisitos de experiencia	Mínimo 1 año de experiencia en el cargo o en posiciones similares		
OBJETIVO PRINCIPAL			
Es el responsable de diseñar, coordinar, organizar y dirigir programas de reclutamiento, selección, contratación, inducción y capacitación del personal enfocándose en el cumplimiento del plan estratégico de la empresa.			
FUNCIONES			
1. Desarrollar y dirigir estrategias y procedimientos para el reclutamiento, selección, contratación, inducción y capacitación del personal.			
2. Realizar funciones asignadas por el Gerente General			
3. Coordinar el adecuado manejo de los tipos de contratos constituidos en la empresa.			
4. Coordinar con Empresas Promotoras de Salud (EPS), Fondos de Pensiones, Cajas de Compensación, entre otras entidades, los asuntos relacionados con el personal de la empresa.			
5. Dar cumplimiento a la normatividad vigente en materia de contratación de personal y todo lo respectivo a contratos, nóminas, etc.			
6. Dar aplicación y cumplimiento a las sanciones de carácter disciplinario al personal de la empresa.			
7. Asignar funciones al asistente de RRHH.			
COMPETENCIAS REQUERIDAS			
1. Gestión del Talento Humano			
2. Liderazgo			
3. Trabajo en equipo			
4. Comunicación asertiva			
ELABORÓ:	Felipe Fúquene	APROBÓ:	Luis Abelardo Fúquene
	Diego Bolívar	FECHA:	03/11/2020

Nota. Esta figura muestra el manual de funciones para el cargo de Jefe de RRHH.

Figura 113.

Manual de funciones para el cargo de Asistente de RRHH

		MANUAL DE FUNCIONES	
IDENTIFICACIÓN DEL CARGO			
Nombre del cargo	Asistente de RRHH		
Código	ARH-05		
Dependencia	Área de RRHH		
Reporta a	Jefe de RRHH		
REQUISITOS MÍNIMOS			
Requisitos de formación	Título técnico o profesional en el área de gestión del Talento Humano		
Requisitos de experiencia	No aplica		
OBJETIVO PRINCIPAL			
Es el responsable de coordinar y colaborar con programas de reclutamiento, selección, contratación, inducción y capacitación del personal enfocándose en el cumplimiento del plan estratégico de la empresa.			
FUNCIONES			
1. Desarrollar y colaborar con estrategias y procedimientos para el reclutamiento, selección, contratación, inducción y capacitación del personal.			
2. Realizar funciones asignadas por el Jefe de RRHH.			
3. Coordinar el adecuado manejo de los tipos de contratos constituidos en la empresa.			
4. Coordinar con Empresas Promotoras de Salud (EPS), Fondos de Pensiones, Cajas de Compensación, entre otras entidades, los asuntos relacionados con el personal de la empresa.			
5. Dar cumplimiento a la normatividad vigente en materia de contratación de personal y todo lo respectivo a contratos, nóminas, etc.			
6. Dar aplicación y cumplimiento a las sanciones de carácter disciplinario al personal de la empresa.			
7. Hacer reportes al Jefe de RRHH de funciones asignadas.			
COMPETENCIAS REQUERIDAS			
1. Gestión del Talento Humano			
2. Liderazgo			
3. Trabajo en equipo			
4. Comunicación asertiva			
ELABORÓ:	Felipe Fúquene	APROBÓ:	Luis Abelardo Fúquene
	Diego Bolívar	FECHA:	03/11/2020

Nota. Esta figura muestra el manual de funciones para el cargo de Asistente de RRHH.

Figura 114.

Manual de funciones para el cargo de Secretaria

		MANUAL DE FUNCIONES	
IDENTIFICACIÓN DEL CARGO			
Nombre del cargo	Secretaria		
Código	SE-06		
Dependencia	Área Administrativa		
Reporta a	Gerente General		
REQUISITOS MÍNIMOS			
Requisitos de formación	Bachiller académico con conocimientos en temas de administración y contabilidad		
Requisitos de experiencia	Mínimo 1 año de experiencia en el cargo o en posiciones similares		
OBJETIVO PRINCIPAL			
Brindar al Gerente General un apoyo incondicional en las tareas establecidas, además de apoyar los procesos de las áreas de la empresa			
FUNCIONES			
1. Recepcionar e informar asuntos que tengan que ver con cada área.			
2. Realizar funciones asignadas por el Gerente General.			
3. Atender y hacer llamadas telefónicas.			
4. Redactar documentos y comunicaciones a nombre de la empresa.			
5. Ayudar a organizar agenda de su superior.			
6. Mantener actualizados archivos físicos y en base de datos.			
COMPETENCIAS REQUERIDAS			
1. Relaciones interpersonales			
2. Excelente redacción y ortografía			
3. Proactividad			
4. Comunicación asertiva			
5. Trabajo en equipo			
6. Manejo de herramientas Office			
ELABORÓ:	Felipe Fúquene	APROBÓ:	Luis Abelardo Fúquene
	Diego Bolívar	FECHA:	03/11/2020

Nota. Esta figura muestra el manual de funciones para el cargo de Secretaria.

Figura 115.

Manual de funciones para el cargo de Operario

		MANUAL DE FUNCIONES	
IDENTIFICACION DEL CARGO			
Nombre del cargo	Operario		
Código	OP-07		
Dependencia	Área de producción		
Reporta a	Jefe de producción		
REQUISITOS MÍNIMOS			
Requisitos de formación	Bachiller académico		
Requisitos de experiencia	No aplica		
OBJETIVO PRINCIPAL			
Es el responsable de realizar las actividades relacionadas con la elaboración de puertas para refrigeración mediante el cumplimiento de excelentes prácticas cumplido con los tiempos de entrega y estándares de calidad.			
FUNCIONES			
1. Elaborar puertas batientes con sus respectivos componentes.			
2. Realizar funciones asignadas por el Jefe de Producción.			
3. Hacer un correcto uso de las materias primas.			
4. Hacer un correcto uso de la maquinaria de la empresa.			
5. Realizar limpieza de la maquinaria después de ser utilizada.			
COMPETENCIAS REQUERIDAS			
1. Destreza manual			
2. Compromiso con su labor encomendada			
3. Trabajo bajo presión			
4. Relaciones interpersonales			
5. Trabajo en equipo			
ELABORÓ:	Felipe Fúquene	APROBÓ:	Luis Abelardo Fúquene
	Diego Bolívar	FECHA:	03/11/2020

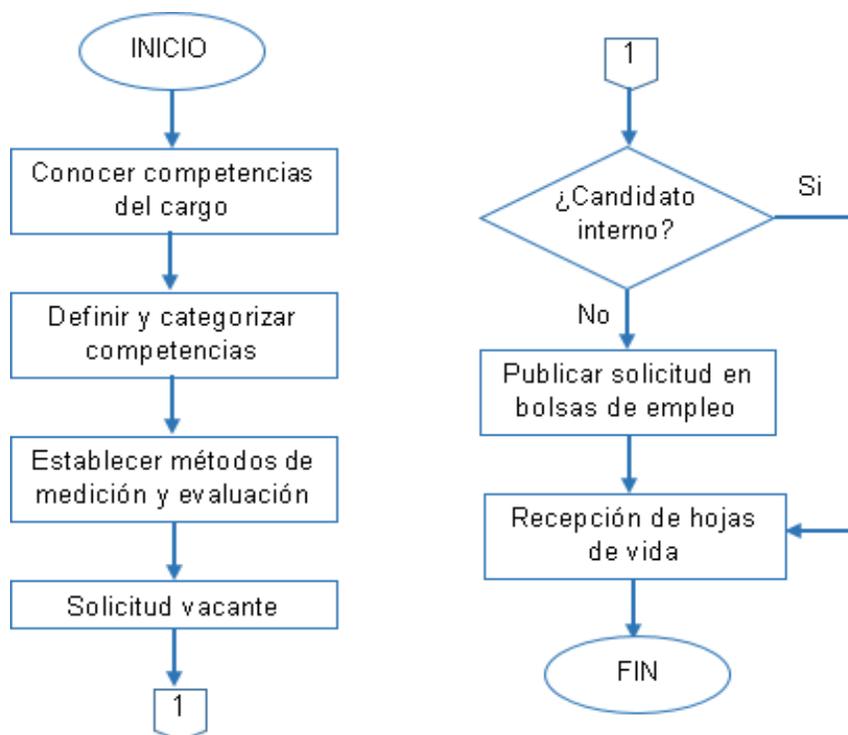
Nota. Esta figura muestra el manual de funciones para el cargo de Operario.

4.3.3. Desarrollo talento humano

Aunque Coinplast S.A.S. cuenta con procesos de selección y contratación, estos no están lo suficientemente desarrollados para hacer una gestión del talento humano por competencias que se ajuste a las necesidades de la empresa y al plan estratégico propuesto. Por esta razón se van a definir y proponer el método, estrategias y los pasos a seguir para los procesos de reclutamiento, selección, contratación, inducción y capacitación del personal para así contar con el talento humano indicado para el óptimo desarrollo de todas las actividades de la empresa.

4.3.3.a. Reclutamiento de personal. A continuación, en la Figura 116., se presenta el diagrama de flujo propuesto para mostrar el proceso de reclutamiento de personal y en la Figura 117., la descripción de cada una de las actividades.

Figura 116.
Proceso de reclutamiento



Nota. Esta figura muestra el diagrama de flujo para el proceso de reclutamiento

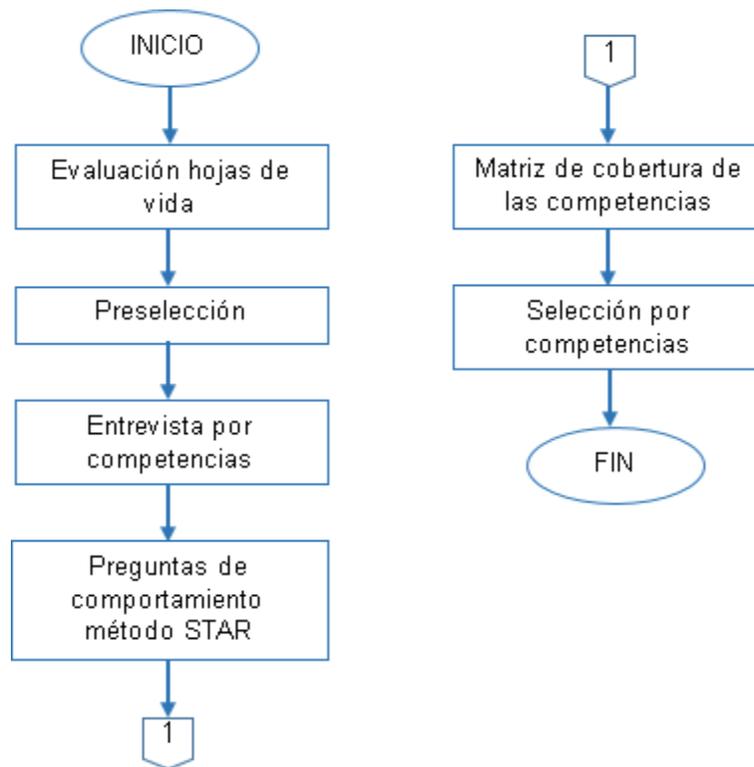
Figura 117.*Descripción del proceso de reclutamiento*

Actividad	Descripción
Conocer competencias del cargo	Conocer las competencias que lleva asociado el puesto de trabajo con ayuda de manuales de funciones y requerimientos esenciales y específicos que requiera la empresa para ese puesto.
Definir y categorizar competencias	Definir cuáles son las competencias de mayor peso y ponderar dicho resultado para poder medirlas y agruparlas en categorías.
Establecer métodos de medición y evaluación	Establecer en qué medida dichas competencias deben estar presentes en los candidatos y de esta manera tener objetivos de evaluación para decidir cuales vacantes son los más indicados y cuáles no.
Solicitud vacante	Informar al Gerente General la necesidad de una vacante y evaluar si se puede preseleccionar a un posible aspirante dentro de la empresa.
Publicar solicitud en bolsas de empleo	En caso de no encontrar el perfil requerido a nivel interno, se procede a publicar la debida solicitud e información del cargo en bolsas de empleo.
Recepción de hojas de vida	Recibir y ordenar la totalidad de hojas de vida de los aspirantes

Nota. Esta figura muestra la descripción de las actividades para el proceso de reclutamiento

4.3.3.b. Selección de personal. A continuación, en la Figura 118., se presenta el diagrama de flujo propuesto para mostrar el proceso de selección de personal y en la Figura 119., la descripción de cada una de las actividades.

Figura 118.
Proceso de selección



Nota. Esta figura muestra el diagrama de flujo para el proceso de selección.

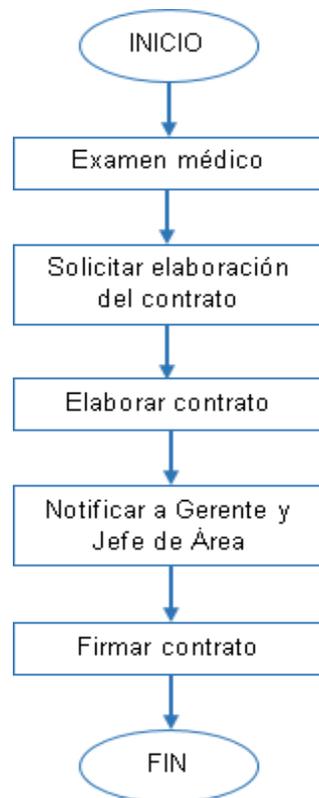
Figura 119.
Descripción del proceso de selección

Actividad	Descripción
Evaluación hojas de vida	Teniendo en cuenta las competencias identificadas, se evalúa si el aspirante cumple los requisitos.
Preselección	Escoger los candidatos idóneos para la selección.
Entrevista por competencias	Entrevistar a los aspirantes según método definido en el proceso de reclutamiento para evaluar comportamientos, capacidades y conocimientos clave para desempeñar las funciones del puesto.
Preguntas de comportamiento método STAR	Evaluar comportamientos que evidencien si el seleccionado posee las competencias que se buscan por medio de preguntas previamente diseñadas.
Matriz de cobertura de las competencias	Elaborar matriz con las categorías definidas en el proceso de reclutamiento teniendo en cuenta su ponderación y calificar cada uno de los aspirantes.
Selección por competencias	Seleccionar al aspirante con mayor puntaje de la matriz.

Nota. Esta figura muestra la descripción de las actividades para el proceso de selección.

4.3.3.c. Contratación de personal. A continuación, en la Figura 120., se presenta el diagrama de flujo propuesto para mostrar el proceso de contratación de personal y en la Figura 121., la descripción de cada una de las actividades.

Figura 120.
Proceso de contratación



Nota. Esta figura muestra el diagrama de flujo para el proceso de contratación

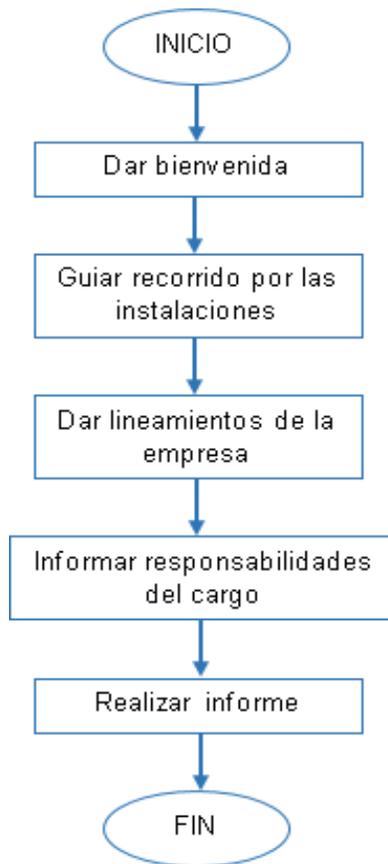
Figura 121.*Descripción del proceso de contratación*

Actividad	Descripción
Examen médico	Realizar examen médico al (los) seleccionado(s)
Solicitar elaboración del contrato	Hacer solicitud con el Gerente General para la elaboración del contrato.
Elaborar contrato	Elaborar contrato según condiciones pactadas y con todos los requisitos legales.
Notificar a Gerente y Jefe de Área	Una vez ya esté todo en orden, incluyendo los exámenes médicos, se procede a notificar a las áreas involucradas del nuevo cargo.
Firmar contrato	Finalizar el proceso con las firmas de las partes interesadas.

Nota. Esta figura muestra la descripción de las actividades para el proceso de contratación.

4.3.3.d. Inducción de personal. A continuación, en la Figura 122., se presenta el diagrama de flujo propuesto para mostrar el proceso de inducción de personal y en la Figura 123., la descripción de cada una de las actividades.

Figura 122.
Proceso de inducción



Nota. Esta figura muestra el diagrama de flujo para el proceso de inducción.

Figura 123.

Descripción del proceso de inducción

Actividad	Descripción
Dar bienvenida	Apoyar ingreso de manera cordial, presentar a los demás miembros del equipo de trabajo.
Guiar recorrido por las instalaciones	Hacer un recorrido guiado para mostrar al empleado todas las instalaciones de la empresa.
Dar lineamientos de la empresa	Informar acerca de políticas, normas de seguridad, reglamento interior y plan estratégico de la empresa.
Informar responsabilidades del cargo	Detallar al trabajador de manera clara cada una de las responsabilidades y funciones a su cargo.
Realizar informe	Hacer un informe para constatar todo lo que se habló e indicó al empleado.

Nota. Esta figura muestra la descripción de las actividades para el proceso de inducción.

4.3.3.e. Capacitación de personal. A continuación, en la Figura 124., se presenta el diagrama de flujo propuesto para mostrar el proceso de capacitación de personal y en la Figura 125., la descripción de cada una de las actividades.

Figura 124.

Proceso de capacitación



Nota. Esta figura muestra el diagrama de flujo para el proceso de capacitación.

Figura 125.*Descripción del proceso de capacitación*

Actividad	Descripción
Evaluar competencias	Evaluar nuevas competencias requeridas por la empresa para determinar si es necesaria una capacitación.
Presentar necesidad de capacitación	El Jefe de área o el mismo Gerente General presenta la solicitud para desarrollar una capacitación ya sea de manera interna o contratar otra empresa especializada para este fin.
Planear capacitación por competencias	El Gerente General o jefe de área diseña un plan según las competencias que se vayan a trabajar.
Convocar trabajadores	Convocar a los trabajadores que se les vaya a hacer la capacitación y tomar su asistencia.
Ejecutar capacitación	Llevar a cabo la capacitación en la fecha programada
Evaluar capacitación	Medir desempeño de los trabajadores y evaluar el éxito de la capacitación
Elaborar informe	Elaborar informe para constatar los métodos, la efectividad, rendimiento y asistencia de los trabajadores.

Nota. Esta figura muestra la descripción de las actividades para el proceso de capacitación.

4.3.3.e.i. Plan de capacitación. Una vez definido el proceso de capacitación, se procede a elaborar el plan de capacitación para la empresa Coinplast S.A.S. Para la capacitación externa se contratará a la empresa colombiana Adalid Inmark cuyas capacitaciones son de manera online con un costo de \$150.000 y una duración de 30 horas, y serán desarrolladas por el mismo Gerente General, entre el temario de las mismas se encuentran nuevas técnicas para la atracción de clientes, técnicas de negociación y uso de nuevas tecnologías para incrementar las ventas, esto como objetivo para que el Gerente comunique a su equipo la posible implementación de nuevos procesos para apoyar al área de ventas y poder fortalecer el cumplimiento del plan estratégico. Por otra parte, las capacitaciones internas las harán los Jefes de cada área según sean las competencias por desarrollar y se costea un refrigerio depende a la duración de la capacitación. Las capacitaciones se harán ya sea antes o después del horario laboral, según lo determine el Gerente General.

Figura 126.*Plan de capacitación*

Tema	Responsable	Duración (horas)	Dirigido a	Fecha	Costo
Técnicas de venta y negociación	Capacitador (externo Adalid Inmark)	30	Gerente General	Enero 2021	\$ 150,000
Proceso productivo	Jefe de Producción	2	Operarios	Enero 2021	\$ 52,000
Calidad del producto	Jefe de Producción	3	Operarios	Enero 2021	\$ 52,000
Planeación estratégica	Gerente General	2	Todo el personal	Febrero 2021	\$ 87,500
Seguridad y salud en el trabajo	Jefe de RRHH	3	Todo el personal	Febrero 2021	\$ 87,500
Mantenimiento y limpieza	Jefe de Producción	2	Operarios	Marzo 2021	\$ 52,000
Total		42			\$ 481,000

Nota. Esta figura muestra el plan de capacitación de la empresa Coinplast S.A.S.

4.3.3.e.ii. Análisis de la gestión del talento humano por competencias propuesto.

Al proponer una gestión por competencias se va a poder contratar a las personas que realmente sean adecuadas según las competencias que requiera el cargo, se va a optimizar el rendimiento de los trabajadores, se va a facilitar la evaluación del desempeño de los empleados, se va incrementar la motivación y satisfacción de los colaboradores y se va a poder alinear el plan estratégico de la empresa con las competencias del cargo y del capital humano que se posea. Como conclusión, la empresa va a empezar a ver los procesos de reclutamiento, selección, contratación, inducción y capacitación del empleado como una valiosa inversión y no como un costo tal como se pensaba anteriormente. De esta manera, se va a reducir el problema de mala calidad en el producto que se ha estado presentado mediante una inversión en mano de obra de alta calidad.

4.3.4. Estudio de salarios

Con el fin de determinar el salario óptimo para los diferentes cargos de la empresa, se hace el siguiente estudio con el sistema de asignación de puntos analizando que factores componen los cargos que se encuentran actualmente.

4.3.4.a. Asignación de factores. A continuación, se muestra el número de factores sugeridos dependiendo del número de cargos que actualmente hay o se proponen en la empresa.

Tabla 75.
Factores sugeridos

Número de puestos de trabajo a valorar	Factores	Base puntual
Hasta 10	Hasta 7	800
De 11 a 20	De 8 a 10	1.000
De 21 a 40	De 11 a 13	2.000
Más de 40	Más de 13	3.000

Nota. Esta tabla muestra el número de factores sugeridos por cada número de cargos con su respectivo puntaje. Tomado de N. F. Velandia Herrera. 1999. Salarios, estrategia y sistema salarial o de compensaciones. McGraw-Hill. [En línea] Disponible en: https://www.academia.edu/35148449/SALARIOS_Estrategias_y_Sistema_Salarial_o_de_Compensacion_Morales_Arrieta_Juan_Antonio.

Actualmente Coinplast S.A.S., cuenta con 7 cargos que son los que se van a evaluar, en la que se le asignan 7 factores o menos con una base puntual de 800. En la Figura 127., se pueden ver los factores definidos para la realización del estudio.

Figura 127.
Factores a evaluar

Factor	Descripción
Experiencia	Son los conocimientos que ha acumulado el trabajador con el tiempo en los trabajos desempeñados.
Estudios	Es el estudio que ha adquirido el trabajador a lo largo de su vida estos son: Primaria, bachillerato, pregrado, etc.
Habilidad	Es el desempeño que demuestra el trabajador en las funciones asignadas.
Condiciones de trabajo	Son las condiciones de riesgo en las que el trabajador está expuesto.
Esfuerzo mental	Es el esfuerzo que debe realizar el trabajador en las funciones asignadas
Esfuerzo físico	Son los esfuerzos físicos que debe realizar el trabajador en una labor

Nota. Esta figura detalla los factores a evaluar asociados a los cargos de la empresa.

4.3.4.b. Ponderación de factores y asignación de puntos. A partir de lo anterior, se asignan ponderaciones a los factores según su importancia para Coinplast S.A.S. y se muestra el puntaje mínimo y máximo tal como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 76.
Ponderación y puntaje de factores

Factor	Ponderación	Puntaje mínimo del factor	Puntaje máximo del factor
Experiencia	20%	20	160
Estudios	20%	20	160
Habilidad	15%	15	120
Condiciones de trabajo	10%	10	80
Esfuerzo mental	20%	20	160
Esfuerzo físico	15%	15	120
Total		100	800

Nota. Esta tabla muestra la ponderación para cada factor según la importancia para la empresa.

Se le asigna una escala de calificación por medio de grados a cada factor para poder clasificarlos y darles un peso tal como se muestra en la siguiente figura.

Figura 128.

Grados por factor

Factor	Descripción	Grado
Experiencia	Sin experiencia	1
	1 año o menos	2
	De 1 a 3 años	3
Estudios	Bachillerato	1
	Técnico	2
	tecnólogo	3
	Profesional	4
Habilidad	Baja	1
	Media	2
	Alta	3
Condiciones de trabajo	Riesgo bajo	1
	Riesgo medio	2
	Riesgo alto	3
Esfuerzo mental	No hay	1
	Hay un bajo esfuerzo	2
	Hay un medio esfuerzo	3
	Hay un alto esfuerzo	4
Esfuerzo físico	No hay	1
	Hay un bajo esfuerzo	2
	Hay un medio esfuerzo	3
	Hay un alto esfuerzo	4

Nota. Esta figura muestra la asignación de los grados a cada factor dependiendo de la descripción.

Para darle una puntuación a los grados de cada factor es necesario hallar la razón de progresión aritmética y con esto poder calcular la puntuación. Para esto se utilizó la siguiente ecuación. [43]

Ecuación 14.

$$\text{Razón de progresión aritmética} = \frac{\text{Puntaje máximo} - \text{Puntaje mínimo}}{\text{Número de grados por factor} - 1}$$

A continuación, se observa el cálculo de la razón de progresión para cada factor y la puntuación por grado, para esto se hace uso de la información de la Figura 128., y todo se muestra a continuación.

Tabla 77.

Razón de progresión y puntuación por grado

Factor	Razón de progresión	Grado	Puntuación
Experiencia	70	1	20
		2	90
		3	160
Estudios	46,66	1	20
		2	66,66
		3	113,32
		4	160
Habilidad	52,5	1	15
		2	67,5
		3	120
Condiciones de trabajo	35	1	10
		2	45
		3	80
Esfuerzo mental	46,67	1	20
		2	66,67
		3	113,32
		4	160
Esfuerzo físico	35	1	15
		2	50
		3	85
		4	120

Nota. Esta tabla muestra la puntuación para cada grado y factor partiendo de la razón de progresión.

Con la puntuación anterior, se realiza la calificación para cada cargo de la empresa a los factores para tener el puntaje total del cargo tal como se puede ver en las siguientes figuras.

Figura 129.
Calificación de cargos

Cargo	Factor	Grado	Puntaje
Gerente general	Experiencia	3	160
	Estudios	4	160
	Habilidad	3	120
	Condiciones de trabajo	1	10
	Esfuerzo mental	4	160
	Esfuerzo físico	1	15
Total			625

Nota. Esta figura muestra el puntaje total para el cargo seleccionado.

Figura 130.
Calificación de cargos

Cargo	Factor	Grado	Puntaje
Jefe de producción	Experiencia	2	90
	Estudios	4	160
	Habilidad	3	120
	Condiciones de trabajo	2	45
	Esfuerzo mental	3	113,24
	Esfuerzo físico	1	15
Total			543,34

Nota. Esta figura muestra el puntaje total para el cargo seleccionado.

Figura 131.*Calificación de cargos*

Cargo	Factor	Grado	Puntaje
Jefe de ventas	Experiencia	2	90
	Estudios	3	113,32
	Habilidad	3	120
	Condiciones de trabajo	1	10
	Esfuerzo mental	3	113,34
	Esfuerzo físico	1	15
Total			461,66

Nota. Esta figura muestra el puntaje total para el cargo seleccionado.**Figura 132.***Calificación de cargos*

Cargo	Factor	Grado	Puntaje
Jefe de RRHH	Experiencia	2	90
	Estudios	3	113,32
	Habilidad	2	67,5
	Condiciones de trabajo	1	10
	Esfuerzo mental	3	113,34
	Esfuerzo físico	1	15
Total			409,16

Nota. Esta figura muestra el puntaje total para el cargo seleccionado.**Figura 133.***Calificación de cargos*

Cargo	Factor	Grado	Puntaje
Asistente de RRHH	Experiencia	2	90
	Estudios	2	66,66
	Habilidad	2	67,5
	Condiciones de trabajo	1	10
	Esfuerzo mental	3	113,34
	Esfuerzo físico	1	15
Total			362,5

Nota. Esta figura muestra el puntaje total para el cargo seleccionado.**Figura 134.***Calificación de cargos*

Cargo	Factor	Grado	Puntaje
Secretaria	Experiencia	1	20
	Estudios	2	66,66
	Habilidad	3	120
	Condiciones de trabajo	1	10
	Esfuerzo mental	3	113,34
	Esfuerzo físico	1	15
Total			362,5

Nota. Esta figura muestra el puntaje total para el cargo seleccionado.

Figura 135.

Calificación de cargos

Cargo	Factor	Grado	Puntaje
Operario	Experiencia	2	90
	Estudios	1	20
	Habilidad	3	120
	Condiciones de trabajo	2	45
	Esfuerzo mental	1	20
	Esfuerzo físico	2	50
Total			345

Nota. Esta figura muestra el puntaje total para el cargo seleccionado.

Con la información anterior, se procede a calcular el salario propuesto, pero antes se tendrán en cuenta los salarios actuales para ver la comparación entre estos.

Tabla 78.

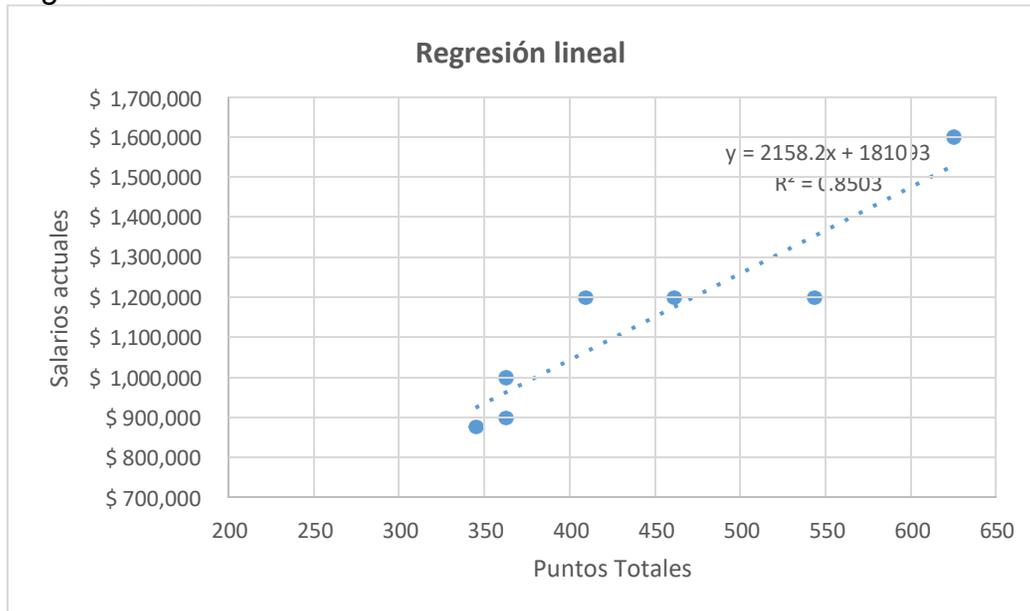
Salarios actuales

Cargo	Salario
Gerente general	\$ 1.600.000
Jefe de producción	\$ 1.200.000
Jefe de ventas	\$ 1.200.000
Jefe de RRHH	\$ 1.200.000
Asistente de RRHH	\$ 1.000.000
Secretaria	\$ 900.000
Operario	\$ 877.803

Nota. Esta tabla muestra los salarios actuales que tiene la empresa Coinplast S.A.S.

Para obtener los salarios propuestos se hará uso de la regresión lineal como se puede ver en la siguiente figura.

Figura 136.
Regresión lineal



Nota. Esta figura muestra la regresión lineal realizada y la ecuación obtenida para hallar los salarios propuestos.

Ecuación 15.

$$Y = 2158,2x + 181093$$

Donde:

- Y: salarios ajustados o propuestos.
- x: puntos obtenidos.

A continuación, se muestra el ajuste de los salarios y la propuesta realizada para cada cargo de Coinplast S.A.S. tal como se observa a continuación.

Tabla 79.
Ajuste de salarios y propuestos

Cargo	Ajuste	Propuesto
Gerente general	\$ 1.529.968	\$ 1.600.000
Jefe de producción	\$ 1.353.729	\$ 1.300.000
Jefe de ventas	\$ 1.177.448	\$ 1.300.000
Jefe de RRHH	\$ 1.064.142	\$ 1.300.000
Asistente de RRHH	\$ 963.441	\$ 1.000.000
Secretaria	\$ 963.441	\$ 1.000.000
Operario	\$ 925.672	\$ 950.000

Nota. Esta tabla muestra el ajuste de los salarios obtenido de la regresión lineal y el salario propuesto.

Se decidió dejar el mismo salario para los tres jefes; producción, ventas y RRHH ya que se encuentran en la misma línea de jerarquía, sin embargo, para el cargo de operario si se decidió realizar el aumento dado por la puntuación del cargo. Este estudio le permite a la empresa tener claro y establecidos los salarios para el personal actual y para los nuevos trabajadores que entren a la empresa.

4.3.5. Nómina

Es necesario realizar la nómina para tener el registro financiero que la empresa lleva sobre los salarios de sus empleados, aportes y deducciones, además de ser una parte importante a la hora llevar la contabilidad. A continuación, se muestra lo que los trabajadores y el empleador deben pagar mensualmente partiendo del salario base propuesto. Estos pagos se ven expresados en prestaciones sociales, aportes parafiscales y seguridad social.

Figura 137.*Seguridad social, aportes parafiscales y prestaciones sociales*

Aporte	Concepto	Empleador	Empleado	Total
Seguridad Social	Pensión	12%	4%	16%
	Salud	8,5%	4%	12,5%
	ARL	0,522%		0,522%
Aportes parafiscales	Caja de compensación	4%		4%
Prestaciones sociales	Cesantías	8,33%		8,33%
	Interés sobre cesantías	1%		1%
	Prima de servicios	8,33%		8,33%
	Vacaciones	4,17%		4,17%

Nota. Esta figura muestra el porcentaje sobre el salario que tiene que pagar los empleados o los empleadores.

Con lo anterior, se procede a realizar la proyección de los salarios y el auxilio de transporte para hacer el estudio para los siguientes años de la nómina, para esto se hizo una proyección de la inflación con el método Delphi, se decidió usar la inflación ya que actualmente es el único factor que no ha variado tan drásticamente pero no deja de ser el más apropiado para poder proyectar, en este caso se investigó su variación a partir de 3 fuentes confiables. Enseguida se muestra la proyección de la inflación y de los salarios.

Figura 138.*Proyección inflación*

	Experto	2021	2022	2023	2024
1.	Secretaria de Hacienda	4,60%	4,60%	4,60%	4,60%
2.	Investor Relations Colombia	3%	3%	3%	3%
3.	Statista	3,48%	3,45%	3,44%	3,42%
Promedio		3,69%	3,68%	3,68%	3,67%

Nota. Esta figura muestra la proyección realizada para la inflación a partir del método Delphi.

Tabla 80.*Proyección de los salarios y auxilio de transporte*

Concepto	2020	2021	2022	2023	2024
Gerente General	\$ 1.600.000	\$ 1.659.040	\$ 1.720.093	\$ 1.783.392	\$ 1.848.843
Jefe de Producción	\$ 1.300.000	\$ 1.347.970	\$ 1.397.575	\$ 1.449.006	\$ 1.502.185
Jefe de ventas	\$ 1.300.000	\$ 1.347.970	\$ 1.397.575	\$ 1.449.006	\$ 1.502.185
Jefe de RRHH	\$ 1.300.000	\$ 1.347.970	\$ 1.397.575	\$ 1.449.006	\$ 1.502.185
Asistente de RRHH	\$ 1.000.000	\$ 1.036.900	\$ 1.075.058	\$ 1.114.620	\$ 1.155.527
Secretaria	\$ 1.000.000	\$ 1.036.900	\$ 1.075.058	\$ 1.114.620	\$ 1.155.527
Operario	\$ 950.000	\$ 985.055	\$ 1.021.305	\$ 1.058.889	\$ 1.097.750
Auxilio de transporte	\$ 102.854	\$ 106.649	\$ 110.574	\$ 114.643	\$ 118.851

Nota. Esta tabla muestra la proyección de los salarios con base en la inflación.

Gracias a los datos anteriores, se realiza el estudio de la nómina de la empresa Coinplast S.A.S. para los siguientes años teniendo en cuenta; seguridad social, aportes parafiscales y prestaciones sociales.

A continuación, se muestra la nómina para el año 2020.

Tabla 81.
Devengado 2020

Cargo	N° empleados	Básico mensual	Días liquidados	Base devengado	Sub. transporte	Total devengado
Gerente General	1	\$ 1.600.000	30	\$ 1.600.000	\$ 102.854	\$ 1.702.854
Jefe de Producción	1	\$ 1.300.000	30	\$ 1.300.000	\$ 102.854	\$ 1.402.854
Jefe de ventas	1	\$ 1.300.000	30	\$ 1.300.000	\$ 102.854	\$ 1.402.854
Jefe de RRHH	1	\$ 1.300.000	30	\$ 1.300.000	\$ 102.854	\$ 1.402.854
Asistente de RRHH	1	\$ 1.000.000	30	\$ 1.000.000	\$ 102.854	\$ 1.102.854
Secretaria	1	\$ 1.000.000	30	\$ 1.000.000	\$ 102.854	\$ 1.102.854
Operario	7	\$ 950.000	30	\$ 6.650.000	\$ 719.978	\$ 7.369.978
TOTAL		\$ 8.450.000		\$ 14.150.000	\$ 1.337.102	\$ 15.487.102

Nota. Esta tabla muestra el devengado de los salarios totales del año 2020.

Tabla 82.
Seguridad social 2020

Cargo	SALUD		PENSIONES		ARL	TOTAL DEDUCCIÓN		TOTAL A PAGAR
	Empleador	Empleado	Empleador	Empleado	Empleador	Empleador	Empleado	
Gerente General	\$ 136.000	\$ 64.000	\$ 192.000	\$ 64.000	\$ 8.352	\$ 336.352	\$ 128.000	\$ 1.574.854
Jefe de Producción	\$ 110.500	\$ 52.000	\$ 156.000	\$ 52.000	\$ 6.786	\$ 273.286	\$ 104.000	\$ 1.298.854
Jefe de ventas	\$ 110.500	\$ 52.000	\$ 156.000	\$ 52.000	\$ 6.786	\$ 273.286	\$ 104.000	\$ 1.298.854
Jefe de RRHH	\$ 110.500	\$ 52.000	\$ 156.000	\$ 52.000	\$ 6.786	\$ 273.286	\$ 104.000	\$ 1.298.854
Asistente de RRHH	\$ 85.000	\$ 40.000	\$ 120.000	\$ 40.000	\$ 5.220	\$ 210.220	\$ 80.000	\$ 1.022.854
Secretaria	\$ 85.000	\$ 40.000	\$ 120.000	\$ 40.000	\$ 5.220	\$ 210.220	\$ 80.000	\$ 1.022.854
Operario	\$ 565.250	\$ 266.000	\$ 798.000	\$ 266.000	\$ 34.713	\$ 1.397.963	\$ 532.000	\$ 6.837.978
TOTAL	\$ 1.202.750	\$ 566.000	\$ 1.698.000	\$ 566.000	\$ 73.863	\$ 2.974.613	\$ 1.132.000	\$ 14.355.102

Nota. Esta tabla muestra la seguridad social de la nómina del año 2020.

Tabla 83.
Prestaciones sociales 2020

Cargo	PRIMA SERVICIOS	CESANTÍAS	INTERÉS CESANTÍAS	VACACIONES
Gerente General	\$ 141.899	\$ 141.899	\$ 1.419	\$ 66.720
Jefe de Producción	\$ 116.900	\$ 116.900	\$ 1.169	\$ 54.210
Jefe de ventas	\$ 116.900	\$ 116.900	\$ 1.169	\$ 54.210
Jefe de RRHH	\$ 116.900	\$ 116.900	\$ 1.169	\$ 54.210
Asistente de RRHH	\$ 91.901	\$ 91.901	\$ 919	\$ 41.700
Secretaria	\$ 91.901	\$ 91.901	\$ 919	\$ 41.700
Operario	\$ 614.140	\$ 614.140	\$ 6.141	\$ 277.305
TOTAL	\$ 1.290.540	\$ 1.290.540	\$ 12.905	\$ 590.055

Nota. Esta tabla muestra las prestaciones sociales de la nómina del año 2020.

A partir de todo lo anterior se muestra un resumen de los costos de la nómina del año 2020.

Tabla 84.
Resumen nómina 2020

Concepto	Valor
Sueldos	\$ 172.261.224
Seguridad social	\$ 35.695.356
Aportes parafiscales	\$ 7.433.809
Prestaciones sociales	\$ 38.208.490
Total	\$ 253.598.879

Nota. Esta tabla muestra el resumen de los costos de la nómina del 2020.

A continuación, se muestra la nómina para el año 2021.

Tabla 85.
Devengado 2021

Cargo	N° empleados	Básico mensual	Días liquidados	Base devengado	Sub. transporte	Total devengado
Gerente General	1	\$ 1.659.040	30	\$ 1.659.040	\$ 106.649	\$ 1.765.689
Jefe de Producción	1	\$ 1.347.970	30	\$ 1.347.970	\$ 106.649	\$ 1.454.619
Jefe de ventas	1	\$ 1.347.970	30	\$ 1.347.970	\$ 106.649	\$ 1.454.619
Jefe de RRHH	1	\$ 1.347.970	30	\$ 1.347.970	\$ 106.649	\$ 1.454.619
Asistente de RRHH	1	\$ 1.036.900	30	\$ 1.036.900	\$ 106.649	\$ 1.143.549
Secretaria	1	\$ 1.036.900	30	\$ 1.036.900	\$ 106.649	\$ 1.143.549
Operario	7	\$ 985.055	30	\$ 6.895.385	\$ 746.543	\$ 7.641.928
TOTAL		\$ 8.761.805		\$ 14.672.135	\$ 1.386.437	\$ 16.058.572

Nota. Esta tabla muestra el devengado de los salarios totales del año 2021.

Tabla 86.
Seguridad social 2021

Cargo	SALUD		PENSIONES		ARL	TOTAL DEDUCCIÓN		TOTAL A PAGAR
	Empleador	Empleado	Empleador	Empleado	Empleador	Empleador	Empleado	
Gerente General	\$ 141.018	\$ 66.362	\$ 199.085	\$ 66.362	\$ 8.660	\$ 348.763	\$ 132.723	\$ 1.632.966
Jefe de Producción	\$ 114.577	\$ 53.919	\$ 161.756	\$ 53.919	\$ 7.036	\$ 283.370	\$ 107.838	\$ 1.346.781
Jefe de ventas	\$ 114.577	\$ 53.919	\$ 161.756	\$ 53.919	\$ 7.036	\$ 283.370	\$ 107.838	\$ 1.346.781
Jefe de RRHH	\$ 114.577	\$ 53.919	\$ 161.756	\$ 53.919	\$ 7.036	\$ 283.370	\$ 107.838	\$ 1.346.781
Asistente de RRHH	\$ 88.137	\$ 41.476	\$ 124.428	\$ 41.476	\$ 5.413	\$ 217.977	\$ 82.952	\$ 1.060.597
Secretaria	\$ 88.137	\$ 41.476	\$ 124.428	\$ 41.476	\$ 5.413	\$ 217.977	\$ 82.952	\$ 1.060.597
Operario	\$ 586.108	\$ 275.815	\$ 827.446	\$ 275.815	\$ 35.994	\$ 1.449.548	\$ 551.631	\$ 7.090.297
TOTAL	\$ 1.247.131	\$ 586.885	\$ 1.760.656	\$ 586.885	\$ 76.589	\$ 3.084.376	\$ 1.173.771	\$ 14.884.801

Nota. Esta tabla muestra la seguridad social de la nómina del año 2021.

Tabla 87.
Prestaciones sociales 2021

Cargo	PRIMA SERVICIOS	CESANTÍAS	INTERÉS CESANTÍAS	VACACIONES
Gerente General	\$ 147.135	\$ 147.135	\$ 1.471	\$ 69.182
Jefe de Producción	\$ 121.213	\$ 121.213	\$ 1.212	\$ 56.210
Jefe de ventas	\$ 121.213	\$ 121.213	\$ 1.212	\$ 56.210
Jefe de RRHH	\$ 121.213	\$ 121.213	\$ 1.212	\$ 56.210
Asistente de RRHH	\$ 95.292	\$ 95.292	\$ 953	\$ 43.239
Secretaria	\$ 95.292	\$ 95.292	\$ 953	\$ 43.239
Operario	\$ 636.802	\$ 636.802	\$ 6.368	\$ 287.538
TOTAL	\$ 1.338.161	\$ 1.338.161	\$ 13.382	\$ 611.828

Nota. Esta tabla muestra las prestaciones sociales de la nómina del año 2021.

A partir de todo lo anterior se muestra un resumen de los costos de la nómina del año 2021.

Tabla 88.
Resumen nómina 2021

Concepto	Valor
Sueldos	\$ 178.617.614
Seguridad social	\$ 37.012.515
Aportes parafiscales	\$ 7.708.115
Provisión	\$ 39.618.375
Total	\$ 262.956.619

Nota. Esta tabla muestra el resumen de los costos de la nómina del 2021.

A continuación, se muestra la nómina para el año 2022.

Tabla 89.
Devengado 2022

Cargo	N° empleados	Básico mensual	Días liquidados	Base devengado	Sub. transporte	Total devengado
Gerente General	1	\$ 1.720.093	30	\$ 1.720.093	\$ 110.574	\$ 1.830.667
Jefe de Producción	1	\$ 1.397.575	30	\$ 1.397.575	\$ 110.574	\$ 1.508.149
Jefe de ventas	1	\$ 1.397.575	30	\$ 1.397.575	\$ 110.574	\$ 1.508.149
Jefe de RRHH	1	\$ 1.397.575	30	\$ 1.397.575	\$ 110.574	\$ 1.508.149
Asistente de RRHH	1	\$ 1.075.058	30	\$ 1.075.058	\$ 110.574	\$ 1.185.632
Secretaria	1	\$ 1.075.058	30	\$ 1.075.058	\$ 110.574	\$ 1.185.632
Operario	7	\$ 1.021.305	30	\$ 7.149.135	\$ 774.018	\$ 7.923.153
TOTAL		\$ 9.084.239		\$ 15.212.070	\$ 1.437.462	\$ 16.649.532

Nota. Esta tabla muestra el devengado de los salarios totales del año 2021.

Tabla 90.
Seguridad social 2022

Cargo	SALUD		PENSIONES		ARL	TOTAL DEDUCCIÓN		TOTAL A PAGAR
	Empleador	Empleado	Empleador	Empleado	Empleador	Empleador	Empleado	
Gerente General	\$ 146.208	\$ 68.804	\$ 206.411	\$ 68.804	\$ 8.979	\$ 361.598	\$ 137.607	\$ 1.693.059
Jefe de Producción	\$ 118.794	\$ 55.903	\$ 167.709	\$ 55.903	\$ 7.295	\$ 293.798	\$ 111.806	\$ 1.396.343
Jefe de ventas	\$ 118.794	\$ 55.903	\$ 167.709	\$ 55.903	\$ 7.295	\$ 293.798	\$ 111.806	\$ 1.396.343
Jefe de RRHH	\$ 118.794	\$ 55.903	\$ 167.709	\$ 55.903	\$ 7.295	\$ 293.798	\$ 111.806	\$ 1.396.343
Asistente de RRHH	\$ 91.380	\$ 43.002	\$ 129.007	\$ 43.002	\$ 5.612	\$ 225.999	\$ 86.005	\$ 1.099.627
Secretaria	\$ 91.380	\$ 43.002	\$ 129.007	\$ 43.002	\$ 5.612	\$ 225.999	\$ 86.005	\$ 1.099.627
Operario	\$ 607.676	\$ 285.965	\$ 857.896	\$ 285.965	\$ 37.318	\$ 1.502.891	\$ 571.931	\$ 7.351.222
TOTAL	\$ 1.293.026	\$ 608.483	\$ 1.825.448	\$ 608.483	\$ 79.407	\$ 3.197.881	\$ 1.216.966	\$ 15.432.566

Nota. Esta tabla muestra la seguridad social de la nómina del año 2022.

Tabla 91.
Prestaciones sociales 2022

Cargo	PRIMA SERVICIOS	CESANTÍAS	INTERÉS CESANTÍAS	VACACIONES
Gerente General	\$ 152.549	\$ 152.549	\$ 1.525	\$ 71.728
Jefe de Producción	\$ 125.674	\$ 125.674	\$ 1.257	\$ 58.279
Jefe de ventas	\$ 125.674	\$ 125.674	\$ 1.257	\$ 58.279
Jefe de RRHH	\$ 125.674	\$ 125.674	\$ 1.257	\$ 58.279
Asistente de RRHH	\$ 98.799	\$ 98.799	\$ 988	\$ 44.830
Secretaria	\$ 98.799	\$ 98.799	\$ 988	\$ 44.830
Operario	\$ 660.236	\$ 660.236	\$ 6.602	\$ 298.119
TOTAL	\$ 1.387.405	\$ 1.387.405	\$ 13.874	\$ 634.343

Nota. Esta tabla muestra las prestaciones sociales de la nómina del año 2022.

A partir de todo lo anterior se muestra un resumen de los costos de la nómina del año 2022.

Tabla 92.
Resumen nómina 2022

Concepto	Valor
Sueldos	\$ 185.190.792
Seguridad social	\$ 38.374.575
Aportes parafiscales	\$ 7.991.775
Provisión	\$ 41.076.339
Total	\$ 272.633.482

Nota. Esta tabla muestra el resumen de los costos de la nómina del 2022.

A continuación, se muestra la nómina para el año 2023.

Tabla 93.
Devengado 2023

Cargo	N° empleados	Básico mensual	Días liquidados	Base devengado	Sub transporte	Total devengado
Gerente General	1	\$ 1.783.392	30	\$ 1.783.392	\$ -	\$ 1.783.392
Jefe de Producción	1	\$ 1.449.006	30	\$ 1.449.006	\$ 114.643	\$ 1.563.649
Jefe de ventas	1	\$ 1.449.006	30	\$ 1.449.006	\$ 114.643	\$ 1.563.649
Jefe de RRHH	1	\$ 1.449.006	30	\$ 1.449.006	\$ 114.643	\$ 1.563.649
Asistente de RRHH	1	\$ 1.114.620	30	\$ 1.114.620	\$ 114.643	\$ 1.229.263
Secretaria	1	\$ 1.114.620	30	\$ 1.114.620	\$ 114.643	\$ 1.229.263
Operario	7	\$ 1.058.889	30	\$ 7.412.223	\$ 802.501	\$ 8.214.724
TOTAL		\$ 9.418.539		\$ 15.771.874	\$ 1.375.716	\$ 17.147.590

Nota. Esta tabla muestra el devengado de los salarios totales del año 2023.

Tabla 94.
Seguridad social 2023

Cargo	SALUD		PENSIONES		ARL	TOTAL DEDUCCIÓN		TOTAL A PAGAR
	Empleador	Empleado	Empleador	Empleado	Empleador	Empleador	Empleado	
Gerente General	\$ 151.588	\$ 71.336	\$ 214.007	\$ 71.336	\$ 9.309	\$ 374.905	\$ 142.671	\$ 1.640.721
Jefe de Producción	\$ 123.166	\$ 57.960	\$ 173.881	\$ 57.960	\$ 7.564	\$ 304.610	\$ 115.920	\$ 1.447.729
Jefe de ventas	\$ 123.166	\$ 57.960	\$ 173.881	\$ 57.960	\$ 7.564	\$ 304.610	\$ 115.920	\$ 1.447.729
Jefe de RRHH	\$ 123.166	\$ 57.960	\$ 173.881	\$ 57.960	\$ 7.564	\$ 304.610	\$ 115.920	\$ 1.447.729
Asistente de RRHH	\$ 94.743	\$ 44.585	\$ 133.754	\$ 44.585	\$ 5.818	\$ 234.315	\$ 89.170	\$ 1.140.093
Secretaria	\$ 94.743	\$ 44.585	\$ 133.754	\$ 44.585	\$ 5.818	\$ 234.315	\$ 89.170	\$ 1.140.093
Operario	\$ 630.039	\$ 296.489	\$ 889.467	\$ 296.489	\$ 38.692	\$ 1.558.198	\$ 592.978	\$ 7.621.746
TOTAL	\$ 1.340.609	\$ 630.875	\$ 1.892.625	\$ 630.875	\$ 82.329	\$ 3.315.563	\$ 1.261.750	\$ 15.885.840

Nota. Esta tabla muestra la seguridad social de la nómina del año 2023.

Tabla 95.
Prestaciones sociales 2023

Cargo	PRIMA SERVICIOS	CESANTÍAS	INTERÉS CESANTÍAS	VACACIONES
Gerente General	\$ 148.610	\$ 148.610	\$ 1.486	\$ 74.367
Jefe de Producción	\$ 130.299	\$ 130.299	\$ 1.303	\$ 60.424
Jefe de ventas	\$ 130.299	\$ 130.299	\$ 1.303	\$ 60.424
Jefe de RRHH	\$ 130.299	\$ 130.299	\$ 1.303	\$ 60.424
Asistente de RRHH	\$ 102.434	\$ 102.434	\$ 1.024	\$ 46.480
Secretaria	\$ 102.434	\$ 102.434	\$ 1.024	\$ 46.480
Operario	\$ 684.533	\$ 684.533	\$ 6.845	\$ 309.090
TOTAL	\$ 1.428.909	\$ 1.428.909	\$ 14.289	\$ 657.687

Nota. Esta tabla muestra las prestaciones sociales de la nómina del año 2023.

A partir de todo lo anterior se muestra un resumen de los costos de la nómina del año 2023.

Tabla 96.
Resumen nómina 2023

Concepto	Valor
Sueldos	\$ 190.630.078
Seguridad social	\$ 39.786.760
Aportes parafiscales	\$ 8.230.843
Provisión	\$ 42.357.522
Total	\$ 281.005.203

Nota. Esta tabla muestra el resumen de los costos de la nómina del 2023.

A continuación, se muestra la nómina para el año 2024.

Tabla 97.
Devengado 2024

Cargo	N° empleados	Básico mensual	Días liquidados	Base devengado	Sub. transporte	Total devengado
Gerente General	1	\$ 1.848.843	30	\$ 1.848.843	\$ -	\$ 1.848.843
Jefe de Producción	1	\$ 1.502.185	30	\$ 1.502.185	\$ 118.851	\$ 1.621.036
Jefe de ventas	1	\$ 1.502.185	30	\$ 1.502.185	\$ 118.851	\$ 1.621.036
Jefe de RRHH	1	\$ 1.502.185	30	\$ 1.502.185	\$ 118.851	\$ 1.621.036
Asistente de RRHH	1	\$ 1.155.527	30	\$ 1.155.527	\$ 118.851	\$ 1.274.378
Secretaria	1	\$ 1.155.527	30	\$ 1.155.527	\$ 118.851	\$ 1.274.378
Operario	7	\$ 1.097.750	30	\$ 7.684.252	\$ 831.957	\$ 8.516.209
TOTAL		\$ 9.764.200		\$ 16.350.701	\$ 1.426.212	\$ 17.776.913

Nota. Esta tabla muestra el devengado de los salarios totales del año 2024.

Tabla 98.
Seguridad social 2024

Cargo	SALUD		PENSIONES		ARL	TOTAL DEDUCCIÓN		TOTAL A PAGAR
	Empleador	Empleado	Empleador	Empleado	Empleador	Empleador	Empleado	
Gerente General	\$ 157.152	\$ 73.954	\$ 221.861	\$ 73.954	\$ 9.651	\$ 388.664	\$ 147.907	\$ 1.700.935
Jefe de Producción	\$ 127.686	\$ 60.087	\$ 180.262	\$ 60.087	\$ 7.841	\$ 315.789	\$ 120.175	\$ 1.500.861
Jefe de ventas	\$ 127.686	\$ 60.087	\$ 180.262	\$ 60.087	\$ 7.841	\$ 315.789	\$ 120.175	\$ 1.500.861
Jefe de RRHH	\$ 127.686	\$ 60.087	\$ 180.262	\$ 60.087	\$ 7.841	\$ 315.789	\$ 120.175	\$ 1.500.861
Asistente de RRHH	\$ 98.220	\$ 46.221	\$ 138.663	\$ 46.221	\$ 6.032	\$ 242.915	\$ 92.442	\$ 1.181.935
Secretaria	\$ 98.220	\$ 46.221	\$ 138.663	\$ 46.221	\$ 6.032	\$ 242.915	\$ 92.442	\$ 1.181.935
Operario	\$ 653.161	\$ 307.370	\$ 922.110	\$ 307.370	\$ 40.112	\$ 1.615.383	\$ 614.740	\$ 7.901.469
TOTAL	\$ 1.389.810	\$ 654.028	\$ 1.962.084	\$ 654.028	\$ 85.351	\$ 3.437.244	\$ 1.308.056	\$ 16.468.857

Nota. Esta tabla muestra la seguridad social de la nómina del año 2024.

Tabla 99.
Prestaciones sociales 2024

Cargo	PRIMA SERVICIOS	CESANTÍAS	INTERÉS CESANTÍAS	VACACIONES
Gerente General	\$ 154.064	\$ 154.064	\$ 1.541	\$ 77.097
Jefe de Producción	\$ 135.081	\$ 135.081	\$ 1.351	\$ 62.641
Jefe de ventas	\$ 135.081	\$ 135.081	\$ 1.351	\$ 62.641
Jefe de RRHH	\$ 135.081	\$ 135.081	\$ 1.351	\$ 62.641
Asistente de RRHH	\$ 106.194	\$ 106.194	\$ 1.062	\$ 48.185
Secretaria	\$ 106.194	\$ 106.194	\$ 1.062	\$ 48.185
Operario	\$ 709.656	\$ 709.656	\$ 7.097	\$ 320.433
TOTAL	\$ 1.481.350	\$ 1.481.350	\$ 14.814	\$ 681.824

Nota. Esta tabla muestra las prestaciones sociales de la nómina del año 2024.

A partir de todo lo anterior se muestra un resumen de los costos de la nómina del año 2024.

Tabla 100.
Resumen nómina 2024

Concepto	Valor
Sueldos	\$ 197.626.288
Seguridad social	\$ 41.246.934
Aportes parafiscales	\$ 8.532.918
Provisión	\$ 43.912.058
Total	\$ 291.318.198

Nota. Esta tabla muestra el resumen de los costos de la nómina del 2024.

De acuerdo con los cambios que se propusieron en el estudio de salarios, se generaron los valores de la nómina para los siguientes años que servirán para tener en cuenta los gastos de administración para estos años y también para el siguiente capítulo de evaluación financiera.

4.3.6. Costos del estudio administrativo

Finalmente, para determinar la viabilidad de las propuestas hechas a lo largo del estudio administrativo, se realiza la descripción de las inversiones para poder llevarlas al estudio financiero. A continuación, en la Tabla 101., se presentan todas aquellas inversiones que se propusieron a lo largo del estudio administrativo resultantes de las capacitaciones laborales y contrato por publicidad que corresponde a cinco años. Cabe resaltar que la nómina propuesta se va a tener en cuenta en los gastos administrativos cuando se lleve a cabo el estudio financiero.

Tabla 101.
Costos estudio administrativo

Descripción	Valor unitario	Cantidad	Valor total
Capacitaciones laborales	481.000	1	481.000
Contrato por publicidad	1.189.000	5	5.945.000
Total			6.426.000

Nota. Esta tabla muestra el costo total de las inversiones propuestas a partir del estudio administrativo en la empresa Coinplast S.A.S.

4.4. Estudio financiero

El estudio financiero se va a llevar a cabo con el fin de evaluar la viabilidad del proyecto de reestructuración técnico administrativa para la empresa Coinplast S.A.S., en el cual se va tener en cuenta las inversiones, costos y gastos con y sin propuesta, se va a realizar estados de resultados, flujos de caja y por último se va a evaluar la rentabilidad mediante indicadores como el TIO, la TIR y el VPN

4.4.1. Inversión

Con el fin de aplicar las propuestas hechas en cada uno de los estudios, es necesario hacer inversiones en activos diferidos, los costos totales de las mismas se muestran a continuación.

Tabla 102.

Inversión

Descripción	Valor
Inversión técnica	2.645.688
Inversión administrativa	6.426.000

Nota. Esta tabla muestra las inversiones resultantes a partir de los estudios realizados en la empresa Coinplast S.A.S.

Asimismo, las inversiones anteriores se describen como activos diferidos, para los cuales se aplica una amortización legal de 5 años tal como se puede observar a continuación.

Tabla 103.
Amortización

Descripción	Valor base	Amortización legal	Amortización anual
Inversión técnica	2.645.688	5	529.138
Inversión administrativa	6.426.000	5	1.285.200
Total	9.071.688		1.814.338

Nota. Esta tabla muestra el valor de las amortizaciones para cada una de las inversiones.

4.4.2. Análisis financiero

A continuación, se describe la información necesaria para poder determinar el éxito o fracaso del proceso actual y de la propuesta. Para poder facilitar e ilustrar de mejor manera los valores, se va a dividir en costos y gastos actuales y propuestos.

4.4.2.a. Costos y gastos actuales. Para esta sección se describirán los costos y gastos actuales con su proyección para los próximos años con ayuda de la variación de la inflación resultante del método Delphi tal como se mostró anteriormente en la Figura 138.

4.4.2.a.i. Costos de producción. Para Coinplast S.A.S., los costos de producción se componen de los costos de materia prima aclarando que la mano de obra directa e insumos se van a costear en los gastos administrativos. A continuación, se pueden observar los costos unitarios de materia prima teniendo en cuenta las proyecciones de los años siguientes, esta información fue obtenida con la ayuda del Jefe de Ventas e interpretando los datos obtenidos del requerimiento de materiales que se realizó en el estudio técnico.

Figura 139.*Costos unitarios actuales de materia prima*

Componente	Materia Prima	Costos Unitarios Materia Prima Lote				
		2020	2021	2022	2023	2024
Perfil rígido	Resina rígida 4-40	62.000	64.288	66.654	69.106	71.643
	Cera	24.520	25.425	26.360	27.330	28.334
	Colorante	7.250	7.518	7.794	8.081	8.378
Empaque	Resina flexible 500	31.500	32.662	33.864	35.111	36.399
	Estabilizador	8.125	8.425	8.735	9.056	9.389
	Carbonato de calcio	5.950	6.170	6.397	6.632	6.875
Cinta magnética	Ferrita de bario	5.560	5.765	5.977	6.197	6.425
Bisagra	Platinas de acero	37.400	38.780	40.207	41.687	43.217
	Autoretorno	17.000	17.627	18.276	18.949	19.644
Total		199.305	206.659	214.264	222.149	230.302

Nota. Esta figura muestra la proyección de los costos unitarios actuales de materia prima por lote

Para determinar los costos totales es necesario tener en cuenta la demanda, para esto se hizo un análisis junto con el Gerente General y Jefe de Ventas proyectando un crecimiento del 10% para el 2021 en respuesta a la recuperación de la baja actividad económica y a partir de ahí sólo un crecimiento progresivo del 2%, partiendo de un número base de 920 lotes que es la cantidad con la que se está a punto de cerrar para el año 2020, esto se puede observar mejor a continuación.

Tabla 104.*Demanda actual*

Demanda por lotes	2020	2021	2022	2023	2024
Puerta CR100	920	1012	1032	1053	1074

Nota. Esta tabla muestra la proyección de la demanda actual en lotes

Una vez obtenida esta información, se procede a multiplicar los costos unitarios por el número de lotes de la demanda para determinar los costos totales de producción tal como se muestra a continuación.

Tabla 105.*Costos de producción actuales*

Costos totales de producción	2020	2021	2022	2023	2024
Puerta CR100	183.360.600	209.139.267	221.120.880	233.923.265	247.344.596

Nota. Esta tabla muestra la proyección de los costos actuales de producción

4.4.2.a.ii. Gastos administrativos. Para Coinplast S.A.S., en los gastos administrativos se comprenden la nómina de los empleados, el salario del contador que va a la empresa en fechas de cierre y se le paga trimestral, los servicios públicos, papelería y varios, cabe aclarar que en este último rubro también se incluyen los costos del rollo de alambre para la soldadura, thinner, pintura, bolsas, entre otros. Para los costos de nómina se tuvo en cuenta los salarios actuales que se identificaron anteriormente en el estudio administrativo con sus respectivas proyecciones, y para los demás ítems la información se recolectó gracias a la ayuda del Gerente General y Jefe de Ventas. A continuación, se pueden observar de mejor manera los gastos proyectados.

Tabla 106.*Gastos administrativos actuales*

Gastos administrativos	2020	2021	2022	2023	2024
Nómina	238.612.177	247.416.915	256.521.931	264.300.722	274.000.683
Contador	4.800.000	4.977.120	5.160.278	5.350.176	5.546.528
Servicios públicos	84.000.000	87.099.600	90.304.865	93.628.084	97.064.235
Papelería y varios	2.637.200	2.734.513	2.835.143	2.939.476	3.047.355
Total	330.049.377	342.228.148	354.822.217	366.218.459	379.658.801

Nota. Esta tabla muestra la proyección de los gastos administrativos actuales

4.4.2.a.iii. Gastos de ventas. Para Coinplast S.A.S., los gastos de ventas corresponden a aquellos gastos generados por transportes y la publicidad, cabe aclarar que esta publicidad se refiere al mantenimiento y actualización de la página web con la que se cuenta actualmente. Esta información fue recolectada gracias al Jefe de Ventas y su proyección se puede observar a continuación.

Tabla 107.
Gastos de ventas actuales

Gastos de ventas	2020	2021	2022	2023	2024
Transporte	2.500.000	2.592.250	2.687.645	2.786.550	2.888.817
Publicidad	600.000	622.140	645.035	668.772	693.316
Total	3.100.000	3.214.390	3.332.680	3.455.322	3.582.132

Nota. Esta tabla muestra la proyección de los gastos actuales de ventas

4.4.2.b. Costos y gastos propuestos. Para esta sección se describirán los costos y gastos propuestos con su proyección para los próximos años con ayuda de la variación de la inflación resultante del método Delphi tal como se mostró anteriormente en la Figura 138.

4.4.2.b.i. Costos de producción. Para Coinplast S.A.S., los costos de producción se componen únicamente de los costos de materia prima con lo cual se tuvo en cuenta la gestión de proveedores desarrollada en el estudio técnico. En este caso, los proveedores identificados ofrecían precios más económicos en algunas materias primas, esto se puede observar mejor a continuación.

Figura 140.
Costos unitarios propuestos de materia prima

Componente	Materia Prima	Costo unitario Materia Prima Lote				
		2020	2021	2022	2023	2024
Perfil rígido	Resina rígida 4-40	62.000	64.288	66.654	69.106	71.643
	Cera	23.000	23.849	24.726	25.636	26.577
	Colorante	7.250	7.518	7.794	8.081	8.378
Empaque	Resina flexible 500	31.500	32.662	33.864	35.111	36.399
	Estabilizador	8.000	8.295	8.600	8.917	9.244
	Carbonato de calcio	5.950	6.170	6.397	6.632	6.875
Cinta magnética	Ferrita de bario	5.560	5.765	5.977	6.197	6.425
Bisagra	Platinas de acero	36.150	37.484	38.863	40.294	41.772
	Autoretorno	15.900	16.487	17.093	17.722	18.373
Total		195.310	202.517	209.970	217.696	225.686

Nota. Esta figura muestra la proyección de los costos unitarios propuestos de materia prima por lote

Para determinar los costos totales, es necesario tener en cuenta la demanda, en este caso se estima un 5% adicional a las proyecciones de cada año que se determinaron anteriormente con ayuda del Gerente y Jefe de Ventas; esto sustentado en el contrato de publicidad propuesto, ya que con el manejo de redes sociales, publicidad mediante marketing digital y mejor aprovechamiento de la página web actual, se podrá captar nuevos clientes logrando incrementar las ventas y aumentar la participación en el mercado tal como se planteó anteriormente en el plan estratégico de la empresa. Para esto, se desarrolló de la misma manera que en la demanda actual partiendo de la misma base de 920 lotes para cerrar el año 2020.

Tabla 108.

Demanda propuesta

<u>Demanda por lotes</u>	2020	2021	2022	2023	2024
Puerta CR100	920	1058	1132	1211	1296

Nota. Esta tabla muestra la proyección de la demanda propuesta en lotes.

Una vez obtenida esta información, se procede a multiplicar los costos unitarios por el número de lotes de la demanda para determinar los costos totales de producción tal como se muestra a continuación.

Tabla 109.

Costos de producción propuestos

<u>Costos totales de producción</u>	2020	2021	2022	2023	2024
Puerta CR100	179.685.200	214.262.921	237.698.143	263.696.615	292.510.480

Nota. Esta tabla muestra la proyección de los costos propuestos de producción

4.4.2.b.ii. Gastos administrativos. Para Coinplast S.A.S., en los gastos administrativos se tuvo en cuenta los salarios propuestos identificados en el estudio administrativo, de igual manera, se ve una reducción en los servicios públicos teniendo en cuenta la propuesta de ahorro de agua y luz que se hizo en el estudio ambiental y para calcular su

valor se hicieron aproximaciones de ahorro. Los demás ítems no varían en su valor y todo lo anterior se puede observar a continuación.

Tabla 110.
Gastos administrativos propuestos

Gastos administrativos	2020	2021	2022	2023	2024
Nómina	253.598.879	262.956.619	272.633.482	281.005.203	291.318.198
Contador	4.800.000	4.977.120	5.160.278	5.350.176	5.546.528
Servicios públicos	80.400.000	83.366.760	86.434.657	89.615.452	92.904.339
Papelería y varios	2.637.200	2.734.513	2.835.143	2.939.476	3.047.355
Total	341.436.079	354.035.012	367.063.560	378.910.307	392.816.420

Nota. Esta tabla muestra la proyección de los gastos administrativos propuestos

4.2.2.b.iii. Gastos de ventas. Para Coinplast S.A.S., en este caso los gastos de ventas podrían aumentar dependiendo del acercamiento a dicha demanda que se proyectó para los siguientes años, sin embargo, se asume un costo general que de igual manera puede no variar depende al transporte realizado. En el caso de la página web, también queda el mismo costo que corresponde a su mantenimiento y que no influye en el contrato de publicidad.

Tabla 111.
Gastos de ventas propuestos

Gastos de ventas	2020	2021	2022	2023	2024
Transporte	2.500.000	2.592.250	2.687.645	2.786.550	2.888.817
Publicidad	600.000	622.140	645.035	668.772	693.316
Total	3.100.000	3.214.390	3.332.680	3.455.322	3.582.132

Nota. Esta tabla muestra la proyección de los gastos propuestos de ventas

422c. Estado de resultados. Con la ayuda de este informe se va a poder ver las cantidades que han sido vendidas mostrando de forma detallada ingresos y gastos proyectados a los siguientes años con el fin de evidenciar las utilidades que se están generando actualmente y que se podrían generar con la propuesta.

Para la construcción del estado de resultados es necesario conocer la proyección de los ingresos, en la siguiente tabla se presenta el precio de venta actual que es de \$580.000 por lote, recordando que cada puerta cuesta \$58.000 tal como se evidenció en la ficha técnica de producto al inicio del estudio técnico. Para sus proyecciones, se analizó junto con el Gerente General y se determinó un incremento del 2.5% para los siguientes años, sin embargo, a largo plazo se planea incrementar un poco este porcentaje para que se acerque al de la inflación, esto para que no se pierdan clientes debido a un gran incremento en el precio y por la disminución en la capacidad de adquisición de estos causado por la pandemia. Estos precios van a ser los mismos para el análisis actual y el propuesto, lo anterior se puede observar mejor a continuación.

Tabla 112.
Precios de venta

Precios de venta por lote	2020	2021	2022	2023	2024
Puerta CR100	580.000	594.500	609.363	624.597	640.211

Nota. Esta tabla muestra la proyección de los precios de venta.

Adicional a esto, es necesario conocer el porcentaje de impuestos sobre la renta para poder calcular la utilidad neta de manera adecuada, esta información se puede observar a continuación.

Tabla 113.
Impuesto sobre la renta

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Porcentaje del impuesto (%)	32%	31%	30%	30%	30%

Nota. Esta tabla muestra la proyección del impuesto sobre la renta. Datos tomados de Brigard Urrutia, "Principales cambios de la nueva reforma tributaria", 2020, [En línea]. Disponible en: <https://bu.com.co/es/noticias/principales-cambios-de-la-nueva-reformatributaria#:~:text=Impuesto%20Sobre%20La%20Renta%20para,para%20el%20a%C3%B1o%20gravable%202021.&text=La%20tarifa%20del%20impuesto%20sobre,del%2033%25%20por%20el%202022.> [Acceso: Ago 27, 2020].

4.2.2.c.i. Estado de resultados actual. A continuación, se puede evidenciar el estado de resultados actual de la empresa con proyecciones a los siguientes años sin la propuesta de reestructuración, en el cual se pueden observar ingresos, costos, gastos y la utilidad neta.

Tabla 114.*Estado de resultados actual 2020-2024*

	2020	2021	2022	2023	2024
Ingresos operacionales	\$ 533.600.000	\$ 601.634.000	\$ 629.008.347	\$ 657.628.227	\$ 687.550.311
Costos de producción	\$ 183.360.600	\$ 209.139.267	\$ 221.120.880	\$ 233.923.265	\$ 247.344.596
Utilidad bruta	\$ 350.239.400	\$ 392.494.733	\$ 407.887.467	\$ 423.704.962	\$ 440.205.716
(%) margen bruto	65,64%	65,24%	64,85%	64,43%	64,03%
Gastos de administración	\$ 330.049.377	\$ 342.228.148	\$ 354.822.217	\$ 366.218.459	\$ 379.658.801
Gastos de ventas	\$ 3.100.000	\$ 3.214.390	\$ 3.332.680	\$ 3.455.322	\$ 3.582.132
Depreciación y amortizaciones	-	-	-	-	-
Utilidad operacional	\$ 17.090.023	\$ 47.052.196	\$ 49.732.570	\$ 54.031.181	\$ 56.964.783
(%) margen operativa	3,20%	7,82%	7,91%	8,22%	8,29%
Gastos financieros	-	-	-	-	-
Utilidad antes de impuestos	\$ 17.090.023	\$ 47.052.196	\$ 49.732.570	\$ 54.031.181	\$ 56.964.783
Impuestos	\$ 5.468.807	\$ 14.586.181	\$ 14.919.771	\$ 16.209.354	\$ 17.089.435
Utilidad neta	\$ 11.621.216	\$ 32.466.015	\$ 34.812.799	\$ 37.821.827	\$ 39.875.348
(%) margen de utilidad neta	2,18%	5,40%	5,53%	5,75%	5,80%

Nota. Esta tabla muestra el estado de resultados actual del 2020-2024 de la empresa Coinplast S.A.S.

4.2.2.c.ii. Estado de resultados propuesto. A continuación, se puede evidenciar el estado de resultados propuesto de la empresa con proyecciones a los siguientes años con la propuesta de reestructuración, en el cual se pueden observar ingresos, costos, gastos y la utilidad neta.

Tabla 115.*Estado de resultados propuesto 2020-2024*

	2020	2021	2022	2023	2024
Ingresos operacionales	\$ 533.600.000	\$ 628.981.000	\$ 689.834.912	\$ 756.576.439	\$ 829.775.210
Costos de producción	\$ 179.685.200	\$ 214.262.921	\$ 237.698.143	\$ 263.696.615	\$ 292.510.480
Utilidad bruta	\$ 353.914.800	\$ 414.718.079	\$ 452.136.769	\$ 492.879.825	\$ 537.264.730
(%) margen bruto	66,33%	65,93%	65,54%	65,15%	64,75%
Gastos de administración	\$ 341.436.079	\$ 354.035.012	\$ 367.063.560	\$ 378.910.307	\$ 392.816.420
Gastos de ventas	\$ 3.100.000	\$ 3.214.390	\$ 3.332.680	\$ 3.455.322	\$ 3.582.132
Depreciación y amortizaciones	-	-	-	-	-
Utilidad operacional	\$ 9.378.721	\$ 57.468.677	\$ 81.740.530	\$ 110.514.195	\$ 140.866.178
(%) margen operativa	1,76%	9,14%	11,85%	14,61%	16,98%
Gastos financieros	-	-	-	-	-
Utilidad antes de impuestos	\$ 9.378.721	\$ 57.468.677	\$ 81.740.530	\$ 110.514.195	\$ 140.866.178
Impuestos	\$ 3.001.191	\$ 17.815.290	\$ 24.522.159	\$ 33.154.259	\$ 42.259.853
Utilidad neta	\$ 6.377.530	\$ 39.653.387	\$ 57.218.371	\$ 77.359.937	\$ 98.606.324
(%) margen de utilidad neta	1,20%	6,30%	8,29%	10,22%	11,88%

Nota. Esta tabla muestra el estado de resultados actual del 2020-2024 de la empresa Coinplast S.A.S.

Tal como se observa, se ve una disminución del 0.98% en las utilidades netas en el año 2020 con respecto al estado de resultados actual, esto se debe a que las ventas son las mismas para ambos casos y se incurrirán en gastos de nómina adicionales por las propuestas hechas que operarían desde ese mismo año, además las reducciones de costos y gastos no alcanzarían a cubrir el total de estos montos adicionales. Sin embargo, la utilidad neta aumentaría en un 0.9% para el año 2021 que se sustenta en ese aumento de los ingresos operacionales debido al incremento de las ventas, y la reducción de los costos de materia prima y gastos en servicios públicos. De igual manera, es un comportamiento que se seguirá incrementando considerablemente en un 2.76%, 4.47%, y 6.08% para el año 2022, 2023 y 2024 respectivamente.

422d. Flujo de caja. Hace referencia a un informe financiero que permite ver la entrada y salida de dinero de la empresa con el fin de anticipar el futuro déficit o superávit y conocer la liquidez exacta en determinado periodo.

4.2.2.d.i. Flujo de caja actual. Una vez obtenido el estado de resultados actual, se procede a realizar el flujo de caja actual con su proyección para los siguientes años tal como se observa más adelante en la Tabla 116.

4.2.2.d.ii. Flujo de caja propuesto. Con base en el estado de resultados propuesto, se procede a realizar el flujo de caja propuesto teniendo en cuenta la inversión inicial y su respectiva amortización. Cabe resaltar que la empresa no va a necesitar un crédito, por lo que no se va a tener en cuenta la amortización de créditos. Lo anterior se observa mejor en la Tabla 117.

Tabla 116.*Flujo de caja actual 2020-2024*

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ingresos		\$ 533.600.000	\$ 601.634.000	\$ 629.008.347	\$ 657.628.227	\$ 687.550.311
Costos de producción		\$ 183.360.600	\$ 209.139.267	\$ 221.120.880	\$ 233.923.265	\$ 247.344.596
Gastos administrativos		\$ 330.049.377	\$ 342.228.148	\$ 354.822.217	\$ 366.218.459	\$ 379.658.801
Gastos de ventas		\$ 3.100.000	\$ 3.214.390	\$ 3.332.680	\$ 3.455.322	\$ 3.582.132
Gastos financieros		-	-	-	-	-
Amortización diferidos		-	-	-	-	-
Utilidad antes de impuestos		\$ 17.090.023	\$ 47.052.196	\$ 49.732.570	\$ 54.031.181	\$ 56.964.783
Impuesto		\$ 5.468.807	\$ 14.586.181	\$ 14.919.771	\$ 16.209.354	\$ 17.089.435
Utilidad después de impuestos		\$ 11.621.216	\$ 32.466.015	\$ 34.812.799	\$ 37.821.827	\$ 39.875.348
Amortización de diferidos		-	-	-	-	-
Amortización de crédito		-	-	-	-	-
Inversiones						
Activos fijos		-	-	-	-	-
Activos diferidos		-	-	-	-	-
Valor de liquidación		-	-	-	-	-
Flujo de caja neto		\$ 11.621.216	\$ 32.466.015	\$ 34.812.799	\$ 37.821.827	\$ 39.875.348

Nota. Esta tabla muestra el flujo de caja actual del 2020-2024 de la empresa Coinplast S.A.S.

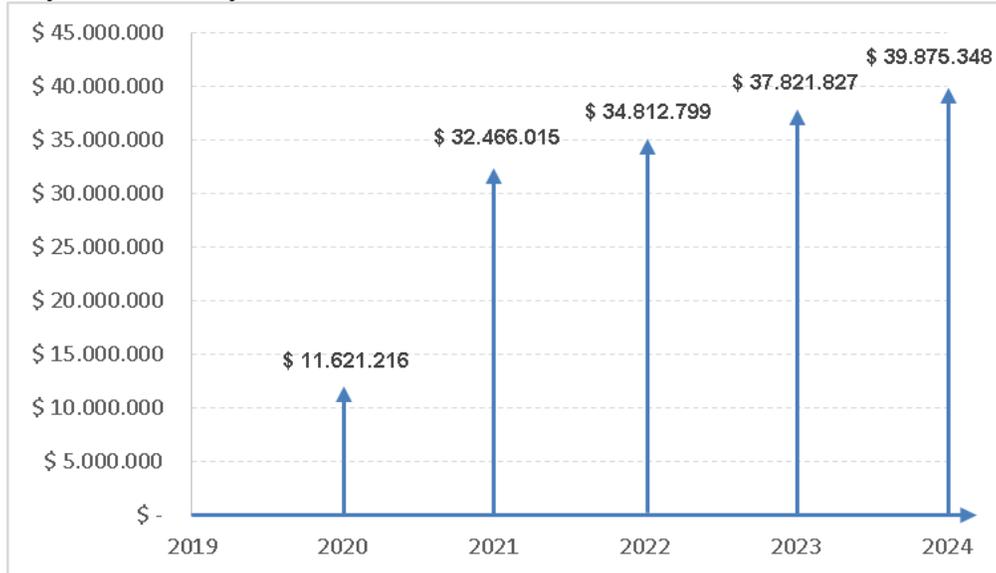
Tabla 117.*Flujo de caja propuesto 2020-2024*

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ingresos		\$ 533.600.000	\$ 628.981.000	\$ 689.834.912	\$ 756.576.439	\$ 829.775.210
Costos de producción		\$ 179.685.200	\$ 214.262.921	\$ 237.698.143	\$ 263.696.615	\$ 292.510.480
Gastos administrativos		\$ 341.436.079	\$ 354.035.012	\$ 367.063.560	\$ 378.910.307	\$ 392.816.420
Gastos de ventas		\$ 3.100.000	\$ 3.214.390	\$ 3.332.680	\$ 3.455.322	\$ 3.582.132
Gastos financieros		-	-	-	-	-
Amortización diferidos		\$ 1.814.338	\$ 1.814.338	\$ 1.814.338	\$ 1.814.338	\$ 1.814.338
Utilidad antes de impuestos		\$ 7.564.384	\$ 55.654.339	\$ 79.926.192	\$ 108.699.857	\$ 139.051.840
Impuesto		\$ 2.420.603	\$ 17.252.845	\$ 23.977.858	\$ 32.609.957	\$ 41.715.552
Utilidad después de impuestos		\$ 5.143.781	\$ 38.401.494	\$ 55.948.335	\$ 76.089.900	\$ 97.336.288
Amortización de diferidos		\$ 1.814.338	\$ 1.814.338	\$ 1.814.338	\$ 1.814.338	\$ 1.814.338
Amortización de crédito		-	-	-	-	-
Inversiones		-	-	-	-	-
Activos fijos		-	-	-	-	-
Activos diferidos	\$ 9.071.688	-	-	-	-	-
Valor de liquidación		-	-	-	-	-
Flujo de caja neto	-\$ 9.071.688	\$ 6.958.118	\$ 40.215.832	\$ 57.762.672	\$ 77.904.238	\$ 99.150.626

Nota. Esta tabla muestra el flujo de caja propuesto del 2020-2024 de la empresa Coinplast S.A.S.

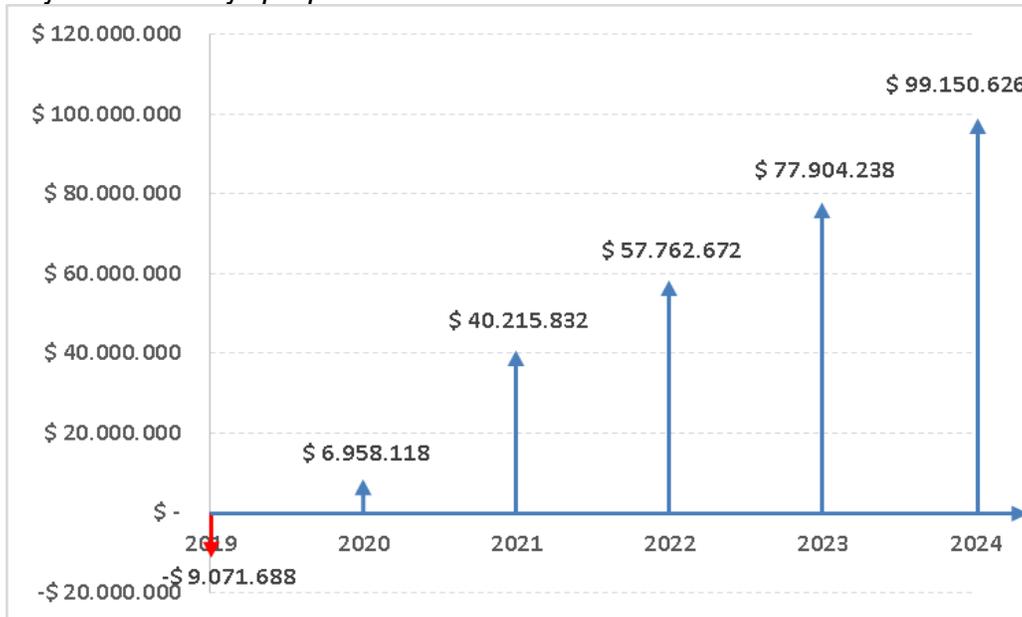
Para poder analizar, a continuación, se van a construir gráficos para observar el flujo neto de efectivo actual y el flujo neto de efectivo con la propuesta.

Figura 141.
Flujo neto de caja actual



Nota. Esta figura muestra la proyección del flujo neto de caja actual

Figura 142.
Flujo neto de caja propuesto



Nota. Esta figura muestra la proyección del flujo neto de caja propuesto

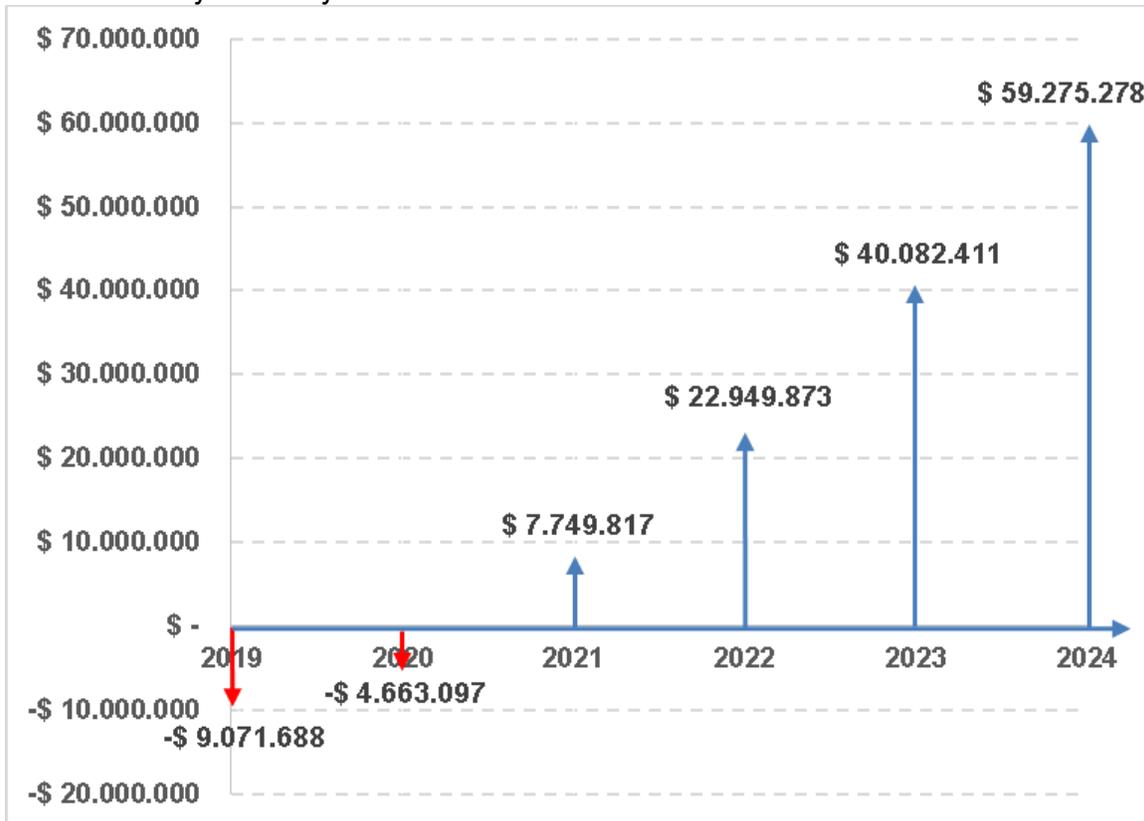
En la siguiente tabla, se puede observar el beneficio real que la empresa tendrá si aplica la propuesta de reestructuración, estos valores se hallaron mediante la diferencia de los flujos de caja neto.

Tabla 118.
Beneficios de la propuesta

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Beneficios de la propuesta	-\$ 9.071.688	-\$ 4.663.097	\$ 7.749.817	\$ 22.949.873	\$ 40.082.411	\$ 59.275.278

Nota. Esta tabla muestra el flujo de caja propuesto del 2020-2024 de la empresa Coinplast S.A.S.

Figura 143.
Diferencia flujos de caja



Nota. Esta figura muestra la diferencia entre el flujo de caja actual y el propuesto.

Tal como se puede observar, en el año 2019 se representa la inversión inicial para la propuesta de reestructuración, sin embargo, para el año 2020 se ve una disminución de \$4.663.097 en el flujo de efectivo con respecto al actual debido a las propuestas hechas teniendo en cuenta que para este año se cierra con los mismos ingresos operacionales a los actuales. Para el año 2021, se empieza a evidenciar los beneficios de la propuesta, ya que se ve un aumento de \$7.749.817 lo cual representa el aumento de las ventas y la disminución en los costos y gastos propuestos. A partir de ahí, se ve un constante de aumento que beneficiaría de manera importante a la empresa y que, haciendo una evaluación hasta este punto, se puede concluir que es viable, sin embargo, se procede a evaluar económicamente mediante indicadores de evaluación.

4.4.3. Evaluación financiera del proyecto

Para este apartado, se va a hacer uso de indicadores financieros con el fin de calcular y sustentar los beneficios económicos del proyecto, analizando la viabilidad de la propuesta de reestructuración para la empresa Coinplast S.A.S. En este caso, se aplicarán indicadores tales como la tasa interna de oportunidad (TIO), la tasa interna de retorno (TIR) y el valor presente neto (VPN).

443a Tasa interna de oportunidad (TIO). Hace referencia a la tasa mínima de ganancia que el inversionista está dispuesto a obtener por la propuesta de inversión. Este cálculo se va a hacer mediante la siguiente ecuación. [44]

Ecuación 16.

$$TIO = (((1 + DTF_{prom.}) * (1 + T.inversionista) * (1 + T.inflación)) - 1) * 100$$

Para poder hacer este cálculo, es necesario tener en cuenta el depósito a término fijo (DTF), la tasa de inflación promedio que se va a calcular según su variación con el método Delphi usado a lo largo de este capítulo que da un valor de 3.68% y por último la tasa esperada por el inversionista que para esta propuesta es del 10%.

El promedio del DTF se realizará usando los datos a la fecha presente obtenidos de la página oficial del Banco de la República, más exactamente en su informe de captación mensual promedio, para poder estar más cerca de este valor se usaron los últimos 11 datos que comprenden desde el mes de Diciembre de 2019 hasta mes de Octubre del año 2020.

Tabla 119.
Promedio DTF

Mensual	DTF%
2019-12	4,52
2020-01	4,54
2020-02	4,46
2020-03	4,5
2020-04	4,55
2020-05	4,29
2020-06	3,76
2020-07	3,34
2020-08	2,79
2020-09	2,39
2020-10	2,03
Promedio	3,74

Nota. Esta tabla muestra el valor promedio del DTF según los últimos informes. Datos tomados del Banco de la República. 2020. “Tasas de captación semanales y mensuales”. [En línea]. <https://estrategia.gobiernoonline.gov.co/623/w3-propertyvalue-7650.html>. [Acceso: Nov 13, 2020].

De acuerdo con toda la información anterior, se procede a aplicar la fórmula.

$$TIO = (((1 + 3.74\%) * (1 + 10\%) * (1 + 3.68\%)) - 1) * 100$$

$$TIO = 18\%$$

En este caso el porcentaje mínimo de retribución es del 18%.

443b. Valor presente neto (VPN). Este indicador determina la viabilidad del proyecto y de la inversión trayendo los flujos de caja a un valor presente teniendo en cuenta la tasa interna de oportunidad. A continuación, se muestra la ecuación para calcularlo y los criterios para su interpretación. [44]

Figura 144.

Criterios para análisis del VPN

Resultado	Interpretación
VPN>0	Factible
VPN=0	Indiferencia
VPN<0	No es factible

Nota. Esta figura muestra los criterios para interpretar el resultado del VPN. Tomado de R. C. Nassir Chain. 2008. Preparación y evaluación de proyectos, McGraw-Hill. [En línea]. Disponible en: <https://untdfproyectos.files.wordpress.com/2018/04/sapag-2008-preparacion-y-evaluacion-de-proyectos.pdf>.

Ecuación 16.

$$VPN = -inversión + \sum_{t=0}^n \frac{Fk}{(1+i)^n}$$

Donde:

- Fk : Flujo de caja del periodo
- i : Tasa interna de oportunidad

Con la información recolectada se procede a aplicar la fórmula para hallar el VPN

$$VPN = -9.071.688 + \frac{6.958.118}{(1+18\%)^1} + \frac{40.215.832}{(1+18\%)^2} + \frac{57.762.672}{(1+18\%)^3} + \frac{77.904.238}{(1+18\%)^4} + \frac{99.150.626}{(1+18\%)^5}$$

$$VPN \text{ con propuesta} = \$ 142.943.257$$

De igual manera se procede a calcular el valor presente neto sin propuesta para poder comparar.

$$VPN = 0 + \frac{11.621.216}{(1+18\%)^1} + \frac{32.466.015}{(1+18\%)^2} + \frac{34.812.799}{(1+18\%)^3} + \frac{37.821.827}{(1+18\%)^4} + \frac{39.875.348}{(1+18\%)^5}$$

$$VPN \text{ sin propuesta} = \$ 90.538.299$$

Al realizar el cálculo del VPN con los valores del flujo de caja de cada periodo, se obtiene un valor positivo de \$142.943.257, lo cual indica que la propuesta de reestructuración es factible para la empresa Coinplast S.A.S. Adicional a esto, al comparar con el valor presente neto sin propuesta, se ve un beneficio real de \$52.404.958

443c. Tasa interna de retorno (TIR). Hace referencia a la rentabilidad que se puede obtener de una inversión según el beneficio o pérdida de la propuesta. Para calcular este indicador se procede a igualar la ecuación del VPN a cero dejando la tasa interna de oportunidad como la incógnita. A continuación, se presenta los criterios para interpretar este resultado.

Figura 145.*Criterios para análisis del TIR*

Resultado	Interpretación
TIR>TIO	Rentable
TIR=TIO	Indiferencia
TIR<TIO	No es rentable

Nota. Esta figura muestra los criterios para interpretar el resultado del TIR. Tomado de R. C. Nassir Chain. 2008. Preparación y evaluación de proyectos, McGraw-Hill. [En línea]. Disponible en: <https://untdfproyectos.files.wordpress.com/2018/04/sa-pag-2008-preparacion-y-evaluacion-de-proyectos.pdf>.

$$TIR = -9.071.688 + \frac{6.958.118}{(1+i)^1} + \frac{40.215.832}{(1+i)^2} + \frac{57.762.672}{(1+i)^3} + \frac{77.904.238}{(1+i)^4} + \frac{99.150.626}{(1+i)^5} = 0$$

$$TIR = 217\%$$

Al calcular la tasa interna de retorno, da como resultado un 217%, por lo cual es mucho más alto que el valor del TIO que es de 18%, con base en esto se puede interpretar que la propuesta de reestructuración es muy rentable.

Finalmente, gracias al estudio financiero, se concluye que realizar la reestructuración técnico administrativa propuesta en la empresa Coinplast S.A.S. traerá notables beneficios al ser factible y rentable.

5. CONCLUSIONES

En el diagnóstico realizado para la empresa Coinplast S.A.S. se pudo evidenciar aquellos factores externos que han afectado positivamente como el crecimiento de sector de plásticos y alternativas que promueve el Gobierno a nivel nacional y distrital que ayudan al crecimiento de las pymes. Sin embargo, también ha afectado negativamente, debido a que actualmente la pandemia ha provocado una disminución en la economía lo cual ha significado que la empresa tenga que adaptarse a la situación. También, a nivel interno la empresa se encuentra fallando en aspectos que llevan directamente al problema principal de este proyecto. Es por esto, que es de vital importancia establecer estrategias administrativas, operativas y financieras que ayuden a sobrellevar este complicado periodo y resolver aquellos factores en los que está fallando la empresa.

En el estudio técnico se logró la construcción de la ficha técnica, diagramas y planos que sirvieron para que la empresa y sus empleados conocieran claramente los procesos y actividades para la elaboración de la puerta, lo que permitió generar propuestas de reducción de recorridos y retrasos a partir del estudio de tiempos y un rediseño de la planta estandarizando el proceso lo cual hizo que se redujera el desperdicio de tiempo, recorrido, espacio y producto final no conforme. También se logró planificar la producción para que la empresa tenga claro tiempos para adquirir su materia prima y cantidades óptimas de ahora en adelante dependiendo del pedido. Por otra parte, se lograron disminuir costos al elegir proveedores óptimos manteniendo la calidad de la materia prima adquirida, esto gracias a la gestión de proveedores realizada. Por último, se hicieron propuestas para lograr un ambiente laboral seguro y la reducción del desperdicio de los recursos.

En el estudio administrativo se formuló y se propuso la mejora del plan estratégico según las metas y objetivos de la empresa. Con la mejora del organigrama y la construcción de los manuales de funciones se le dio un orden a la empresa a nivel organizacional y se establecieron las competencias para cada cargo. Por otra parte, con la propuesta de una gestión del talento humano por competencias, la empresa va lograr contar con el

personal indicado y óptimo para cada uno de los cargos según las competencias requeridas por cada uno y asimismo disminuir el problema del mal manejo que se le daba a la materia prima y la falta de calidad en la ejecución de los procesos que por ende generaba los desperdicios.

En el estudio financiero, se evaluó la viabilidad del proyecto y la comparación de lo que pasaría si se sigue como está actualmente o si la empresa decide implementar la reestructuración propuesta. Finalmente, se concluye que realizar la reestructuración propuesta en la empresa Coinplast S.A.S. traerá notables beneficios al ser factible y viable ya que a partir de la inversión realizada de \$9.071.688 se obtiene un valor presente neto de \$142.943.257.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Universidad Politécnica Salesiana, "Plan de reestructuración administrativa y organizacional". Universidad politécnica salesiana, [En línea]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9929/1/UPS-GT000954.pdf>. [Acceso: Ago 22, 2020].
- [2] Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacin, "Alternativa del diagnóstico empresarial para la gestión directiva en las pequeñas empresas comerciales en Sinaloa". Universidad privada Dr. Rafael Beloso Chacin, [En línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/993/99331125005.pdf>. [Acceso: Ago 24, 2020].
- [3] Cámara de Comercio de Bogotá, "Qué es la evaluación o diagnóstico de mi proyecto o empresa", s.f, [En línea]. Disponible en: <https://www.ccb.org.co/Preguntas-frecuentes/Fortalecimiento-Empresarial/Registro-en-el-sistema-y-evaluacion-empresarial/Que-es-la-evaluacion-o-diagnostico-de-mi-proyecto-o-empresa>. [Acceso: Ago 24, 2020].
- [4] ITSON, " Estudio Técnico.... Elemento indispensable en la evaluación de proyectos de inversión". Instituto tecnologico de sonora, [En línea]. Disponible en: <https://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/Documents/no56/estudiotecnico.pdf>. [Acceso: Ago 24, 2020].
- [5] ITSON, "Estudio Administrativo.... Un apoyo en la estructura organizacional del proyecto de inversión". Instituto tecnologico de sonora, [En línea]. Disponible en: <https://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/Documents/no56/estudioadministrativo.pdf>. [Acceso: Ago 24, 2020].
- [6] Universidad Nacional de Colombia, "El estudio financiero y la evaluación de proyectos de ingeniería". Universidad nacional de colombia, [En línea]. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/ingeinv/article/view/21419>. [Acceso: Ago 24, 2020].

- [7] Departamento Nacional de Planeación, "Plan nacional de desarrollo", s.f, [En línea]. Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/DNPN/Paginas/Plan-Nacional-de-Desarrollo.aspx>. [Acceso: Ago 27, 2020].
- [8] Portafolio, "Programa de transformación productiva", 17, octubre, 2017, [En línea]. Disponible en: <https://www.portafolio.co/negocios/programa-de-transformacion-productiva-ntp-de-mincomercio-presenta-programa-para-pymes-510730>. [Acceso: Ago 27, 2020].
- [9] DANE. 2020. "Producto interno bruto". [En línea]. https://www.dane.gov.co/files/faqs/faq_pib.pdf. [Acceso: Ago 27, 2020].
- [10] DANE. 2020. "Índice de precios al consumidor". [En línea]. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc>. [Acceso: Ago 27, 2020].
- [11] Banco de la República. 2020. "Tasa de interés". [En línea]. <https://www.banrep.gov.co/es/contenidos/page/qu-tasa-inter-s>. [Acceso: Ago 27, 2020].
- [12] DANE. 2020. "Boletín censo general colombia". [En línea]. https://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF_CG2005/00000T7T000.PDF. [Acceso: Ago 27, 2020].
- [13] DANE. 2020. "Boletín técnico gran encuesta integrada de hogares". [En línea]. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo_jul_20.pdf. [Acceso: Ago 27, 2020].
- [14] DANE. 2020. "Boletín técnico pobreza monetaria y multidimensional en Colombia". [En línea]. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-y-desigualdad/pobreza-monetaria-y-multidimensional-en-colombia-2019>. [Acceso: Ago 27, 2020].

- [15] Legiscomex. 2020. "Maquinaria, una inversión necesaria". [En línea]. <https://www.legiscomex.com/Documentos/Maquinariaimportcopia2>. [Acceso: Ago 27, 2020].
- [16] Congreso de Colombia. 2002. "Ley 788 de 2002" [En línea]. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=7260>. [Acceso: Ago 27, 2020].
- [17] DANE. 2018. "Boletín técnico indicadores básicos de TIC en empresas". [En línea]. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/tecnologia-e-innovacion/tecnologias-de-la-informacion-y-las-comunicaciones-tic/indicadores-basicos-de-tic-en-empresas>. [Acceso: Ago 28, 2020].
- [18] Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones. 2018. "Masificación y uso de soluciones tecnológicas para la transformación digital de la pymes". [En línea]. <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/Noticias/63947:La-convocatoria-para-masificar-soluciones-TIC-dirigidas-a-las-Mipyme-cerro-con-32-proponentes>. [Acceso: Ago 28, 2020].
- [19] DANE. 2018. "Boletín técnico encuesta ambiental industrial". [En línea]. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/EAI/2018/bol_EAI_2018.pdf. [Acceso: Ago 28, 2020].
- [20] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República. 2019. "Objetivos y funciones ambientales". [En línea]. <https://www.minambiente.gov.co/index.php/ministerio/objetivos-y-funciones>. [Acceso: Ago 28, 2020].
- [21] Secretaría Distrital de Planeación. 2020. "Política distrital de productividad, competitividad y desarrollo socioeconómico". [En línea]. <http://www.sdp.gov.co/gestion-socioeconomica/politicas-sectoriales/politicas-publicas-sectoriales>. [Acceso: Ago 30, 2020].

- [22] Alcaldía Mayor de Bogotá. 2011. "Decreto 64 de 2011 Alcaldía mayor de Bogotá, D.C.". [En línea]. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=41651>. [Acceso: Ago 30, 2020].
- [23] DANE. 2020. "Producto interno bruto de Bogotá D.C.". [En línea]. <https://www.dane.gov.co/index.php/107-boletines/comercio-interno/2733-comercio-interior>. [Acceso: Ago 31, 2020].
- [24] Banco de la República. 2020. "Índice de precios al consumidor Bogotá D.C.". [En línea]. <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/indice-precios-consumidor-ipc>. [Acceso: Ago 31, 2020].
- [25] DANE. 2018. "Censo de población y vivienda 2018". [En línea]. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018>. [Acceso: Ago 31, 2020].
- [26] DANE. 2020. "Boletín técnico gran encuesta integrada de hogares por ciudades". [En línea]. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo> [Acceso: Ago 31, 2020].
- [27] El Tiempo. 2020. "Índice de pobreza multidimensional en Bogotá". [En línea]. <https://www.eltiempo.com/bogota/pobreza-en-bogota-por-que-crecio-la-pobreza-multidimensional-en-bogota-519664>. [Acceso: Ago 31, 2020].
- [28] Congreso de Colombia. 2009. "Ley No. 1341 principios y conceptos sobre la sociedad de la información y organización de tecnologías de información y comunicación". [En línea]. https://www.mintic.gov.co/portal/604/articulos-3707_documento.pdf. [Acceso: Sep 01, 2020].
- [29] Alta Consejería Distrital TIC Bogotá. 2019. "Bogotá, ciudad inteligente". [En línea]. <https://tic.bogota.gov.co/documentos/hacia-la-transformacion-bogota-inteligente>. [Acceso: Sep 01, 2020].

- [30] Ministerio de Tecnologías de la Información y de Comunicaciones. 2020. "Gobierno digital". [En línea]. <https://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/w3-propertyvalue-7650.html>. [Acceso: Sep 01, 2020].
- [31] Secretaría Distrital de Ambiente Bogotá. s.f. "Producción sostenible". [En línea]. <http://www.ambientebogota.gov.co/produccion-sostenible>. [Acceso: Sep 02, 2020].
- [32] Secretaría Distrital de Ambiente Bogotá. s.f. "Programa de excelencia ambiental distrital". [En línea]. <http://www.ambientebogota.gov.co/es/web/gae/nivel-iv#:~:text=El%20Programa%20de%20Excelencia%20Ambiental,responsabilidad%20social%20empresarial%20con%20enfoque>. [Acceso: Sep 02, 2020].
- [33] Régimen Legal de Bogotá D.C. 2016. "Acuerdo 645 de 2016 Consejo de Bogotá". [En línea]. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=66271>. [Acceso: Sep 03, 2020].
- [34] Secretaría de Desarrollo Económico. s.f. "Decreto 064 de 2011". [En línea]. <http://www.desarrolloeconomico.gov.co/sites/default/files/marcolegal/Decreto-64-de-2011.pdf>. [Acceso: Sep 03, 2020].
- [35] Ministerio de Comercio. 2019. "Informe industria manufacturera Enero 2019". [En línea]. <https://www.mincit.gov.co/getattachment/433a0476-f1ef-4a27-8af5-b2783c341509/Enero.aspx>. [Acceso: Sep 04, 2020].
- [36] Colombia productiva. 2020. "Plan de negocios de la industria de plástico". [En línea]. <https://www.colombiaproductiva.com/ptp-capacita/publicaciones/sectoriales/publicaciones-plasticos-y-pinturas/plan-de-negocio-industria-de-plasticos-2019-2032/resumen-plan-de-negocios-del-sector-quimicos>. [Acceso: Sep 05, 2020].
- [37] DANE. 2020. "Boletín técnico producto interno bruto preliminar". [En línea]. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol_PIB_IItrim20_produccion_y_gasto.pdf. [Acceso: Sep 05, 2020].

- [38] B. Niebel. 2009. Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño de trabajo. Ed.12. [En línea]. Disponible en: <https://www.libreriaingeniero.com/2020/04/ingenieria-industrial-benjamin-niebel-12va-edicion.html>.
- [39] R. B. Daniel Sipper. 1998. Planeación y control de la producción. [En línea]. Disponible en: https://www.academia.edu/10997351/Daniel_Sipper_Planeaci%C3%B3n_y_Control_de_La_Producci%C3%B3n.
- [40] Cámara de Comercio de Bogotá. 2019. "Comportamiento de la participación porcentual del producto interno bruto por departamento". [En línea]. [https://www.ccb.org.co/observatorio/Economia/Economia-dinamica-incluyente-e-innovadora/Crecimiento-economico/Crecimiento-economico/Bogota-Cundinamarca-es-la-region-con-mayor-participacion-en-el-PIB-nacional#:~:text=An%C3%A1lisis,%25\)%20y%20Santander%20\(6..](https://www.ccb.org.co/observatorio/Economia/Economia-dinamica-incluyente-e-innovadora/Crecimiento-economico/Crecimiento-economico/Bogota-Cundinamarca-es-la-region-con-mayor-participacion-en-el-PIB-nacional#:~:text=An%C3%A1lisis,%25)%20y%20Santander%20(6..) [Acceso: Sep 21, 2020].
- [41] Secretaría de Desarrollo Económico. 2015. "La cadena productiva del plástico". [En línea]. <http://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/industria/carvajal-la-cadena-productiva-del-plastico>. [Acceso: Sep 21, 2020].
- [42] Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC-45, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. 2012. Disponible en: <https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>.
- [43] N. F. Velandia Herrera. 1999. Salarios, estrategia y sistema salarial o de compensaciones. McGraw-Hill. [En línea] Disponible en: https://www.academia.edu/35148449/SALARIOS_Estrategias_y_Sistema_Salarial_o_de_Compensacion_Morales_Arrieta_Juan_Antonio.

[44] R. C. Nassir Chain. 2008. Preparación y evaluación de proyectos, McGraw-Hill. [En línea]. Disponible en: <https://untdfproyectos.files.wordpress.com/2018/04/sapag-2008-preparacion-y-evaluacion-de-proyectos.pdf>.

ANEXOS

ANEXO 1. COTIZACIONES ESTUDIO TÉCNICO



Nuevo - 7 vendidos

Cinturon Industrial Para Levantar Peso Talla M.

\$ 52.100

Stock disponible

36 cuotas de \$ 1.447



Ver los medios de pago

Envío \$ 9.100

Llega entre el 28 y el 29 de octubre

Ver más opciones

¡Último disponible!

Comprar ahora

Agregar al carrito



Nuevo - 140 vendidos

Mascara Antigases Doble Filtro Para Protección Industrial

★★★★★ 3 opiniones

\$ 43.900

Stock disponible

12 cuotas de \$ 3.658 sin interés



Ver los medios de pago

Envío gratis

Llega el miércoles 28 de octubre

Beneficio Mercado Puntos

Ver más opciones

Cantidad: 1 Unidad (160 disponibles)

Comprar ahora

Agregar al carrito



Tapabocas Con Filtro N95 Respirador Válvula Mascarilla 5 Cap

★★★★★ 39 opiniones

MÁS VENDIDO 5º en Máscaras de Seguridad

\$ 9.999

Stock disponible

12 cuotas de \$ 833 sin interés



Ver los medios de pago

Llega mañana \$ 7.700 **FULL**

Comprando dentro de las próximas 3 h 2 min

Ver más opciones

Cantidad: 1 Unidad (28 disponibles)

Comprar ahora

Agregar al carrito



Delantal De Soldadura De Cuero Hobart 770548

\$ 172.990

Disponible 11 días después de tu compra

36 cuotas de \$ 4.805



Ver los medios de pago

Envío gratis

Llega el **martes 10 de noviembre**

Beneficio Mercado Puntos

Ver más opciones

Cantidad: 1 Unidad (12 disponibles)

Comprar ahora

Agregar al carrito

Señales de evacuación - Condición de seguridad



Nuevo

Señalización Industrial Empresas Edificios. Señales Y Avisos

\$ 1.500

Stock disponible

12 cuotas de \$ 125 sin interés



Ver los medios de pago

Envío \$ 8.400

Llega el **miércoles 28 de octubre**

Ver más opciones

Cantidad: 1 Unidad (1333 disponibles)

Comprar ahora

Agregar al carrito

Señales de precaución



NUEVO

Señalización Industrial Empresas Edificios. Señales Y Avisos

\$ 1.500

Stock disponible

12 cuotas de \$ 125 sin interés



Ver los medios de pago

Envío \$ 8.400

Llega el **miércoles 28 de octubre**

Ver más opciones

Cantidad: 1 Unidad (1333 disponibles)

Comprar ahora

Agregar al carrito

Señales de prohibición



Señales de obligación - acción de mando



Nuevo

Señalización Industrial Empresas Edificios. Señales Y Avisos

\$ 1.500

Stock disponible

12 cuotas de \$ 125 sin interés



Ver los medios de pago

Envío \$ 8.400

Llega el miércoles 28 de octubre

Ver más opciones

Cantidad: 1 Unidad (1333 disponibles)

Comprar ahora

Agregar al carrito

Nuevo

Señalización Industrial Empresas Edificios. Señales Y Avisos

\$ 1.500

Stock disponible

12 cuotas de \$ 125 sin interés



Ver los medios de pago

Envío \$ 8.400

Llega el miércoles 28 de octubre

Ver más opciones

Cantidad: 1 Unidad (1333 disponibles)

Comprar ahora

Agregar al carrito

Nuevo - 36 vendidos

Silla Dinastia Rimax Color Blanco

\$ 30.900

Stock disponible

12 cuotas de \$ 2.575 sin interés



Ver los medios de pago

Envío \$ 60.000

Llega el miércoles 28 de octubre

Ver más opciones

Cantidad: 1 Unidad (25 disponibles)

Comprar ahora

Agregar al carrito



Descansapies Reposapies Ergonomico Comfort



\$ 71.900

Stock disponible

12 cuotas de \$ 5.992 sin interés



Ver los medios de pago

Envío gratis

Llega el **miércoles 28 de octubre**
Beneficio Mercado Puntos

Ver más opciones

¡Último disponible!

Comprar ahora

Agregar al carrito



Trío De Caneca De 14 Litros Para Punto Ecológico



\$ 70.000

Stock disponible

12 cuotas de \$ 5.833 sin interés



Ver los medios de pago

Llega gratis **mañana**

Beneficio Mercado Puntos
Ver más opciones

Cantidad: 1 Unidad (3 disponibles)

Comprar ahora

Agregar al carrito



nuevo - 20 vendidos

Bombillo Espiral Ahorrador Led 65w F.r



\$ 45.000

Stock disponible

36 cuotas de \$ 1.250



Ver los medios de pago

Envío \$ 8.800

Llega el **miércoles 28 de octubre**
Ver más opciones

Cantidad: 1 Unidad (8 disponibles)

Comprar ahora

Agregar al carrito

ANEXO 2.

COTIZACIONES ESTUDIO ADMINISTRATIVO



[Inicio](#)
 [Quiénes Somos](#)
 [Servicios ▾](#)
 [Programas ▾](#)
 [Experiencia](#)
 [Contacto](#)
 [PLATAFORMA IC](#)

		Producto	Precio	Cantidad	Total
x		Técnicas de Venta	\$150,000	1	\$150,000

Total del carrito	
Subtotal	\$150,000
Total	\$150,000


☰

PLAN MINI

Hasta 15 posts al mes

2 REDES SOCIALES
Máximo 2 objetivos de campaña

- Sesión de inicio estratégica
- Brief inicial
- Referentes en redes sociales
- Configuración inicial de perfiles
- Filtro interno de contenidos
- Hasta 2 controles de cambios
- Publicación de contenido
- Administración de pauta publicitaria
- Informe PRO de redes en PDF
- Banco de imágenes Profesional**
- Reunión mensual estratégica
- Precios preferenciales de pauta***
- Configuración de Facebook Pixel
- Configuración de Objetivos en Pixel
- Estrategia de Social Media

\$1.189.000