

**“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL DISEÑO DE LA LÍNEA DE
PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS BÍODREGRADABLES DE
POLIETILENO Y POLIPROPILENO PARA GARCEPLAST SAS”**

**ANDERSON YESID GARCÍA MARTÍN
JOSÉ ALEJANDRO MORENO JIMÉNEZ**

**ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO
UNIDAD DE PROYECTOS
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS
BOGOTÁ
2015**

**“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL DISEÑO DE LA LÍNEA DE
PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS BÍODREGRADABLES DE
POLIETILENO Y POLIPROPILENO PARA GARCEPLAST SAS”**

**ANDERSON YESID GARCÍA MARTÍN
JOSÉ ALEJANDRO MORENO JIMÉNEZ**

TRABAJO DE GRADO

Director

CARLOS RODRIGO RUIZ CRUZ

ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA “JULIO GARAVITO”

UNIDAD DE PROYECTOS

ESPECIALIZACIÓN GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS

BOGOTÁ

2015

Nota de aceptación

El Trabajo de grado “**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL DISEÑO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS BÍODREGRADABLES DE POLIETILENO Y POLIPROPILENO PARA GARCEPLAST SAS**”.
Presentado para optar el título de Especialista en Desarrollo y Gerencia de Proyectos cumple con los requisitos establecidos y recibe nota aprobatoria.

CARLOS RODRIGO RUIZ CRUZ

Director del trabajo de grado

Bogotá, 10 Agosto de 2015

CONTENIDO

1.	LISTA DE ILUSTRACIONES.....	9
2.	LISTA DE TABLAS	12
3.	LISTADO DE ECUACIONES	16
4.	GLOSARIO	17
5.	RESUMEN EJECUTIVO	19
6.	INTRODUCCIÓN	20
7.	PERFIL ACTUAL DEL PROYECTO.....	21
7.1.	IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	21
7.2.	ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	21
7.3.	PROPÓSITO Y RAZÓN DE SER DEL PROYECTO.....	22
7.4.	ENTREGABLES DEL PROYECTO.....	23
7.5.	OTROS ASPECTOS RELEVANTES	25
8.	IDENTIFICACIÓN Y ALÍNEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO (IAEP) 27	
8.1.	ANÁLISIS COMPETITIVO	27
8.1.1.	ANÁLISIS DEL ENTORNO P.E.S.T.A.....	27
8.1.2.	ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LOS SECTORES INDUSTRIALES DE MICHAEL PORTER	31
8.1.3.	ANÁLISIS DOFA	36
8.2.	ESTRATEGIAS DE COMPETITIVIDAD.....	38
8.3.	HALLAZGOS	39
8.4.	CONCLUSIONES	40
8.5.	RECOMENDACIONES.....	40
9.	ESTUDIO DE MERCADOS.....	42
9.1.	ESTUDIO DE OFERTA	42
9.1.1.	ESTRUCTURA DEL MERCADO.....	42
9.1.2.	OFERTA DE PRODUCTOS SIMILARES Y SUSTITUTOS.....	43
9.2.	ESTUDIO DE DEMANDA	48

9.2.1.	ESTRUCTURA DEL MERCADO.....	48
9.2.2.	DEMANDA DE PRODUCTOS SIMILARES Y SUSTITUTOS	48
9.2.3.	FACTORES QUE AFECTAN LA DEMANDA.....	52
9.3.	PRONÓSTICOS DE CANTIDAD POLIETILENO PARA BOLSAS PLÁSTICAS.....	65
9.4.	PRONÓSTICOS DE CANTIDAD DE POLIPROPILENO PARA BOLSAS PLÁSTICAS.....	70
9.5.	ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LAS PROYECCIONES.....	75
9.6.	ESTRATÉGIA DE COMERCIALIZACIÓN.....	77
9.7.	DEMANDA QUE ANTENDERÁ EL PROYECTO	79
9.8.	COSTOS DE VENTAS E INGRESOS DEL PROYECTO.....	80
9.9.	HALLAZGOS	81
9.10.	CONCLUSIONES.....	82
9.11.	RECOMENDACIONES.....	83
10.	ESTUDIO TÉCNICO.....	85
10.1.	DISEÑO DEL PRODUCTO	85
10.2.	DISEÑO DEL PROCESO.....	88
10.3.	IDENTIFICACIÓN DE ALTERNARIVAS DE LOS EQUIPOS REQUERIDOS A INCLUIR EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN	91
10.3.1.	EQUIPOS PARA EL PROCESO DE MEZCLA.....	92
10.3.2.	EQUIPOS PARA EL PROCESO DE EXTRUSIÓN DE POLIETILENO.....	94
10.3.3.	EQUIPOS PARA EL PROCESO DE EXTRUSIÓN DE POLIPROPILENO.....	97
10.3.4.	EQUIPOS PARA EL PROCESO DE IMPRESIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS	99
10.3.5.	EQUIPOS PARA EL PROCESO DE SELLADO.....	102
10.3.6.	EQUIPOS PARA EL PROCESO DE PELETIZADO.....	102
10.3.7.	EQUIPO PARA LOS PROCESOS DE CLASIFICACIÓN DE MATERIAL Y EMPAQUE	104
10.4.	CAPACIDADES Y TAMAÑOS DE LOS EQUIPOS.....	105

10.4.1.	CAPACIDAD DE LAS EXTRUSORAS	106
10.4.2.	CAPACIDAD DE LAS MEZCLADORAS.....	109
10.4.3.	CAPACIDAD DE LAS MÁQUINAS DE IMPRESIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS	110
10.4.4.	CAPACIDAD DE LAS MÁQUINAS PELETIZADORAS	111
10.5.	SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS	112
10.6.	DISEÑO DE PLANTA DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN.....	115
10.7.	LOCALIZACIÓN	116
10.8.	COSTOS Y BENEFICIOS DEL ESTUDIO TÉCNICO	120
10.9.	HALLAZGOS.....	127
10.10.	CONCLUSIONES.....	128
10.11.	RECOMENDACIONES	129
11.	ESTUDIO ADMINISTRATIVO.....	130
11.1.	ESTRUCTURA ACTUAL DE GARCEPLAST SAS	130
11.2.	DESCRIPCIONES DE LOS PERFILES DE CARGO ACTUALES	131
11.3.	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL PROPUESTA.....	134
11.4.	DESCRIPCIONES DE LOS PERFILES DE CARGO PROPUESTOS.....	135
11.5.	COSTOS DE LA NUEVA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	141
11.6.	HALLAZGOS.....	142
11.7.	CONCLUSIONES.....	142
11.8.	RECOMENDACIONES.....	143
12.	ESTUDIOS AMBIENTALES.....	144
12.1.	CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL	144
12.1.1.	MEDIO FÍSICO	144
12.1.1.1.	GEOLOGÍA Y SUELOS	144
12.1.1.2.	MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA.....	146
12.1.1.3.	HIDROLOGÍA	147
12.1.1.4.	CLIMATOLOGÍA.....	149
12.1.2.	MEDIO BIÓTICO	150
12.1.2.1.	FAUNA	150

12.1.2.2.	FLORA.....	150
12.1.2.3.	PAISAJE.....	152
12.1.3.	MEDIO SOCIO ECONÓMICO	153
12.1.3.1.	POBLACIÓN.....	153
12.1.3.2.	USO DEL SUELO.....	154
12.1.3.3.	ECONOMÍA DE LA ZONA	155
12.1.3.4.	SERVICIOS PÚBLICOS	156
12.2.	DEMANDA DE RECURSOS NATURALES	157
12.2.1.	USO DEL AGUA.....	157
12.2.2.	MANEJO DE VERTIMIENTOS	158
12.2.3.	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	159
12.2.4.	RESIDUOS SOLIDOS Y/O ESCOMBRERAS.....	159
12.3.	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	161
12.4.	COSTOS Y BENEFICIOS DEL ESTUDIO AMBIENTAL.....	167
12.5.	HALLAZGOS.....	167
12.6.	CONCLUSIONES.....	168
12.7.	RECOMENDACIONES.....	169
13.	ESTUDIO FINANCIERO Y DE FINANCIACIÓN.....	173
13.1.	SUPUESTOS MACROECONÓMICOS.....	173
13.2.	SUPUESTOS MICROECONÓMICOS	173
13.3.	INVERSIÓN, COSTOS Y BENEFICIOS	175
13.4.	ALTERNATIVAS DE FINANCIACIÓN	180
13.4.1.	ALTERNATIVA 1: PROYECTO TOTALMENTE FINANCIADO POR GARCEPLAST SAS.....	181
13.4.2.	ALTERNATIVA 2: PROYECTO FINANCIADO 50% POR GARCEPLAST SAS.....	181
13.4.3.	ALTERNATIVA 3: PROYECTO FINANCIADO 100% POR ENTIDAD BANCARIA.....	183
13.5.	ESTUDIO DE PRESUPUESTOS	184
13.5.1.	PROYECCIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS DE LAS ALTERNATIVAS DE FINANCIACIÓN.....	185

13.6.	HALLAZGOS.....	192
13.7.	CONCLUSIONES.....	192
13.8.	RECOMENDACIONES.....	192
14.	EVALUACIÓN FINANCIERA	193
14.1.	ALCANCE DE LA EVALUACIÓN FINANCIERA	193
14.2.	SUPUESTOS DE EVALUACIÓN.....	194
14.3.	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	194
14.4.	APLICACIÓN DE CRITERIOS.....	196
14.5.	COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS	199
14.6.	ANÁLISIS DE RIESGO E INCERTUMBRE	199
14.6.1.	DEFINICIÓN DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD DEL IPC	200
14.6.2.	DEFINICIÓN DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD DE LA TRM	201
14.6.3.	DEFINICIÓN DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD DEL DTF	203
14.6.4.	DEFINICIÓN DEMAS VARIABLES DEL MODELO	205
14.6.5.	RESULTADOS DEL MODELO	206
14.7.	HALAZGOS.....	208
14.8.	CONCLUSIONES.....	209
14.9.	RECOMENDACIONES.....	209
	BIBLIOGRAFÍA.....	210
	ANEXOS	217

1. LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Justificación del proyecto.....	22
Ilustración 2 Relación de análisis de PORTER	31
Ilustración 3 Análisis DOFA	36
Ilustración 4 Oferta de productos para el empaquetamiento	43
Ilustración 5 Estrategia de comercialización (6p) de la oferta actual	46
Ilustración 6: Comportamiento de la TRM.....	47
Ilustración 7: Comportamiento del precio del petróleo	47
Ilustración 8 Demanda de productos para empaquetamiento	49
Ilustración 9 Principales competidores mercado de bolsas de papel	50
Ilustración 10: Principales Competidores mercado de bolsas plásticas.....	50
Ilustración 11: Gráfico de distribución de ventas de bolsas plásticas	51
Ilustración 12 Comportamiento Tasa Representativa del Mercado	54
Ilustración 13 Comportamiento Producción de petróleo.....	55
Ilustración 14 Comportamiento Producción de bolsas de polietileno.....	56
Ilustración 15 Comportamiento ventas de bolsas de polietileno	57
Ilustración 16 Comportamiento Producción de bolsas de polipropileno	58
Ilustración 17 Comportamiento ventas de bolsas de polipropileno.....	59
Ilustración 18 Correlación producción polietileno versus tasa representativa del mercado	60
Ilustración 19 Correlación producción versus producción de petróleo.....	60
Ilustración 20 Correlación ventas versus Tasa representativa del Mercado	61
Ilustración 21 Correlación ventas versus producción de petróleo en Colombia.....	62
Ilustración 22 Correlación producción polipropileno versus tasa representativa del mercado	63
Ilustración 23 Correlación producción polipropileno versus producción de petróleo	63
Ilustración 24 Correlación ventas versus Tasa representativa del Mercado	64
Ilustración 25 Correlación ventas versus producción de petróleo en Colombia.....	64
Ilustración 26 Gráfica pronósticos regresión lineal producción bolsas polietileno..	65
Ilustración 27 Gráfica pronósticos promedios móviles n=2 producción bolsas polietileno	67
Ilustración 28 Gráfica pronósticos promedios móviles n=3 producción bolsas polietileno	68
Ilustración 29 Gráfica pronósticos regresión lineal producción bolsas polipropileno	70

Ilustración 30 Gráfica pronósticos promedio móviles n=2 producción bolsas polipropileno	72
Ilustración 31 Gráfica pronósticos promedios móviles n=3 producción bolsas polipropileno	73
Ilustración 32 Diseño del producto	86
Ilustración 33 Tipos de bolsas plásticas	87
Ilustración 34 Diagrama de proceso para bolsas plásticas sin impresión	88
Ilustración 35 Diagrama de proceso para bolsas plásticas con impresión	89
Ilustración 36 Diagrama de proceso para bolsas recicladas sin impresión	90
Ilustración 37 Diagrama de proceso para bolsas recicladas con impresión	91
Ilustración 38 Mezcladora de pellets	92
Ilustración 39 Mezcladora de pellets 1	93
Ilustración 40 Mezcladora de pellets 2	94
Ilustración 41 Máquina extrusora de polietileno	95
Ilustración 42 Máquina extrusora de polietileno 1	95
Ilustración 43 Máquina extrusora de polietileno 2	96
Ilustración 44 Máquina de extrusión de polipropileno	97
Ilustración 45 Máquina extrusora de polipropileno 1	98
Ilustración 46 Máquina extrusora de polipropileno 2	99
Ilustración 47 Máquina impresión flexo-gráfica	100
Ilustración 48 Impresora flexo-gráfica 1	100
Ilustración 49 Impresora flexo-gráfica 2	101
Ilustración 50 Selladora automática	102
Ilustración 51 Máquina peletizadora	103
Ilustración 52 Maquina peletizadora 1	103
Ilustración 53 Maquina peletizadora 2	104
Ilustración 54 Concepto de capacidades productivas	105
Ilustración 55 Diseño de planta con la línea de producción	115
Ilustración 56 Localización de los principales compradores de Garceplast	118
Ilustración 57 Localización por centro de gravedad	119
Ilustración 58: Estructura Organizacional actual Garceplast SAS	130
Ilustración 59: Estructura Organizacional propuesta	134
Ilustración 60: Mapa Geológico de Bogotá	145
Ilustración 61: Mapa de zonificación geotécnica	145
Ilustración 62: Microzonificación Sísmica	146
Ilustración 63: Mapa Hidrogeológico	147
Ilustración 64 Red Hidrológica Puente Aranda	148
Ilustración 65: Cobertura residencia Puente Aranda	148
Ilustración 66: Fauna en la localidad de Puente Aranda	150

Ilustración 67: Número de árboles plantados	151
Ilustración 68: Especies de Flora en Puente Aranda.....	151
Ilustración 69 Fachada del lugar a implementar el proyecto	152
Ilustración 70 Mapa de los lugares y calles del proyecto	153
Ilustración 71 Economía de Puente Aranda	155
Ilustración 72 Estratificación socioeconómica	156
Ilustración 73 Gasto promedio de servicios públicos.....	157
Ilustración 74: Esquema de enfriamiento de Extrusora	157
Ilustración 75: PTAR Industrial 1,5 LPS	158
Ilustración 76: Diseño de Zapata Aislada.....	159
Ilustración 77: Tabla de Niveles Máximos permitidos de emisiones atmosféricas	161
Ilustración 78 Distribución de costos de los estudios de pre-factibilidad	178
Ilustración 79 Distribución de costos y utilidad del Trabajo de grado	179
Ilustración 80: Gráfica de análisis estadístico IPC	201
Ilustración 81: Gráfica de análisis estadístico TRM.....	203
Ilustración 82: Gráfica de análisis estadístico TRM.....	205
Ilustración 83: Salida de la simulación de riegos.....	207
Ilustración 84: Análisis de sensibilidad de variables.....	208

2. LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Objetivos estratégicos y aporte del Proyecto	22
Tabla 2	Posibles entrantes PORTER.....	32
Tabla 3	Competidores directos PORTER	33
Tabla 4	Productos sustitutos PORTER.....	34
Tabla 5	Compradores PORTER	35
Tabla 6	Proveedores PORTER.....	35
Tabla 7	Participación del mercado para empaquetamiento del productos	44
Tabla 8	Localización clientes actuales Garceplast	45
Tabla 9	Datos históricos para análisis de datos	53
Tabla 10	Resultados Tasa Representativa del Mercado.....	54
Tabla 11	Resultados Producción de petróleo.....	55
Tabla 12	Resultados Producción de bolsas de polietileno	56
Tabla 13	Resultados ventas de bolsas de polietileno.....	57
Tabla 14	Resultados Producción de bolsas de polipropileno	58
Tabla 15	Resultados ventas de bolsas de polipropileno	59
Tabla 16	Pronóstico regresión lineal producción bolsas polietileno.....	66
Tabla 17	Pronóstico promedios móviles n=2 producción bolsas polietileno	68
Tabla 18	Pronóstico promedios móviles n=3 producción bolsas polietileno	69
Tabla 19	Pronóstico regresión lineal producción bolsas polipropileno	71
Tabla 20	Pronóstico promedio móviles n=2 producción bolsas polipropileno.....	73
Tabla 21	Pronóstico promedio móviles n=3 producción bolsas polipropileno.....	74
Tabla 22	Resumen resultados proyecciones bolsas plásticas polietileno.....	75
Tabla 23	Proyección de bolsas plástica de polietileno	75
Tabla 24	Resumen resultados proyecciones bolsas plásticas polipropileno	76
Tabla 25	Proyección de bolsas plástica de polipropileno	77
Tabla 26	Estrategias de comercialización.....	77
Tabla 27	Demanda que atenderá el proyecto de bolsas de polietileno	79
Tabla 28	Demanda que atenderá el proyecto de bolsas de polipropileno	79
Tabla 29	Costos de ventas del proyecto	80
Tabla 30	Ingresos del proyecto por ventas de bolsas plásticas	80
Tabla 31	Demanda proyectada a atender el proyecto en la línea de producción ..	81
Tabla 32	Especificación técnica extrusora de polietileno 1	96
Tabla 33	Especificación técnica extrusora de polietileno 2	96
Tabla 34	Especificación técnica extrusora de polipropileno 1	98
Tabla 35	Especificación técnica extrusora de polipropileno 2	99
Tabla 36	Especificación técnica impresora flexo-gráfica 1	101

Tabla 37 Especificación técnica impresora flexo-gráfica 2	101
Tabla 38 Tamaño de las selladoras automáticas que actualmente posee Garceplast	102
Tabla 39 Máquina peletizadora 1	103
Tabla 40 Máquina peletizadora 2	104
Tabla 41.a Demanda proyectada a atender el proyecto en la línea de producción	106
Tabla 42 Pérdidas de eficiencia extrusoras	107
Tabla 43 Capacidades de máquina extrusora 1 de polietileno	108
Tabla 44 Capacidades de máquina extrusora 2 de polietileno	108
Tabla 45 Capacidades de máquina extrusora 1 de polipropileno	109
Tabla 46 Capacidades de máquina extrusora 2 de polipropileno	109
Tabla 47 Capacidades de máquinas mezcladoras	110
Tabla 48 Capacidades de máquina impresora 1 flexo-gráfica.....	110
Tabla 49 Capacidades de máquina impresora 2 flexo-gráfica.....	111
Tabla 50 Capacidades de máquina peletizadora 1	111
Tabla 51 Capacidades de máquina peletizadora 2	112
Tabla 52 Ponderación criterios de selección máquina extrusora de polietileno...	112
Tabla 53 Ponderación criterios de selección máquina extrusora de polipropileno	113
Tabla 54 Ponderación criterios de selección máquina mezcladora	113
Tabla 55 Ponderación criterios de selección máquina impresora flexo-gráfica ...	113
Tabla 56 Ponderación criterios de selección máquina peletizadora	114
Tabla 57 Maquinaria a emplear en la línea de producción	114
Tabla 58 Participación en las ventas de Garceplast por clientes	117
Tabla 59 Ubicación en coordenadas de los principales clientes de Garceplast ..	118
Tabla 60 Costos y beneficios equipos a comprar	121
Tabla 61 Costos y beneficios transporte de maquinaria.....	121
Tabla 62 Costos y beneficios instalación de la maquinaria	122
Tabla 63 Listado de precios anual por materia prima.....	122
Tabla 64 Costos de materias primas en el horizonte del proyecto	123
Tabla 65 Costos operativos por servicio de agua	123
Tabla 66 Costos operativos por servicio de energía	123
Tabla 67 Costos de arrendamiento	124
Tabla 68 Costos de mantenimiento de la operación de la línea de producción ...	124
Tabla 69 Costos y beneficios estudio técnico	126
Tabla 70 Descripción de Perfil de Cargos	131
Tabla 71 Descripción de cargos.....	135
Tabla 72 Costos estudio administrativo	142

Tabla 73 Criterios de evaluación de impacto	161
Tabla 75: Justificación de los impactos	162
Tabla 77: Costos Estudio Ambiental	167
Tabla 78 Supuestos macroeconómicos	173
Tabla 79 Supuestos microeconómicos	174
Tabla 80 Cálculo de la Tasa Mínima Aceptable de Rendimientos (TMAR)	174
Tabla 81 Beneficios del estudio de mercados	175
Tabla 82 Costos de operación del Trabajo de grado.....	175
Tabla 83 Inversión, costos e ingresos del Trabajo de grado	176
Tabla 84 Relación costo beneficio	178
Tabla 85 Activos fijos de la inversión	179
Tabla 86 Activos diferidos de la inversión	180
Tabla 87 Condiciones alternativa 1: 100% financiación por Garceplast	181
Tabla 88 Condiciones financiación banco Davivienda	181
Tabla 89 Plan de pagos crédito 50% financiado por Garceplast	182
Tabla 90 Condiciones alternativa 1: 50% financiación por Garceplast	182
Tabla 91 Condiciones financiación banco Davivienda	183
Tabla 92 Plan de pagos crédito 100% financiado por entidad bancaria	183
Tabla 93 Condiciones alternativa 1: 50% financiación por Garceplast	184
Tabla 94 Estado de Resultados alternativa 1 de financiación	185
Tabla 95 Flujo de caja alternativa 1 de financiación.....	186
Tabla 96 Balance general alternativa 1 de financiación	186
Tabla 97 Estado de Resultados alternativa 2 de financiación	187
Tabla 98 Flujo de caja alternativa 2 de financiación.....	188
Tabla 99 Balance general alternativa 2 de financiación	188
Tabla 100 Estado de Resultados alternativa 3 de financiación	189
Tabla 101 Flujo de caja alternativa 3 de financiación.....	190
Tabla 102 Balance general alternativa 3 de financiación	190
Tabla 103 Supuesto para la evaluación de proyectos	194
Tabla 104 Flujo de caja neto alternativa 1 de financiación	196
Tabla 105 Factores de evaluación alternativa 1 de financiación	196
Tabla 106 Flujo de caja neto alternativa 2 de financiación	197
Tabla 107 Factores de evaluación alternativa 2 de financiación	197
Tabla 108 Flujo de caja neto alternativa 3 de financiación	198
Tabla 109 Factores de evaluación alternativa 3 de financiación	198
Tabla 110: Comparación de Alternativas	199
Tabla 111: Histórico del IPC del 2000 al 2015	200
Tabla 112: Histórico TRM Mensual.....	201
Tabla 113: Histórico DTF	203

Tabla 114: Tabla de Distribuciones de probabilidad de las variables de entrada del modelo.....206

3. LISTADO DE ECUACIONES

Ecuación 1 Ejemplo capacidad instalada máquinas extrusoras	107
Ecuación 2 Pérdidas de eficiencia máquina extrusora 1	107

4. GLOSARIO

ACTA: Documento en donde se plasman los aspectos relevantes de una reunión la cual se revisa compromisos y se generan unos nuevos para cumplimiento de cada uno de los responsables.

“ACTUAL COST” (AC): Es el costo total incurrido por el trabajo realizado en una actividad durante un periodo de tiempo específico.

CIF: Acrónimo en inglés para referirse a *Cost, Insurance and Freight* (Coste, seguro y flete, puerto de destino convenido). Los riesgos de la mercancía los asume el comprador en el país de origen cuando la mercancía ha sido cargada en el barco.

“COST PERFORMANCE INDEX” (CPI): Unidad de medida de la eficiencia del costo presupuestado para los recursos expresado en la relación del valor ganado y el costo actual.

“EARNED VALUE” (EV): Medida del trabajo realizado expresado en términos de presupuesto autorizado para este trabajo.

HDPE: Se refiere a material plástico de polietileno de alta densidad por sus siglas en inglés.

HITO: Punto o evento significativo dentro del proyecto.

HOJAS DE VIDA DE LOS INDICADORES: Documento en el que se plasman las métricas y especificaciones de los objetivos del trabajo de grado.

LDPE: Se refiere a material plástico de polietileno de baja densidad por sus siglas en inglés.

LECCIONES APRENDIDAS: Conjunto de éxitos y oportunidades de mejora que el equipo ha logrado manejar y sortear durante la realización del Trabajo de grado.

LÍNEA BASE DE ALCANCE: Versión aprobada de la declaración de alcance, de la WBS y del diccionario de la WBS.

LÍNEA BASE DE COSTO: Presupuesto por periodo utilizado, para medir, vigilar y controlar el desempeño de costos del proyecto.

LÍNEA BASE DE CRONOGRAMA: Versión específica del modelo del cronograma utilizado para comparar los resultados actuales con el plan a fin de determinar si

se necesitan acciones preventivas o correctivas para cumplir con los objetivos del Trabajo de grado.

“PLANNED VALUE” (PV): Presupuesto aprobado para el trabajo programado

PP: Se refiere a material plástico de polipropileno.

“PROJECT CHARTER”: Documento en la cual la empresa reconoce formalmente el trabajo de grado y se da autoridad al grupo de trabajo en realizar el “ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL DISEÑO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS BÍODREGRADABLES DE POLIETILENO Y POLIPROPILENO PARA GARCEPLAST SAS”

“SCHEDULE PERFORMANCE INDEX” (SPI): Medida de eficiencia del equipo del proyecto expresada como la relación entre el valor ganado y el valor planteado.

“SCHEDULE VARIANCE” (SV): Cantidad en la que el proyecto esta adelantado o atrasado de la fecha de entrega planeada en un cierto punto del tiempo.

“STAKEHOLDERS”: Según la guía del PMBOOK – 5° edición, un “*stakeholder*” es “un individuo grupo u organización que puede afectar a, o ser afectado por, o percibirse a sí mismo como afectado por una decisión, actividad, o resultado de un proyecto”

TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RETORNO (TMAR): Tasa considerada como apropiada para lo relativo a la evaluación financiera y cálculo o referencia para los parámetros.

“WORK BREAKDOWN STRUCTURE” (WBS): Descomposición jerárquica que muestra el trabajo que será ejecutado por el equipo de proyecto para lograr los objetivos y entregables del mismo.

5. RESUMEN EJECUTIVO

El Trabajo de grado “ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL DISEÑO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS BÍODREGRADABLES DE POLIETILENO Y POLIPROPILENO PARA GARCEPLAST SAS” se encuentra en el marco de la Especialización de Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito e incluye las etapas de Identificación y Alineación Estratégica del Proyecto (IAEP), Formulación y Evaluación del Proyecto.

Los autores del presente documento son estudiantes del programa académico en mención, bajo los lineamientos del *Project Management Institute* para el desarrollo y gerencia de proyectos.

6. INTRODUCCIÓN

El sector de plásticos es una industria que soporta la economía colombiana en gran medida, debido a que empresas de diferentes actividades económicas requieren proteger, empaquetar y comercializar sus productos de manera segura y limpia. Durante los últimos 10 años, esta industria se ha transformado para promover políticas de responsabilidad con el medio ambiente, generando temáticas y productos que mitiguen la disposición de los residuos.

El objetivo del presente Trabajo es desarrollar un estudio de pre-factibilidad que permita a una empresa bogotana incrementar sus utilidades operacionales por medio de la construcción de una línea de producción de bolsas plásticas biodegradables. Se desarrolla con el propósito de aplicar aspectos clave en las áreas necesarias en el desarrollo y la gerencia de proyectos, bajo los lineamientos establecidos en el PMBOK del PMI y la metodología de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Adicionalmente cumplir con el requisito para obtener el título de Especialista en la materia.

El presente documento recopila información obtenida para las etapas de IAEP, Formulación y Evaluación, así como de aplicación práctica. Se contó con el apoyo con la Dirección Ingeniero Carlos Rodrigo Ruiz y el soporte del equipo de Proyecto conformado por dos (2) profesionales Ingenieros Industriales.

Este Trabajo de grado busca convertirse en una alternativa adecuada para Garceplast teniendo una opción de inversión y ampliación en su línea de producción actual, efectuando una integración vertical hacia atrás con el objetivo de disminuir costos por tercerización de procesos.

7. PERFIL ACTUAL DEL PROYECTO

7.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El **nombre del proyecto** es “Diseño de la línea de producción de bolsas plásticas biodegradables de polietileno y polipropileno para Garceplast SAS”. Con el objetivo de elaborar un Trabajo de grado alrededor de este proyecto, que se encuentre al alcance del tiempo establecido por la Especialización, a continuación se presenta el desarrollo del **Trabajo de grado**: “Estudio de pre-factibilidad del diseño de la línea de producción de bolsas plásticas biodegradables de polietileno y polipropileno para Garceplast SAS.”

7.2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Garceplast SAS se fundó el 24 de Agosto de 1994 como una empresa privada dedicada a la comercialización de bolsas plásticas. El proceso de producción se hacía de manera tercerizada con empresas del mismo sector y con una mayor capacidad de manufactura. Al ver la necesidad de ser más competitivos y generar mayor valor en la cadena de abastecimiento, la compañía decide comprar selladoras automáticas a fin de disminuir los costos.

Dado a la entrada progresiva de empresas al mercado, los precios de producción de polietileno de alta y baja densidad bajaron a tal punto que la utilidad de la empresa empezó a afectarse de manera preocupante. La estrategia de recuperación de la demanda, fue iniciar un proceso de visita puerta a puerta a las empresas con alto potencial de compra. Si bien el año 2010 las ventas fueron aumentando, los costos aún seguían representando una gran desventaja.

Actualmente se ve la necesidad de generar una operación costo-eficiente para maximizar el valor de los accionistas. Por tanto se planea la iniciativa de realizar un estudio de pre factibilidad de tener una línea de producción completa de bolsas plásticas de polietileno de alta densidad, baja densidad y polipropileno.¹

¹ Información suministrada por el Gerente General de Garceplast SAS, Isidro García.

7.3. PROPÓSITO Y RAZÓN DE SER DEL PROYECTO

Diseñar una línea de producción de bolsas plásticas para aumentar la rentabilidad de Garceplast SAS en el mercado manufacturero de bolsas plásticas de PP, HDPE y LDPE en el país, garantizando un menor costo de producción, ser amigable con el medio ambiente y maximizando la eficiencia operativa para beneficio de sus accionistas; es el aporte que el Trabajo de grado hace a los objetivos estratégicos de la empresa:

Tabla 1 Objetivos estratégicos y aporte del Proyecto

OBJETIVO ESTRATÉGICO*	APORTE DEL PROYECTO
Maximizar de manera sostenida el valor para los accionistas	Incrementar la utilidad operacional de la línea de producción por medio de una estrategia de integración vertical hacia atrás (relación de costos).
Garantizar la eficiencia y confiabilidad de la operación	Generar capacidad operativa de la línea de producción, minimizando la tercerización de procesos y garantizando el mejor uso de los recursos

Fuente: (Garceplast SAS)

Realizar el diseño de la línea de producción se justifica de acuerdo con los criterios de problema por resolver, oportunidad por aprovechar y necesidad por satisfacer:

Ilustración 1 Justificación del proyecto

Problema por resolver

- Baja competitividad debido al sobre costo operativo, derivado de la tercerización de los procesos de producción de extrusión e impresión para la producción de bolsas plásticas.

Oportunidad por aprovechar

- Integración vertical hacia atrás, integrando los procesos de extrusión, impresión y troquelado, eliminando intermediarios y generando un mayor aporte en la cadena de valor.

Necesidad por satisfacer

- Efectuar las entregas de los productos terminados en un menor tiempo, aumentando los acuerdos de niveles de servicio de la compañía.

Fuente: Elaboración propia

7.4. ENTREGABLES DEL PROYECTO

Los productos del Trabajo de grado se enmarcan en los siguientes entregables:

- Diseño de la línea de producción de bolsas plásticas biodegradables de polietileno y polipropileno.

Los entregables del diseño de pre-factibilidad del Trabajo de grado se encuentran enunciados de la siguiente manera:

Identificación y Alineación estratégica del proyecto:

- i. Análisis PESTA
- ii. Análisis de Fuerzas Competitivas
- iii. Análisis DOFA
- iv. Estrategias de competitividad
- v. Firma del *Project charter*.

Formulación: Para esta etapa se planea realizar los siguientes estudios de pre-factibilidad:

- i. *Estudios de Mercado.*
 - Análisis de Competitividad
 - Oferta y demanda actuales y proyectadas.
 - Estrategia de comercialización.
 - Costos y beneficios.
- ii. *Estudios Técnicos.*

- Ingeniería y tecnología (Procesos, maquinaria, equipos, materia prima, materiales, infraestructura física y de servicios).
- Tamaño (capacidad, volumen de producción o unidades de medidas pertinentes).
- Requerimientos y distribución de áreas y espacios (pre-dimensionamiento).
- Localización.
- Costos y beneficios.

iii. *Estudios Ambientales.*

- Identificación y cuantificación de impactos de la ejecución y de la operación.
- Plan de Manejo Ambiental: acciones y recursos.
- Costos y beneficios.

iv. *Estudios Administrativos.*

- Integración del proyecto a la estructura actual de la empresa.
- Estructura organizacional para la ejecución y la operación.
- Requerimientos y disponibilidad de personal administrativo.
- Costos y beneficios.

v. *Estudios de Costos y Beneficios, Presupuestos, Inversión y Financiamiento.*

- Supuestos básicos utilizados.
- Costos y beneficios: consolidación, clasificación y cuantificación de costos y beneficios asociados al proyecto.
- Presupuestos: Beneficios, inversiones, costos y gastos (flujo de caja del proyecto).
- Inversiones.
- Financiamiento: fuentes, tipos de crédito y condiciones.
- Construcción de estados financieros (Balances, P y G y Flujos de Caja).

vi. *Otros estudios aplicables.*

- Descripción de la alternativa seleccionada para el Trabajo de grado, según los resultados de los diferentes estudios realizados.
- Recomendaciones para el producto del Trabajo de Grado, para el proceso de producción del producto del proyecto y para la interacción con el entorno.
- Implicaciones de los resultados de la formulación para la empresa, para la IAEP (ajustes) y para las otras etapas del proyecto.

Evaluación del proyecto: Los entregables de la evaluación son los siguientes:

i. Evaluación financiera

Cierre: Los entregables para el cierre son los siguientes:

- i. Acta de Cierre del Trabajo de Grado
- ii. Lecciones aprendidas

7.5. OTROS ASPECTOS RELEVANTES

SUPUESTOS

- Se tiene acceso a la información de la compañía que el Trabajo de Grado pueda necesitar (Información de ventas, clientes, procesos, plan salarial y de incentivos, planes de capacitación.)
- Se tiene acceso a los activos organizacionales de Garceplast.

EXCLUSIONES

- No se realizará el montaje de la línea de producción.
- No se realizará el diseño de las obras civiles en dado caso que se requiera la reubicación de la empresa.
- No se realizarán estudios a nivel de factibilidad.
- No se realizará la ejecución del proyecto.

RESTRICCIONES

- Garceplast SAS cuenta con un presupuesto de \$17.000.000 de pesos colombianos para los estudios de pre-factibilidad del proyecto.
- La compañía tiene conocimiento parcial de los procesos que actualmente se encuentran a cargo de terceros.
- La maquinaria propuesta en el diseño debe ser nueva.
- El trabajo de grado debe ser entregado el 9 de Junio de 2015 para su revisión y ajustes.

8. IDENTIFICACIÓN Y ALÍNEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO (IAEP)

Durante este proceso se permite dar origen al Trabajo de grado que apalanca la estructura organizacional y que tiene su razón de ser en la misión para alcanzar su visión y permitir cumplir con los objetivos estratégicos de Garceplast.

8.1. ANÁLISIS COMPETITIVO

El análisis competitivo permite identificar las fortalezas y debilidades, así como las oportunidades y amenazas que afectan a la compañía dentro de su mercado objetivo al proyecto. A continuación se presenta el estudio realizado para el diseño de pre-factibilidad, en la cual se establecen estrategias sobre la competencia, los clientes, los proveedores, los productos sustitutos y las barreras de entrada al mercado, específicas para el Trabajo de grado.

8.1.1. ANÁLISIS DEL ENTORNO P.E.S.T.A.

A continuación se presenta el análisis del entorno político, económico, social, tecnológico y ambiental (P.E.S.T.A.) identificando las oportunidades y amenazas en estos cinco ámbitos y el posible impacto que pueden tener en el desarrollo del Proyecto.

ENTORNO POLÍTICO

- El Parlamento Europeo ha votado en el Pleno de Estrasburgo (Francia) a favor de que el consumo de las bolsas de plástico de un solo uso se reduzca a la mitad a 2017 y en un 80% en 2019 con respecto al nivel de 2010, año en el que se comercializaron cerca de 200 bolsas por habitante en la Unión Europea.
- Varios países han optado por medidas que obligan a los establecimientos comerciales a no entregar bolsas plásticas que no sean biodegradables, imponiendo multas de hasta 10 mil dólares a quienes desacaten esta norma

(Veo Verde, 2014). Dentro de estos países se encuentran México y más recientemente Argentina, lo cual muestra una tendencia a nivel latino américa a migrar hacia las bolsas biodegradables o de materiales re utilizables tales como tela o cáñamo.

- Debido a los TLC que Colombia ha suscrito con los diferentes países (EEUU, Corea, etc.), las importaciones y exportaciones de plásticos en todos sus estados dentro de la cadena de valor (materia prima o producto terminado), han tenido una baja arancelaria progresiva, que se debe terminar de implementar en 7 años en el caso del TLC con EEUU (Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2013), la cual ha causado una baja en los precios de las materias primas y esto a su vez, ha generado que una de las barreras de entrada al sector baje y la competencia por precio sea mucho más agresiva, sacrificando utilidad por disminuir el precio de venta al público.
- La Alcaldía Mayor de Bogotá, a través de la Secretaría Distrital de Ambiente, emitió la Resolución No 0829 por la cual se establece el programa de racionalización, reutilización y reciclaje de las bolsas en el Distrito Capital, de cumplimiento obligatorio a partir del pasado 17 de febrero de 2011 que pretende que en un plazo de tres años, las grandes superficies deban reducir en 30% el uso de bolsas de empaque, según la Alcaldía Mayor de Bogotá.

Implicaciones sobre el proyecto: Existe una amenaza creciente en el sector de bolsas plásticas debido a las políticas de restricción que los gobiernos de todo el mundo están implementando, donde obligan a la disminución o eliminación total de las bolsas plásticas que no sean biodegradables, llevando el consumo a mercados de productos sustitutos como bolsas de tela, u obligando a los productores actuales a implementar maquinaria y procesos nuevos para garantizar la producción de bolsas biodegradables.

ENTORNO ECONÓMICO

- El PIB Colombiano tuvo uno de los mejores crecimientos trimestrales en el tercer trimestre de 2011 con un 6,4%, teniendo también uno de los mejores crecimientos a nivel mundial con un 4,5% de crecimiento acumulado a septiembre de 2014 que lo ubica en latino américa, solo por detrás de Perú con un 5,5%.

- La reciente recesión económica en la que está entrando Colombia debido a la baja en el precio del petróleo y la disminución de las exportaciones de crudo a EEUU ha generado una desaceleración en la economía del país.
- En la industria manufacturera el crecimiento de PIB ha sido muy bajo alcanzando niveles de tan solo el 3,3% en el primer trimestre de 2014.
- Los indicadores macroeconómicos son favorables para la inversión y el clima de inversión en general. La inflación se ha mantenido en niveles bajos al igual que la tasa de interés.
- El incremento del precio del dólar durante 2015 hace esperar que durante el año la TRM va a estar alrededor de los \$2.500 pesos, afectando los precios percibidos por los importadores de materia prima, siendo estos trasladados a los consumidores finales.
- El sector manufacturero del país, posiblemente debido al bajo crecimiento del sector, ha contribuido en muy baja medida a la generación de nuevos empleos mostrando un índice negativo del 0,4% al cierre del primer semestre de 2014.
- Según los datos provisionales de cierre de 2014 del DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2015) el aporte del PIB del sector de fabricación de productos de caucho y plástico, fue casi el mismo al del 2013, demostrando que el mercado no está creciendo a la misma tasa de crecimiento del país, aportando \$2.365 miles de millones.

Implicaciones sobre el proyecto: Existe una oportunidad por aprovechar que consiste en hacer crecer la categoría de elementos plásticos y de caucho que actualmente se mantiene estable, ofreciendo productos con una diferenciación que incentiven a los consumidores.

ENTORNO SOCIAL

- Consumidores con tendencia al aumento en productos *Green manufacturing* y empresas que están incentivando el uso de las mismas como las grandes superficies, que constituyen una gran parte del mercado de bolsas plásticas.
- El sector plástico contribuye a nivel nacional con alrededor de 50.000 empleos, equivalente a un 4% de la tasa de empleo colombiana.
- Existe una cultura creciente de estigmatización del plástico debido al mal manejo de residuos que se ha hecho a lo largo de la historia, causando contaminación del suelo y agua.

Implicaciones sobre el proyecto: Existe una oportunidad para ingresar y potenciar el mercado de bolsas plásticas biodegradables con aditivos certificados y que garanticen la adecuada disposición final a diferentes ambientes. Adicional existe la oportunidad de hacer que la economía del país, la cual está fundamentada en gran parte en el sector minero energético; no se vea tan afectada y pueda sustentarse en otros sectores de la economía como el de plásticos, esto contribuyendo con la tasa de empleo de Colombia.

ENTORNO TECNOLÓGICO

- Entrada de tecnología de alta eficiencia y ambientalmente amigable, en búsqueda de una industria Colombiana competitiva en el mercado internacional.
- Entidades como el ICIPC (Instituto de capacitación e investigación del plástico y el caucho) que invierten en desarrollo tecnológico en el entorno.

Implicaciones sobre el proyecto: Existe la oportunidad de innovar y crecer en el sector de los plásticos, para que su producción sea más amigable con el medio ambiente y garantice una sostenibilidad en el tiempo.

ENTORNO AMBIENTAL

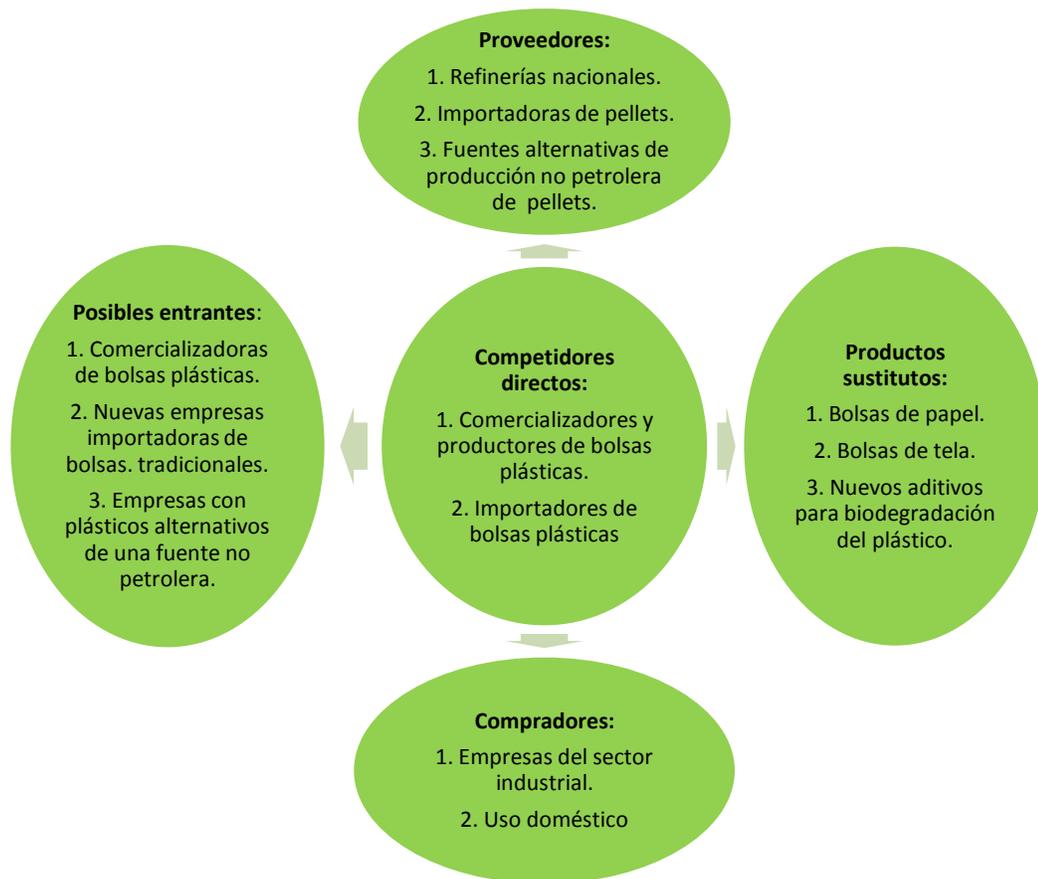
- Posibilidad del 100% de los residuos plásticos para ser reciclados y reutilizados en futuras producciones.
- Programa de basuras cero del plan de desarrollo local de Bogotá con las campañas para una cultura en el manejo adecuado de residuos sólidos.
- Procesos de sensibilización y educación ambiental que permitan la transformación de hábitos, costumbres y conductas ciudadanas a favor del medio ambiente.

Implicaciones sobre el proyecto: Oportunidad para vincularse las bolsas plásticas en el sector biodegradable con aditivos certificados y que garanticen la adecuada disposición final en diferentes ambientes.

8.1.2. ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LOS SECTORES INDUSTRIALES DE MICHAEL PORTER

En la ilustración siguiente se puede identificar los actores en el sector competitivo de la producción de bolsas plásticas:

Ilustración 2 Relación de análisis de PORTER



Fuente: Elaboración propia

POSIBLES ENTRANTES

Tabla 2 Posibles entrantes PORTER

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
Diferenciación del producto	Las bolsas plásticas de polietileno y polipropileno son productos que no tienen diferenciación a simple vista con relación a otros, pues su proceso de producción y terminado se efectúa de manera similar o igual. La diferenciación radica en la calidad del producto que cumpla con las especificaciones dadas por el cliente en términos de propiedades físicas.
Tamaño de la inversión	Se considera una inversión estimada en \$500'000.000 en equipos para establecer una sola línea de producción de bolsas plásticas compuesta por extrusoras, impresoras, selladoras, troqueladoras y peletizadoras. (Tecnología del plástico, 2013)
Experiencia en el sector y conocimiento especializado	Alta experiencia en la producción de plásticos, con conocimientos operativos y de la cadena de distribución.
Política gubernamental	El gobierno establece una guía acerca de los principales procesos básicos de transformación de la industria plástica y manejo, aprovechamiento y disposición de residuos plásticos post-consumo (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2004), por lo cual todas las empresas entrantes deben cumplir con esta guía.
Reacción esperada	La baja competitividad del mercado colombiano va a permitir el acceso de compañías extranjeras que puede ofrecer productos similares y con mejor calidad.

Fuente: Gerente de Garceplast SAS.

COMPETIDORES DIRECTOS

Tabla 3 Competidores directos PORTER

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
Tipo de mercado	Existe alrededor de 679 empresas productoras de bolsas plásticas en Colombia por lo cual se considera un mercado de competencia perfecta. (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2015)
Estabilidad de precios	Debido a que el precio de venta de las bolsas plásticas dependen directamente del precio de la materia prima que son los pellets, según históricos establecidos en la página WEB de Ecopetrol se ha comportado el precio con una tendencia positiva que en promedio incrementa año a año un 7%. (Ecopetrol S.A., 2015)
Crecimiento en el sector	De acuerdo a estadísticas del DANE en el año 2005 se tenía estimado 490 establecimientos productores del bolsas plásticas y en al año 2014 se estiman 679 establecimientos, lo que significa que han establecido 19 empresas por año. (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2015)
Diferenciación del servicio	Dada la información suministrada por el Gerente de Garceplast, el servicio se establece de acuerdo con la magnitud que es la empresa. Entre más grande sea esta la calidad de los productos terminados son mejores, pero la oportunidad para hacer entregas a corto tiempo son muy difíciles. Para el caso de las empresas pequeñas, se establecen parámetros de calidad de acuerdo con los requerimientos del cliente y la oportunidad de atención al cliente se efectúa en un menor tiempo.
Similitud entre los competidores	La similitud se puede establecer clasificando las empresas de acuerdo con la cantidad de activos que en términos de maquinaria y equipos. Generando esta división se observa similitud entre la atención hacia los clientes, los procesos de producción y la calidad en el producto. En conclusión no hay impactos potenciales entre un competidor y el otro de un mismo nivel de magnitud empresarial.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
Barreras de salida	Las barreras de salida son altas debido a que la maquinaria es especializada y no es de fácil adaptar a otra línea de producción.

Fuente: Gerente de Garceplast SAS.

PRODUCTOS SUSTITUTOS

Tabla 4 Productos sustitutos PORTER

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
Bolsas de papel	Cumplen la función de empaquetar o envolver elementos que no tengan mucho peso y su protección no sea un factor importante. Es ligera pero con unas propiedades físicas con menores especificaciones que las bolsas plásticas. (Empaques verdes, 2014)
Bolsas de tela	Cumplen la función de empaquetar o envolver elementos con un peso moderado que de acuerdo a los tamaños pueden soportar hasta 30 kilogramos. Es ligera y con unas propiedades físicas mejores que el de las bolsas plásticas. Adicionalmente son reutilizables y durables en el tiempo. Este producto es uno de los sustitutos potenciales que actualmente tiene las bolsas plásticas. (Reciclame, 2015)
Bolsas con nuevos aditivos biodegradables	Proyectos que pretenden crear polímeros a partir del almidón, como una alternativa diferente a los materiales plásticos convencionales que hay en la actualidad y que son altos contaminantes debido a los desperdicios sólidos que generan, a su permanencia en el ambiente durante muchos años y a su emisión de gases tóxicos si no se les incinera con los cuidados necesarios. (Universidad EAFIT, 2010)

Fuente: Elaboración propia.

COMPRADORES

Tabla 5 Compradores PORTER

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
Importancia del comprador en el sector	<p>El producto va dirigido a varios sectores por lo que no se tiene un control total por parte de los compradores.</p> <p>La compra de los productos plásticos se hace en grandes cantidades por lo que los compradores pueden tener poder de negociación.</p>
Diferenciación del servicio por parte del sector	<p>Las bolsas plásticas de polietileno y polipropileno son productos que no tienen diferenciación a simple vista con relación a otros, pues su proceso de producción y terminado se efectúa de manera similar o igual. La diferenciación radica en la calidad del producto que cumpla con las especificaciones dadas por el cliente en términos de propiedades físicas.</p>
Costos por cambio del proveedor por parte del cliente	<p>La amenaza de realizar una integración vertical hacia atrás por parte de los compradores está limitada a los recursos de adquisición de maquinaria especializada y cocimiento en el sector.</p> <p>El costo de cambiar de un producto manufacturado por otra empresa es muy pequeño debido a la poca diferenciación del producto, inclusive se pueden tener beneficios en efectuar dicho cambio.</p>

Fuente: Gerente de Garceplast SAS.

PROVEEDORES

Tabla 6 Proveedores PORTER

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
Número de proveedores	<p>Según información suministrada por el DANE se tiene en Colombia el principal proveedor es Ecopetrol y a nivel internacional se tiene aproximadamente 106 empresas</p>

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
	proveedoras de pellets. (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2015)
Costos de cambio de proveedor	Los cambios son insignificantes, comprar con un proveedor o con otro depende de los precios del mercado, es decir; si la materia prima es más económica a nivel nacional o de aquella que proviene de importación.
Posibilidad de integración	Se tiene la posibilidad de generar integraciones para la producción de pellets, sin embargo; como el sector Oil and Gas es muy restringido, esto no es muy factible en su ocurrencia. Pueden generarse integración en el caso de los comercializadores de los pellets a cada una de las empresas productoras.
Existencia de productos sustitutos	No se tiene sustituto comprobado y sostenible de la materia prima que se suministra. Actualmente se tienen estudios por medio de la producción de almidón. (Universidad EAFIT, 2010)
Similitud entre proveedores	Los pellets no tienen un factor diferenciador entre las empresas, el factor cambiante es el nivel de pureza o la alta refinación que se haya ejecutado para su producción.

Fuente: Gerente de Garceplast.

8.1.3. ANÁLISIS DOFA

Con base en la información de los análisis PESTA y PORTER se logran identificar oportunidades y amenazas que pueden afectar positiva o negativamente el proyecto. A su vez, se enmarcan las fortalezas y las debilidades que poseen la empresa o el producto en el desarrollo del proyecto.

A continuación se presenta la matriz DOFA del Trabajo de grado en Garceplast SAS:

Ilustración 3 Análisis DOFA

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Crecimiento de Categoría: Hacer crecer el mercado de elementos	Políticas Gubernamentales: Restricciones donde se exige la

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<p>plásticos y de caucho que actualmente se mantiene estable, ofreciendo productos con una diferenciación que incentiven a los consumidores, tales como bolsas biodegradables y personalizables.</p> <p>Biodegradabilidad y disposición final: Ingresar y potenciar el mercado de bolsas plásticas biodegradables con aditivos certificados y que facilite una adecuada disposición final de residuos.</p> <p>Posicionamiento diferencial en el mercado: Lograr que Garceplast sea reconocida por los clientes como una empresa impulsadora del uso de tecnologías verdes que contribuyen a la mitigación de los impactos negativos al medio ambiente.</p> <p>Integración vertical hacia atrás: Incorporar al proceso productivo de Garceplast los procesos que actualmente se encuentran a cargo de terceros con el objetivo de aumentar la competitividad de la compañía.</p>	<p>disminución o eliminación total de las bolsas plásticas que no sean biodegradables, llevando el consumo a mercados de productos sustitutos como bolsas de tela u obligando a los productores actuales a implementar maquinaria y procesos para garantizar la producción de bolsas biodegradables.</p> <p>Baja del Precio del Petróleo: Esto puede causar una desincentivación a la producción de petróleo, generando desabastecimiento de materias primas para la producción de productos plásticos.</p> <p>Alto poder de negociación de compradores: La cantidad de empresas competidoras hace que la oferta sea alta y los precios sean determinados por los clientes.</p> <p>Depredación de mercados por compañías grandes: Las empresas más grandes de la competencia pueden hacer una campaña agresiva de precios que reduzca el portafolio de clientes de Garceplast.</p> <p>Productos sustitutos: La tendencia de uso de bolsas de tela y de papel, de acuerdo a un cambio de hábitos de consumo a elementos re utilizables que disminuyan el impacto en el medio ambiente.</p> <p>Alto poder de negociación de proveedores: Las restricciones para la adquisición de materias primas hacen que los proveedores tengan altos poderes de negociación.</p>

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<p>Disponibilidad del producto: Los tiempos de entrega de producto son inferiores a 48 horas, que en comparación es un mejor nivel de servicio al promedio ofrecido por la competencia.</p> <p>Aliado estratégico: Garceplast asesora a sus clientes en temas de diseño y mejoras en el uso de bolsas plásticas.</p> <p>Relación de gastos: Los gastos administrativos de la compañía se han mantenido en niveles bajos, lo que ayuda a la competitividad en el negocio.</p> <p>Diversificación de productos: Garceplast tiene un portafolio de productos variado lo que ayuda en la estabilidad en las ventas de la compañía.</p> <p>Sistemas de contingencia: Cuenta con planes de contingencia en las líneas de producción que ayudan para que en caso de fallas en la maquinaria la producción no se deba detener.</p>	<p>Crecimiento: Durante los últimos 5 años la empresa ha mantenido un nivel de ventas estable, lo que muestra una falta de captación de clientes de la competencia para poder mejorar su participación de mercado.</p> <p>Tercerización: Existen procesos de la cadena de valor del producto que no se ejecutan directamente por Garceplast, generando la necesidad de entregar estos procesos a terceros, lo cual aumenta los costos de producción.</p> <p>Certificación ISO9001: La empresa no cuenta aún con certificación de calidad, la cual puede ser ítem de desempate en un contrato.</p>

Fuente: Elaboración propia

8.2. ESTRATEGIAS DE COMPETITIVIDAD

Con base en los análisis del entorno y del sector en el que se encuentra enmarcado el Trabajo de grado se establecen las siguientes estrategias competitivas:

- Realizar una integración vertical hacia atrás que permita reducir los costos y las intervenciones por parte de terceros en la cadena de valor.
- Incorporar políticas para el manejo de residuos sólidos con el objetivo de minimizar el impacto en el medio ambiente por la producción de bolsas

plásticas biodegradables. En este punto se pueden realizar alianzas con empresas dedicadas a la remanufactura de polietileno y polipropileno para que los desperdicios sean nuevamente procesados; generando materia prima que pueda ser empleada en futuras producciones.

- Realizar alianzas temporales con empresas que efectúen los procesos que actualmente está siendo realizada por empresas contratistas con el objetivo de adquirir conocimientos en su realización y a su vez intercambiar modelos operativos y administrativos para captar clientes nuevos y sostener a los actuales.

8.3. HALLAZGOS

- La tendencia de consumo de bolsas plásticas ha bajado, a causa de la creación de una fuerte conciencia ambiental, no sólo a nivel nacional sino en la industria general del mundo.
- Las leyes que regulan el uso de bolsas plásticas a nivel nacional e internacional se han hecho más estrictas, obligando que las empresas productoras deban estar dispuestas a fuertes cambios en sus mercados.
- La tendencia del sector de plásticos y cauchos está con tendencia a la baja, lo cual significa que la demanda disminuya y obligue a las empresas a cambiar rápidamente sus estrategias.
- La tercerización se está convirtiendo un punto débil de competitividad, debido a que el proceso productivo aumenta sus costos por sobrecargos evitables y que conllevan a una disminución en las utilidades de la operación.
- Garceplast presta un buen servicio al cliente en cuanto a tiempos de atención, mejores comparativamente con los de la competencia.
- Los proveedores de materia prima y los clientes provenientes de diferentes sectores económicos tienen gran poder de negociación, por lo cual a Garceplast le impacta en términos de costos directamente aquellas decisiones o hechos económicos provenientes del entorno y del sector.
- Las bolsas plásticas no tienen un factor diferenciador, sin embargo; la mayor competencia radica en la calidad de la manufactura y la materia prima con la que se procesan los productos.
- El sector petrolero y la tasa representativa del mercado conlleva riesgos que impactan significativamente al sector de plásticos.

8.4. CONCLUSIONES

- Productos como el papel y la tela están empoderándose del mercado que actualmente posee el sector por lo cual genera una amenaza para los productores de productos plásticos.
- Si las naciones continúan generando normas y leyes en contra del uso de materiales plásticos así sean con aditivos biodegradables, genera una amenaza de extinción de la producción de bolsas.
- Garceplast tiene una oportunidad para disminuir sus costos operativos con una integración vertical hacia atrás generando competitividad dentro del sector.
- Los clientes de Garceplast son fieles debido a la oportunidad con el que la empresa atiende sus solicitudes de compra; sin embargo; los costos son un inconveniente al momento de competir con empresas similares.
- Garceplast requiere un sistema de calidad que permita regular sus procesos y garantizar estándares que puedan competir con las demás empresas.
- Garceplast tiene un propósito de conservar el negocio y el medio ambiente por lo cual integrar aditivos biodegradables a sus productos ayudan a mitigar los impactos generados por las políticas de conservación ambiental.

8.5. RECOMENDACIONES

- El sector debe enfocar sus esfuerzos a aumentar su producción de bolsas biodegradables para poder adaptarse a todos los cambios en legislaciones ambientales que están ocurriendo a nivel mundial.
- Garceplast debe hacer una integración vertical hacia atrás para ampliar valor a la cadena de producción y así reducir los costos incurridos.
- Garceplast debe realizar alianzas con empresas del sector, con el objetivo de intercambiar conocimientos acerca de los manejos operativos y administrativos para analizar oportunidades de mejora y tener un mayor control en la captación de nuevos clientes a su negocio.

- Garceplast debe seguir con la estrategia de socio estratégico de sus clientes, asesorándolos en la toma de decisiones y dando valor diferenciador a los productos.

9. ESTUDIO DE MERCADOS

El estudio de mercados para el desarrollo del Trabajo de grado tiene como objetivo encontrar las características de los potenciales clientes para así entender las necesidades que estos pueden ver satisfechas con la nueva línea de bolsas plásticas de Garceplast, los competidores que se encuentran en el mercado para analizar sus estrategias de comercialización, productos y tamaños de negocio, dando una aproximación al tamaño total de la categoría de bolsas plásticas y entregando la información necesaria para proyectar las ventas incrementales que podría tener Garceplast con la implementación de la línea de producción, así como la forma de comercialización. Adicional a la demanda que el mercado tiene, se analizaron los principales competidores de Garceplast, haciendo una revisión completa del tipo de mercado competitivo en el que se encuentra actualmente la compañía, los productos ofrecidos por la competencia, precios, tamaños y otras variables importantes que pueden mostrar la tendencia actual del mercado, buscando mejoras en el producto final que ofrecerá Garceplast una vez implementada la línea de producción.

Con base en los resultados de estos estudios se hace una revisión las estrategias de comercialización, y una proyección de las ventas incrementales que se estima Garceplast tendrá durante el horizonte de evaluación del proyecto.

9.1. ESTUDIO DE OFERTA

9.1.1. ESTRUCTURA DEL MERCADO

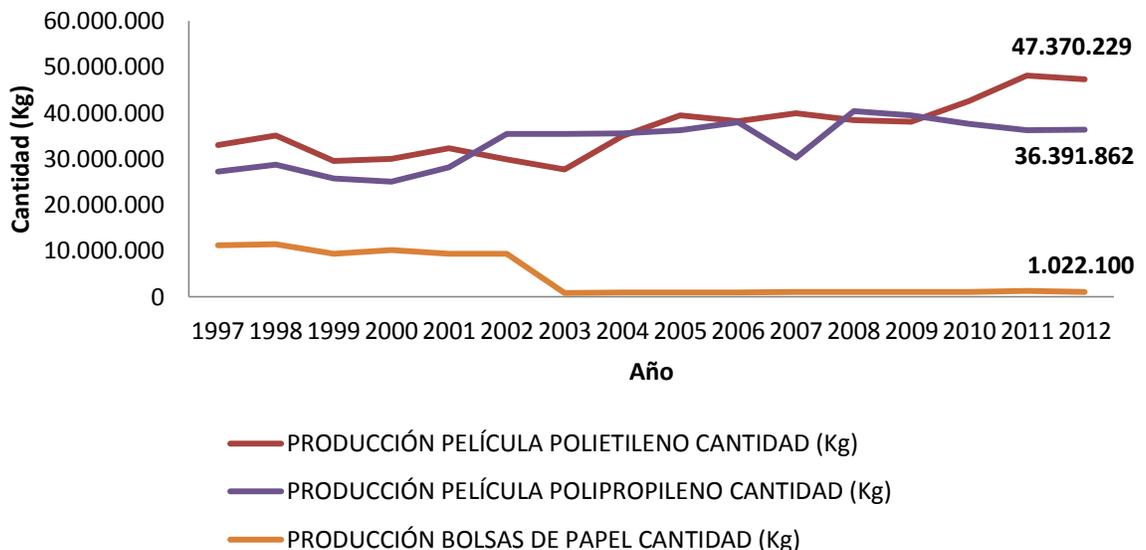
Se encuentra un mercado que tiene un comportamiento relativamente análogo competencia perfecta, ya que existen alrededor de 679 empresas en Colombia (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2015) y no existe una clara diferenciación entre los productos ofrecidos, pues los componentes son los mismos en casi todos los casos y la posibilidad de personalización (impresión de logos o informaciones especiales) no es una característica diferenciadora de un productor a otro. Adicional a esto no existe un control claro del precio por parte de las compañías ofertantes.

9.1.2. OFERTA DE PRODUCTOS SIMILARES Y SUSTITUTOS

- **Bolsas Plásticas:** Se entenderán por bolsas plásticas el amplio mercado de bolsas de materiales tales como polipropileno, polietileno, polímero de plástico no biodegradable y cualquier combinación de alguno de estos materiales con químicos como el TDPA™ que ayude a la oxo-biodegradación (Biodegradación por contacto con agua y oxígeno que hace que se descompongan en CO₂, agua y Biomasa).
- **Bolsas de Papel:** Se entenderán como bolsas de papel, el mercado de bolsas cuyo material es papel sin importar el calibre del mismo, y es utilizada como bolsa para empacar productos de tiendas de departamento, supermercados o similares. Bolsas personalizables con logos y de tamaño mediano (30x40) o superiores.

A continuación se presenta el comportamiento histórico de la oferta de los productos que se están estudiando para mayor entendimiento. Esta información fue suministrada por las encuestas de manufactura realizadas por el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2015):

Ilustración 4 Oferta de productos para el empaquetamiento



Las bolsas de tela fueron excluidas de este estudio de productos similares o sustitutos debido a que si bien cumplen con una función similar a las bolsas de plástico, no cubre todo el espectro de uso que tienen estas últimas, siendo el mercado de bolsas de tela un nicho más de deseo cuyas razones para comprar el producto son enfocadas mucho más a un beneficio emocional que a uno funcional.

Debido al mercado el cual pertenece actualmente Garceplast tiene como mandatorio de categoría la funcionalidad por encima de cualquier otra característica, las bolsas de tela no son contempladas dentro del estudio de mercado ya que el nicho es demasiado específico, para tenerlo en cuenta en la evaluación de este proyecto.

Tomando como referencia el último año en el que se encuentra información y con un porcentaje de un 95% del mercado colombiano en las tres líneas de productos, es decir aquellos productores que producen más de 5 millones de pesos mensuales, en análisis del mercado para el empaquetamiento de productos es el siguiente:

Tabla 7 Participación del mercado para empaquetamiento del productos

PRODUCTO	EMPRESAS MAS GRANDES	VALOR DE LA OFERTA 2012 (Miles de pesos)	VOLUMEN (Kg)	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO
Bolsas de polietileno	Plastilene Enka de Colombia Altalene	\$ 329.975.101	47.370.229	56%
Bolsas del polipropileno	Polipropileno del Caribe	\$ 180.818.749	36.391.862	43%
Bolsas de papel	Fábrica de Bolsas de Papel Unibol Familia del Pacifico Colombiana Kimberly Colpapel Carvajal Pulpa y Papel	\$ 5.993.854	1.022.100	1%

Fuente: (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2015)

Supuestos de análisis:

- El porcentaje del mercado donde la información fue obtenida corresponde al 95% del mercado colombiano que produce más de 5 millones de pesos anuales en las tres líneas de productos estudiados.
- Se supone que el tamaño de la oferta tiene una gran aproximación asemejar al mercado en que se puede proyectar los siguientes periodos de tiempo.
- Se supone que las ventas operacionales de las compañías provienen solo de la actividad principal de venta de bolsas.

Localización respecto al área de consumo:

Tabla 8 Localización clientes actuales Garceplast

SECTOR	UBICACIÓN
Petrolero	Meta Yopal
Textil	Bogotá: Puente Aranda La Alquería
Farmacéutico	Cota Chía Funza
Manufacturero	Funza Madrid Tocancipá
Hotelero	Medellín San Andrés
Retail	Bogotá

Fuente: Información suministrada por el Gerente de Garceplast.

Estrategia de comercialización (6p) de la oferta actual:

Ilustración 5 Estrategia de comercialización (6p) de la oferta actual

P	DESCRIPCIÓN
Personas	Empresas de las industrias: Petrolera, farmacéutica, Textil, envases plásticos, comestible, de consumo masivo, hotelero y agropecuario. Empresas minoristas como tiendas de barrio, supermercados y hogares.
Producto	Bolsas de polietileno de baja densidad, alta densidad y polipropileno que son empleadas para el empaquetamiento de productos de consumo del mercado.
Precio	El costo aproximado de la producción de polietileno es de \$6.100 por kilogramo, del polipropileno es de \$ 5.004 por kilogramo y de papel es de \$ 4.600 por kilogramo. (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2015)
Plaza	La plaza actual de comercialización de los productos son directamente las oficinas de los clientes en el caso de ventas corporativas y puntos de venta al público minorista.
Publicidad	<p>La publicidad del sector es por medio de páginas web de las empresas productoras. Este medio de publicidad ha tomado más fuerza gracias a que pequeñas empresas de diferentes sectores hacen su búsqueda de posibles proveedores por este medio. Se ubica entre los medios menos efectivos de publicidad, debido al bajo alcance y frecuencia de consulta. Solo las personas con una necesidad marcada de producto hacen las búsquedas en páginas de las compañías.</p> <p>Representa un medio de efectividad media en caso de clientes referidos, o recuperación de los mismos.</p>
Promoción	Se realiza con base en economía de escala a los proveedores.

Fuente: Elaboración propia

Factores coyunturales:

- TRM: Debido a que parte de la materia prima que se utiliza para la producción de bolsas plásticas es importada, la variación en la TRM es un factor coyuntural que puede estimular o no la producción de bolsas.

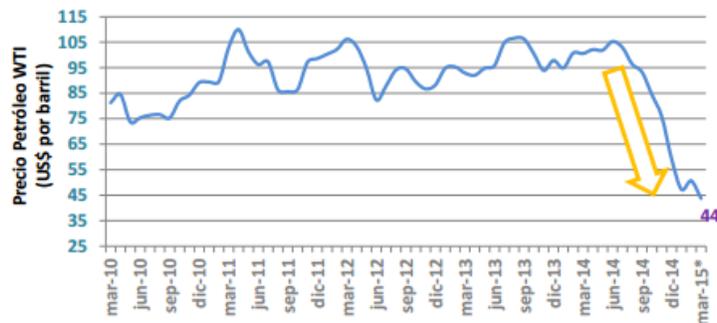
Ilustración 6: Comportamiento de la TRM



Fuente: (Acoplásticos, 2015)

- Precio Petróleo: Debido a que los pellets son un subproducto de la refinación y petroquímica de hidrocarburos, el precio del petróleo puede causar varios efectos en la oferta dentro de los que está el aumento del precio, ya sea por la poca producción de hidrocarburos o por su alto precio en el mercado.

Ilustración 7: Comportamiento del precio del petróleo



*fecha 19 de marzo de 2015

Fuente: (Acoplásticos, 2015)

- TLC's: Los TLC pueden cambiar la situación de mercado para la oferta debido a las preferencias arancelarias sobre las materias primas que se pueden llegar a dar, como por ejemplo en el tratado con México en donde existen preferencias arancelarias para la importación de polietileno y polipropileno en formas básicas (materias primas). (Ministerio de Industria y Comercio de Colombia, 2011)
- Nuevas tecnologías: La llegada al país de nuevas tecnologías de producción puede generar un cambio en la oferta de bolsas plásticas, ya sea a mejores procesos o cuyo aprovechamiento de las materias primas sea más eficiente, sin embargo; el informe de coyuntura económica de Acoplásticos el uso de la capacidad instalada en el mes de marzo de 2015 cayó en la industria a un 69,2% frente al más bajo histórico registrado que era de 76,4% (Acoplásticos, 2015).
- Tendencias mundiales de consumo: El análisis de nuevas fuentes de volumen puede mostrar a las compañías que el consumo de bolsas plásticas ha disminuido en los últimos años y hacer que las empresas cambien a otro tipo de productos plásticos que haga que la oferta disminuya.

9.2. ESTUDIO DE DEMANDA

9.2.1. ESTRUCTURA DEL MERCADO

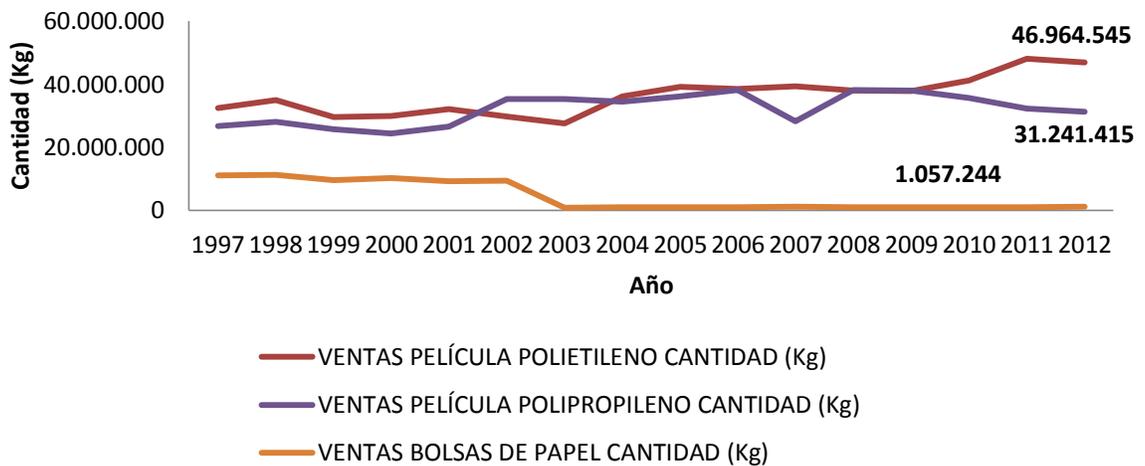
Se encontró un mercado que se comporta en competencia perfecta ya que existen muchos demandantes en el mercado y los indicadores básicos del mercado como el precio, son de conocimiento de todo los clientes. Además el precio se rige por ley de oferta y demanda, influenciado levemente por factores como la producción de petróleo.

9.2.2. DEMANDA DE PRODUCTOS SIMILARES Y SUSTITUTOS

- El consumo per cápita por año en Colombia de plástico es de 24 kilos, dentro del que un gran porcentaje es representado por bolsas plásticas para varios usos.

- El consumo de bolsas plásticas en solo los supermercados es de cerca de 150 millones de unidades.
- La demanda de bolsas ecológicas ha aumentado gracias a las nuevas legislaciones del distrito, que han obligado a la disminución del uso de bolsas plásticas.
- El mercado de las bolsas de papel ha aumentado en el nicho de tiendas por departamento y especializadas como Adidas y Nike Store.

Ilustración 8 Demanda de productos para empaquetamiento



Fuente: Elaboración propia

Composición demográfica de los clientes:

Usuarios minoristas:

Personas de género masculino y femenino, de cualquier estrato socio económico, de un rango de edad de 10 a 60 años de edad, con un patrón socio cultural bastante fuerte debido a que la utilización del producto está enfocada al consumo del hogar y empleada para varios propósitos.

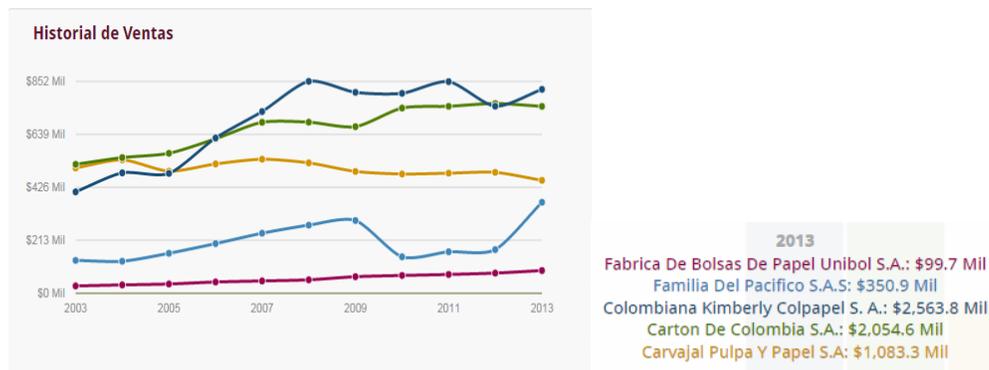
Usuarios industriales:

El empaquetamiento de productos por medio de plásticos trae gran variedad de demanda industrial como son los sectores: *Oil & Gas* (para el cubrimiento de campamentos y producto extraído del subsuelo), farmacéutica (cubrimiento de

envases plásticos y de estibas de los productos finales), textil (cubrimiento de productos confeccionados o de material en proceso), comestible (empaquetamiento de producto comestible y cerramiento de estibas de productos alimenticios), de consumo masivo (almacenes de cadena y centro comerciales), hotelero (producto para ubicar la ropa de la lavandería, productos para el cubrimiento del periódico, consumo de aseo y cafetería) y agropecuario (cubrimiento de invernaderos).

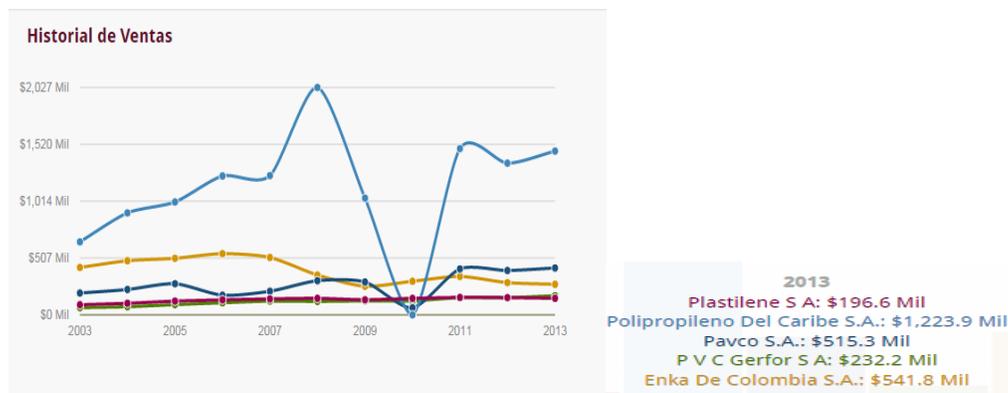
Comportamiento histórico

Ilustración 9 Principales competidores mercado de bolsas de papel



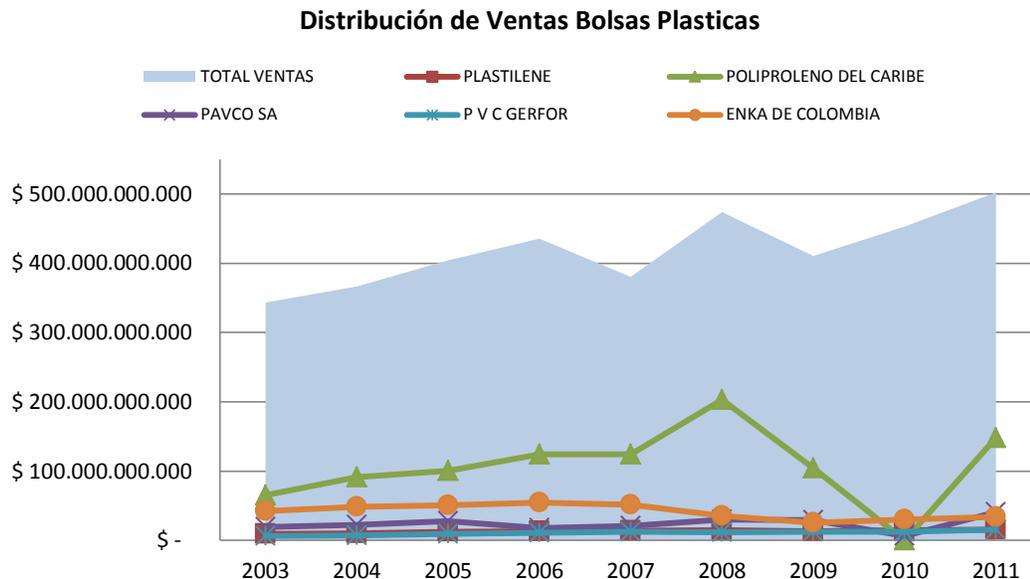
Fuente (Grupo GIA, 2013)

Ilustración 10: Principales Competidores mercado de bolsas plásticas



Fuente (Grupo GIA, 2013)

Ilustración 11: Gráfico de distribución de ventas de bolsas plásticas



Fuente: Elaboración propia

El comportamiento del mercado de bolsas plásticas ha mantenido una leve tendencia al alza, con variaciones puntuales causadas por situaciones coyunturales tales como nuevas medidas por parte del ministerio de medio ambiente en la utilización de bolsas plásticas en las grandes superficies y las nuevas tendencias verdes que llevan al uso de bolsas reutilizables o de papel. Los crecimientos se explican en el aumento de la producción general del país que ha sido generado por la mayoría de sectores incluyendo manufactureros, adicionalmente ha hecho que el mercado de bolsas plásticas con fines de empaque en la industria crezca y el mercado total se mantenga con un crecimiento bajo pero sostenible para las empresas del medio.

En el caso del mercado de bolsas de papel se refleja una leve pero sostenida mejoría que ejemplifica la tendencia de consumo hacia productos diferentes al plástico, debido a sus implicaciones medio ambientales. Las ilustraciones anteriores muestran los comportamientos en los últimos años de los diferentes mercados y las nuevas tendencias de consumo que incluso el gobierno estimula por medio de leyes que obligan a establecimientos como supermercados a disminuir el número de bolsas plásticas que entregan a sus clientes.

- **Factores coyunturales:**

- Proyecto de acuerdo No 263 de 2008: Este acuerdo de ley en su objetivo cita: “Crear conciencia para promover progresivamente el desuso de bolsas plásticas entregadas a los clientes en supermercados, tiendas de barrio o almacenes de cadena, por bolsas de tela, ya sean estas facilitadas por el establecimiento de comercio o por que el ciudadano las lleva. Este programa ayudará a disminuir la contaminación producida por las bolsas plásticas.” (Alcaldía de Bogotá, 2008). Esto muestra la clara intención del gobierno de hacer que los ciudadanos disminuyan el número de bolsas plásticas que se usan día a día y afecta de manera negativa a la demanda del producto.
- Tendencias mundiales de consumo: La reciente conciencia ecológica a la que están migrando los consumidores de todo el mundo puede hacer que la demanda de productos plásticos disminuya, afectando el mercado.

- **Fracción de la Demanda que atenderá el proyecto**

Con la implementación de esta solución se espera tener un mercado comparable con el de los principales competidores como Altalene y Plastilene que llega a un 1% del total del mercado de bolsas plásticas que representaría la quinta parte de la participación de los líderes. El mercado actual de la compañía es de alrededor del 0,3%

9.2.3. FACTORES QUE AFECTAN LA DEMANDA

Como parte del estudio de la demanda se realiza análisis estadísticos en donde se busca una correlación entre variables, haciendo diferentes combinaciones con las variables que se consideraron podrían afectar de manera positiva o negativa la demanda del bolsas plásticas.

Los datos históricos recopilados de las fuentes de información son los siguientes:

Tabla 9 Datos históricos para análisis de datos

AÑO	TRM	PROD. PETROLEO (BLS)	POLIETILENO		POLIPROPILENO	
			PRODUCCIÓN (KG)	VENTAS (\$COP)	PRODUCCIÓN (KG)	VENTAS (\$COP)
1997	1.140,96	237.266.480	32.406.591	\$ 86.121.635.000	26.719.433	\$ 79.980.041.000
1998	1.426,24	269.225.130	35.022.353	\$ 87.389.194.000	28.052.913	\$ 94.635.659.000
1999	1.756,90	298.226.820	29.493.909	\$ 91.550.598.000	25.760.855	\$ 94.467.415.000
2000	2.088,14	254.037.460	29.867.600	\$ 113.023.576.000	24.422.166	\$ 106.246.846.000
2001	2.300,10	218.291.850	32.028.033	\$ 126.317.229.000	26.613.395	\$ 127.628.293.000
2002	2.506,55	209.932.100	29.735.014	\$ 122.685.431.000	35.218.737	\$ 179.561.034.000
2003	2.875,91	197.288.730	27.555.772	\$ 133.657.052.000	35.234.809	\$ 209.572.981.000
2004	2.628,47	193.143.720	36.126.310	\$ 176.996.007.000	34.385.398	\$ 189.381.361.000
2005	2.321,49	191.751.740	39.072.164	\$ 223.549.860.000	36.074.808	\$ 180.575.952.000
2006	2.358,96	193.326.680	38.435.869	\$ 226.847.903.000	38.207.953	\$ 208.537.545.000
2007	2.076,24	193.675.140	39.368.061	\$ 234.574.930.000	28.263.983	\$ 145.689.510.000
2008	1.967,11	214.544.630	38.018.926	\$ 239.552.405.000	38.215.063	\$ 234.190.402.000
2009	2.153,30	244.400.870	37.822.633	\$ 233.661.727.000	37.916.123	\$ 176.743.653.000
2010	1.898,68	286.636.840	41.220.648	\$ 280.736.472.000	35.572.270	\$ 172.147.022.000
2011	1.846,97	333.214.920	48.097.482	\$ 315.729.306.000	32.168.924	\$ 186.345.092.000
2012	1.797,79	346.333.800	46.964.545	\$ 318.921.094.000	31.241.415	\$ 156.326.353.000
2013	1.869,10	366.112.760	¿?	¿?	¿?	¿?
2014	2.000,33	359.870.000	¿?	¿?	¿?	¿?

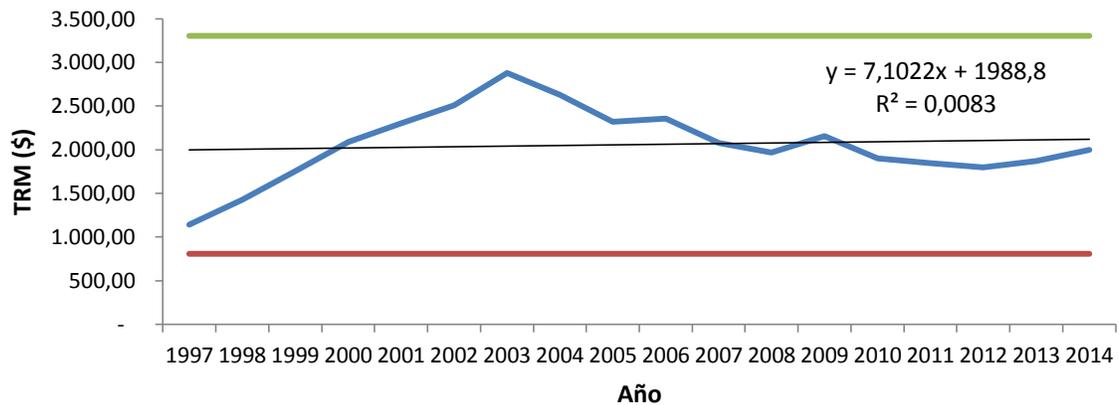
Fuentes: (Unidad de planeación minero energética), (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2015) y (Banco de la República).

Los datos de producción y ventas de polietileno y polipropileno no fue posible obtener información de los años 2013 y 2014 pues en la fecha de la consulta no se encuentra actualizada la información en el DANE; por lo que se analizará la correlación con la TRM y con la producción de petróleo para lograr hacer un valor estimado.

A continuación se graficaran los comportamientos de cada una de la variables para observar comportamientos o datos atípicos. Se genera como supuesto los límites superiores e inferiores como el valor de la media +/- 3 veces la desviación estándar.

Comportamiento Tasa Representativa del Mercado

Ilustración 12 Comportamiento Tasa Representativa del Mercado



Fuente: Elaboración propia

Tabla 10 Medidas estadísticas de la Tasa Representativa del Mercado

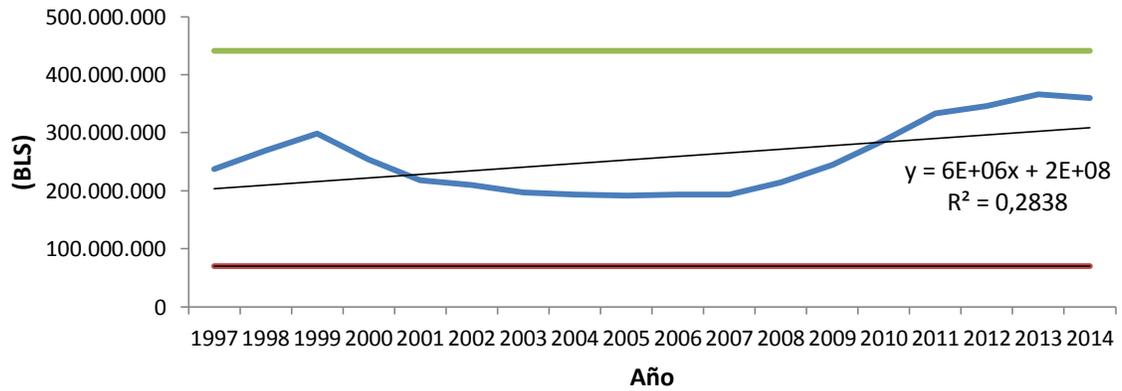
MEDIA	2.056,29 COP/USD
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	415,87 COP/USD
RELACIÓN PENDIENTE VS. CONSTANTE	0,36%

Fuente: Elaboración propia

Tal como muestra la representación gráfica de la variable de la Tasa Representativa del Mercado es una serie estacional, y esto se soporta en la relación de la pendiente y la constante de la ecuación lograda por la línea de tendencia que no supera el 1% y ya que no se encuentra ningún dato fuera de los límites de control, no existe evidencia que demuestre que la serie se comporta de una manera diferente.

Comportamiento Producción de petróleo

Ilustración 13 Comportamiento Producción de petróleo



Fuente: Elaboración propia

Tabla 11 Medidas estadísticas de la Producción de petróleo

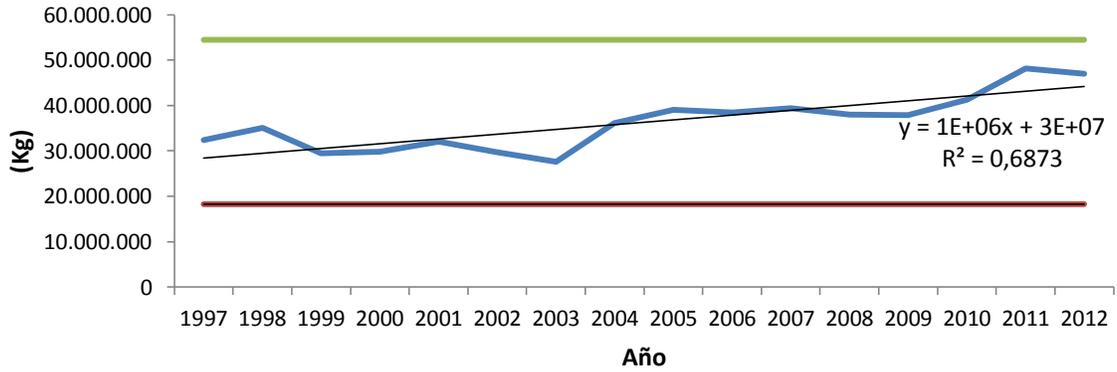
MEDIA	255.959.982 Kg
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	61.845.571 Kg
RELACIÓN PENDIENTE VS. CONSTANTE	0,03%

Fuente: Elaboración propia

Con base en la información gráfica, se puede considerar que el comportamiento de la Producción de petróleo es una serie estacional, pues no supera el 1% en la relación pendiente vs. Constante en la línea de tendencia y no se tienen datos fuera de los límites establecidos.

Comportamiento Producción de bolsas de polietileno

Ilustración 14 Comportamiento Producción de bolsas de polietileno



Fuente: Elaboración propia

Tabla 12 Medidas estadísticas de la Producción de bolsas de polietileno

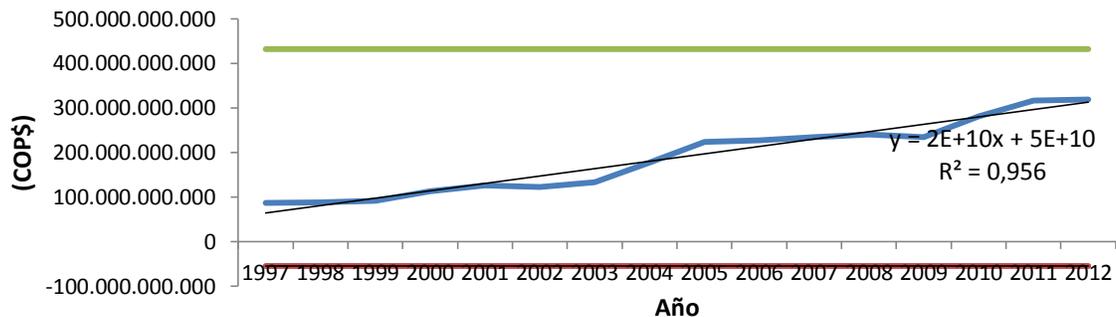
MEDIA	36.327.244 Kg
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	6.035.324 Kg
RELACIÓN PENDIENTE VS. CONSTANTE	0,03%

Fuente: Elaboración propia

Con base en la información gráfica, se puede considerar que el comportamiento de la Producción de bolsas de polietileno es una serie estacional, pues no supera el 1% en la relación pendiente vs. Constante en la línea de tendencia y no se tienen datos fuera de los límites establecidos.

Comportamiento ventas de bolsas de polietileno

Ilustración 15 Comportamiento ventas de bolsas de polietileno



Fuente: Elaboración propia

Tabla 13 Resultados ventas de bolsas de polietileno

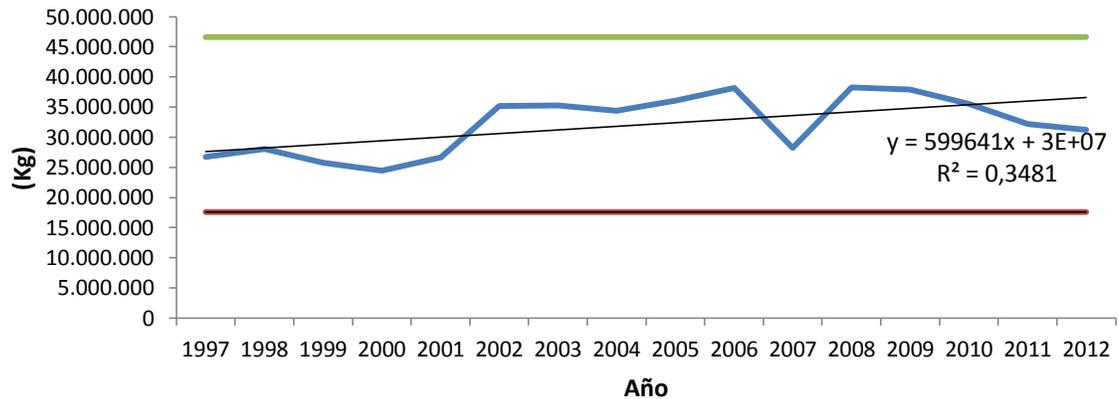
MEDIA	188.207.151.188
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	80.956.771.581
RELACIÓN PENDIENTE VS. CONSTANTE	0,40%

Fuente: Elaboración propia

Con base en la información gráfica, se puede considerar que el comportamiento de las ventas de bolsas de polietileno es una serie estacional, pues no supera el 1% en la relación pendiente vs. Constante en la línea de tendencia y no se tienen datos fuera de los límites establecidos.

Comportamiento Producción de bolsas de polipropileno

Ilustración 16 Comportamiento Producción de bolsas de polipropileno



Fuente: Elaboración propia

Tabla 14 Resultados Producción de bolsas de polipropileno

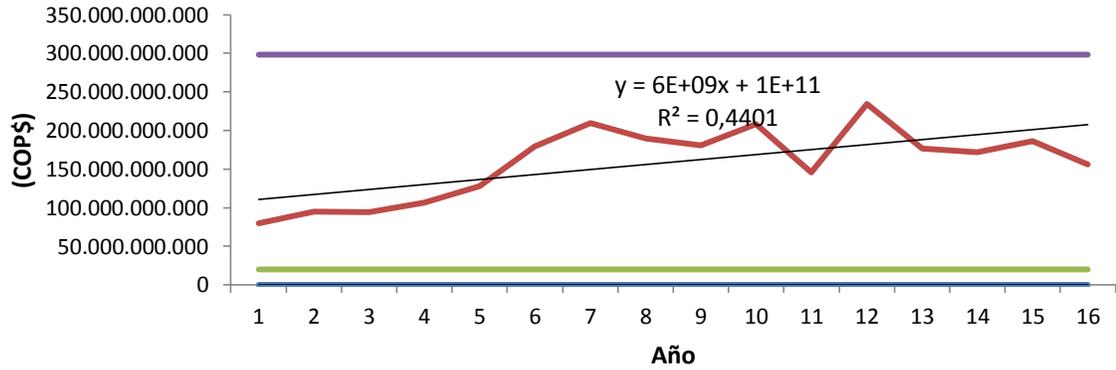
MEDIA	32.129.265
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	4.838.527
RELACIÓN PENDIENTE VS. CONSTANTE	0,02%

Fuente: Elaboración propia

Con base en la información gráfica, se puede considerar que el comportamiento de la producción de bolsas de polipropileno es una serie estacional, pues no supera el 1% en la relación pendiente vs. Constante en la línea de tendencia y no se tienen datos fuera de los límites establecidos.

Comportamiento ventas de bolsas de polipropileno

Ilustración 17 Comportamiento ventas de bolsas de polipropileno



Fuente: Elaboración propia

Tabla 15 Resultados ventas de bolsas de polipropileno

MEDIA	158.876.822.438
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	46.342.538.109
RELACIÓN PENDIENTE VS. CONSTANTE	0,06%

Fuente: Elaboración propia

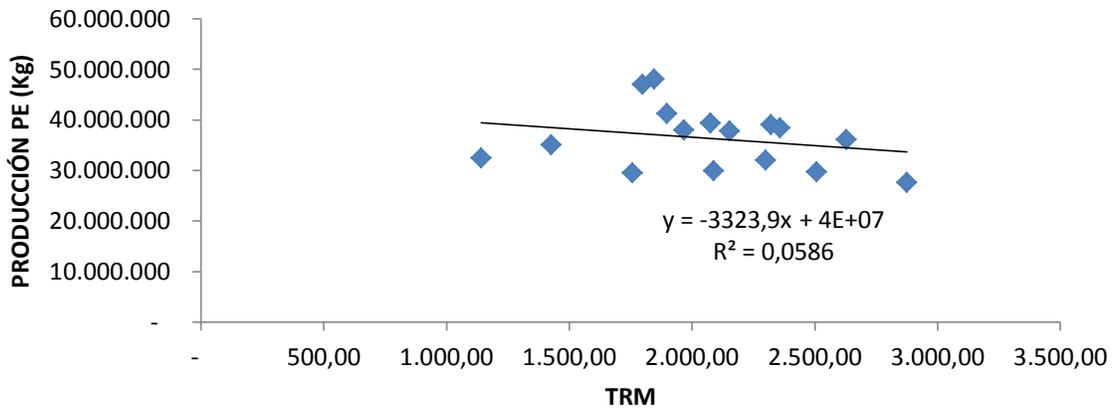
Con base en la información gráfica, se puede considerar que el comportamiento de las ventas de bolsas de polipropileno es una serie estacional, pues no supera el 1% en la relación pendiente vs. Constante en la línea de tendencia y no se tienen datos fuera de los límites establecidos.

Análisis entre variables para bolsas de polietileno

Con el objetivo de lograr generar una ecuación matemática que permita determinar un valor estimado en producción de bolsas de polietileno; se analiza la correlación entre esta variable y las demás anteriormente estudiadas:

Correlación producción polietileno versus tasa representativa del mercado

Ilustración 18 Correlación producción polietileno versus tasa representativa del mercado

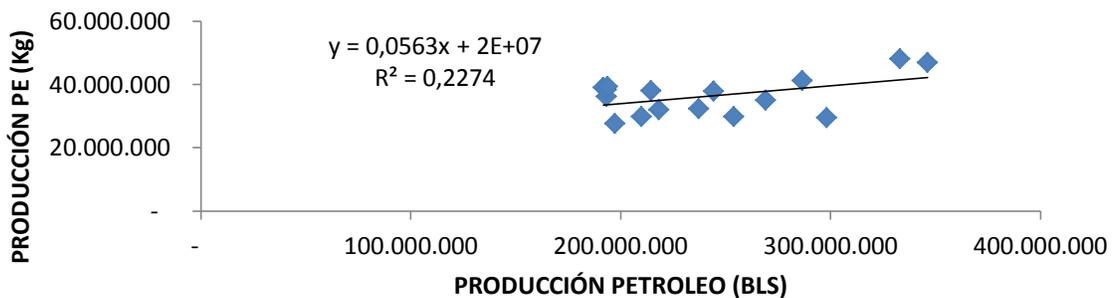


Fuente: Elaboración propia

Se observa que no existe una relación entre la producción de bolsas plásticas de polietileno y la Tasa representativa del mercado, por lo que se concluye que la TRM no posee influencia alguna en la producción.

Correlación producción versus producción de petróleo

Ilustración 19 Correlación producción versus producción de petróleo

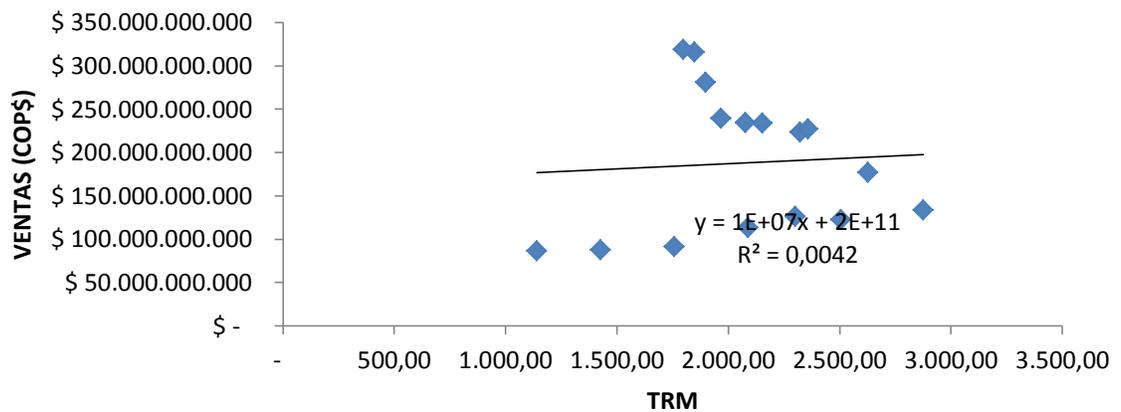


Fuente: Elaboración propia

Se observa que no existe una relación entre la producción de bolsas plásticas de polietileno y la producción de petróleo en Colombia, por lo cual se concluye no posee influencia alguna en la producción de bolsas la producción de crudo.

Correlación ventas versus Tasa representativa del Mercado

Ilustración 20 Correlación ventas versus Tasa representativa del Mercado

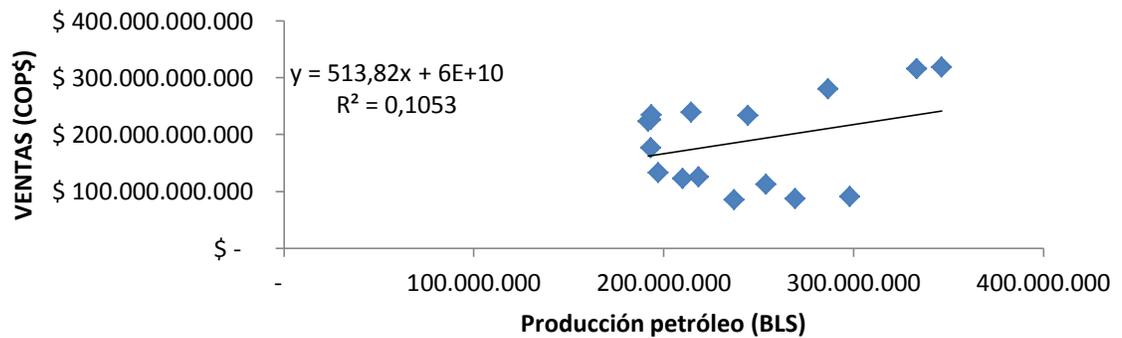


Fuente: Elaboración propia

Se observa que no existe una relación entre las ventas de bolsas plásticas de polietileno y la tasa representativa del mercado, por lo que cual concluye no posee influencia alguna en las ventas y la TRM.

Correlación ventas versus producción de petróleo en Colombia

Ilustración 21 Correlación ventas versus producción de petróleo en Colombia



Fuente: Elaboración propia

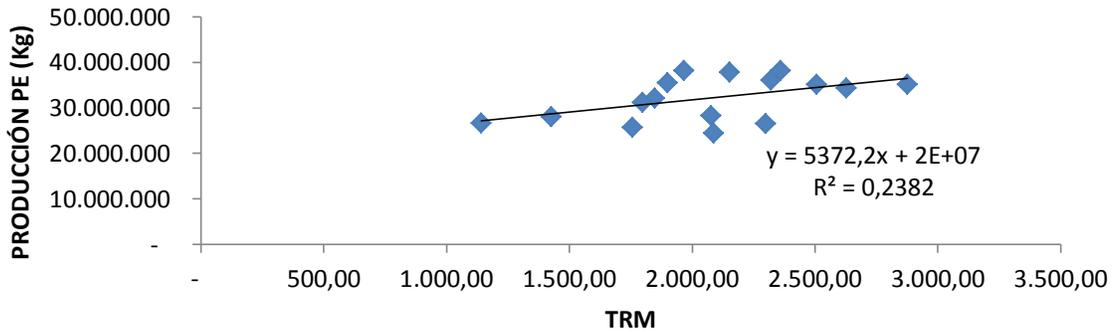
Se observa que no existe una relación entre las ventas de bolsas plásticas de polietileno y la producción de petróleo en Colombia, por lo cual se concluye no posee influencia alguna en la producción de bolsas la producción de crudo.

Análisis entre variables para bolsas de polipropileno

Con el objetivo de lograr generar una ecuación matemática que permita determinar un valor estimado en producción de bolsas de polietileno; se analiza la correlación entre esta variable y las demás anteriormente estudiadas:

Correlación producción polipropileno versus tasa representativa del mercado

Ilustración 22 Correlación producción polipropileno versus tasa representativa del mercado

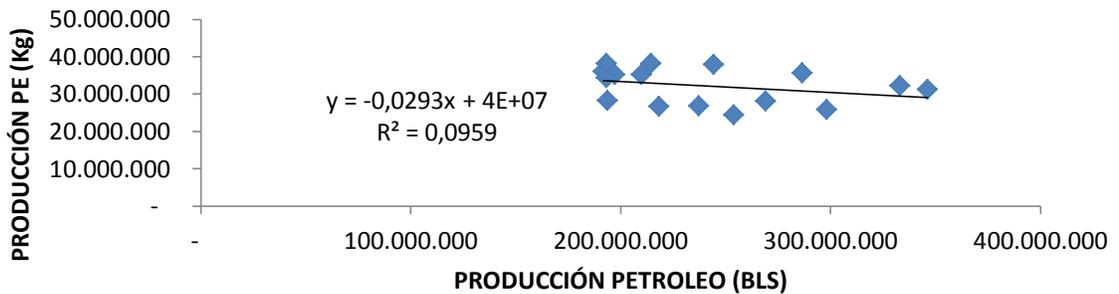


Fuente: Elaboración propia

Se observa que no existe una relación entre la producción de bolsas plásticas de polipropileno y la Tasa representativa del mercado, por lo cual se concluye que la TRM no posee influencia alguna en la producción.

Correlación producción polipropileno versus producción de petróleo

Ilustración 23 Correlación producción polipropileno versus producción de petróleo

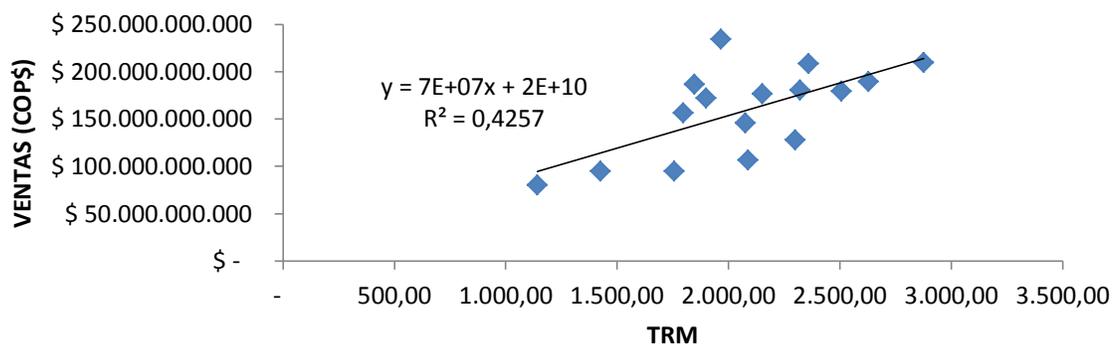


Fuente: Elaboración propia

Se observa que no existe una relación entre la producción de bolsas plásticas de polipropileno y la producción de petróleo en Colombia, por lo cual se concluye no posee influencia alguna en la producción de bolsas la producción de crudo.

Correlación ventas versus Tasa representativa del Mercado

Ilustración 24 Correlación ventas versus Tasa representativa del Mercado

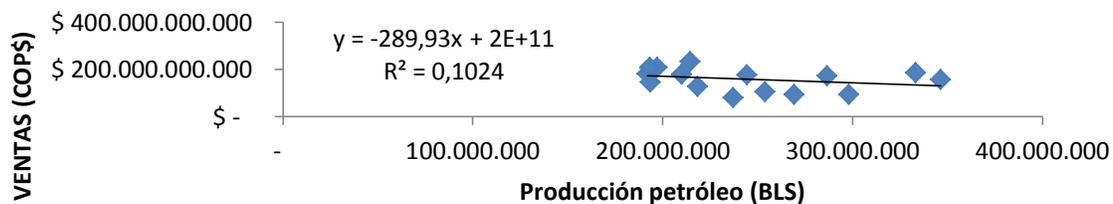


Fuente: Elaboración propia

Se observa que no existe una relación entre las ventas de bolsas plásticas de polipropileno y la tasa representativa del mercado, por lo cual se concluye no posee influencia alguna en las ventas y la TRM.

Correlación ventas versus producción de petróleo en Colombia

Ilustración 25 Correlación ventas versus producción de petróleo en Colombia



Fuente: Elaboración propia

Se observa que no existe una relación entre las ventas de bolsas plásticas de polietileno y la producción de petróleo en Colombia, por lo cual se concluye no posee influencia alguna en la producción de bolsas la producción de crudo.

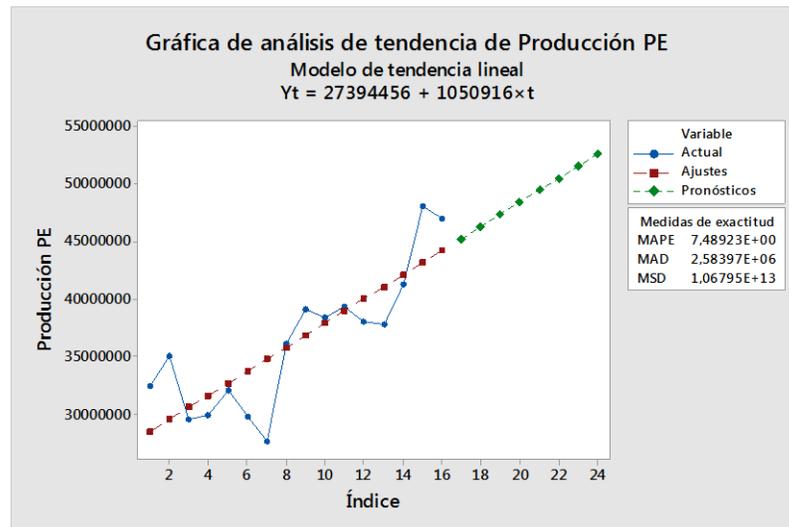
9.3. PRONÓSTICOS DE CANTIDAD POLIETILENO PARA BOLSAS PLÁSTICAS

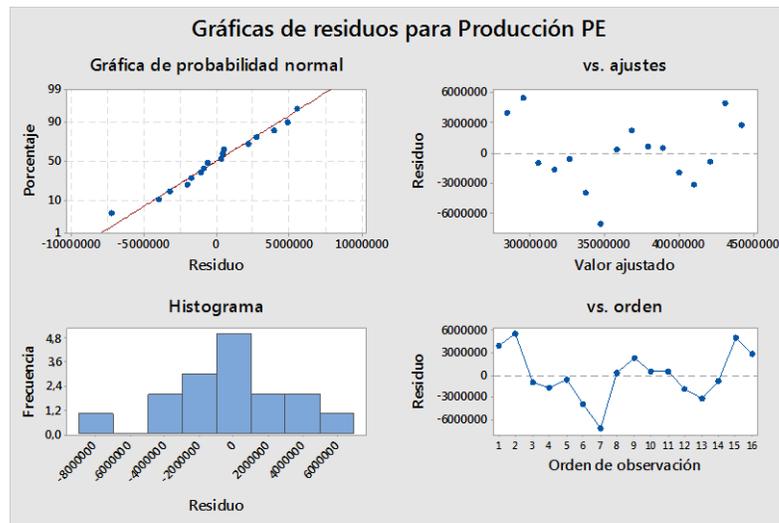
Con base en el análisis de cada uno de los datos anteriores, la alternativa con menor probabilidad de error es generar las proyecciones para cada uno de los años con base en la producción de bolsas plásticas de polietileno.

Se efectuará tres pronósticos para estimar la producción de bolsas plásticas de polietileno: Regresión lineal, Promedios móviles con $n=2$ y promedios móviles con $n=3$.

Regresión lineal

Ilustración 26 Gráfica pronósticos regresión lineal producción bolsas polietileno





Fuente: Elaboración propia

Se observa normalidad en los datos y las proyecciones de los años 2013 al 2020 son:

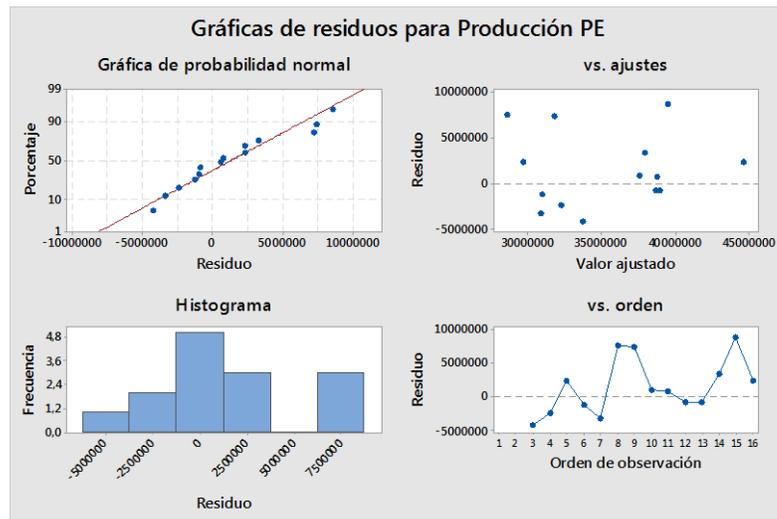
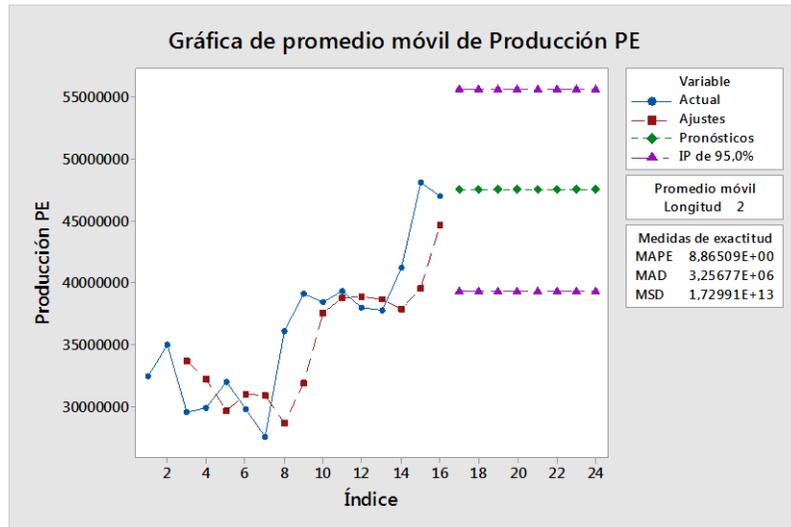
Tabla 16 Pronóstico regresión lineal producción bolsas polietileno

AÑO	CANTIDAD DE KG
2013	45.260.032
2014	46.310.949
2015	47.361.865
2016	48.412.781
2017	49.463.697
2018	50.514.614
2019	51.565.530
2020	52.616.446
MAD	2.583.970

Fuente: Elaboración propia

Promedios móviles n=2

Ilustración 27 Gráfica pronósticos promedios móviles n=2 producción bolsas polietileno



Fuente: Elaboración propia

Se observa normalidad en los datos con tendencia negativa y las proyecciones de los años 2013 al 2020 son:

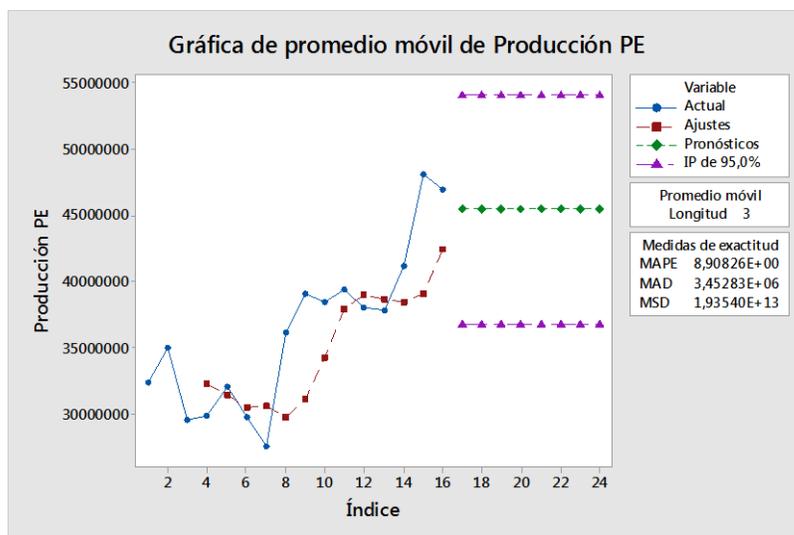
Tabla 17 Pronóstico promedios móviles n=2 producción bolsas polietileno

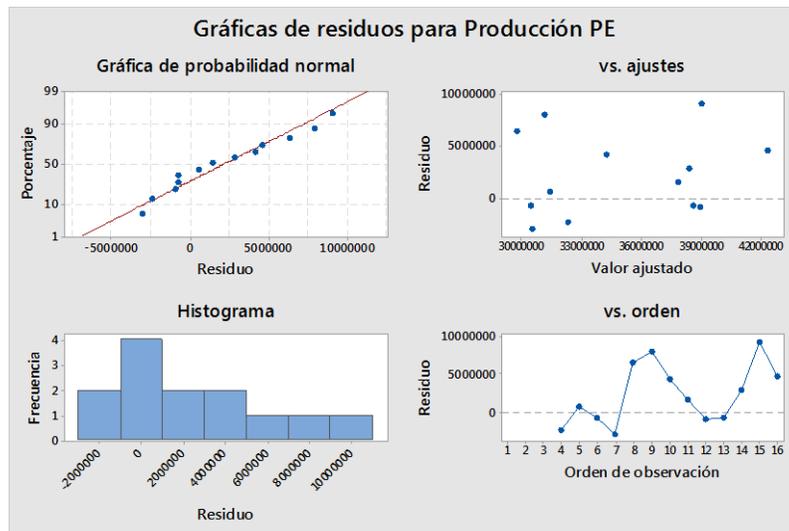
AÑO	CANTIDAD DE KG
2013	47.531.014
2014	47.531.014
2015	47.531.014
2016	47.531.014
2017	47.531.014
2018	47.531.014
2019	47.531.014
2020	47.531.014
MAD	3.256.770

Fuente: Elaboración propia

Promedios móviles n=3

Ilustración 28 Gráfica pronósticos promedios móviles n=3 producción bolsas polietileno





Fuente: Elaboración propia

Se observa normalidad con tendencia negativa en los datos y las proyecciones de los años 2013 al 2020 son:

Tabla 18 Pronóstico promedios móviles n=3 producción bolsas polietileno

AÑO	CANTIDAD DE KG
2013	45.427.558
2014	45.427.558
2015	45.427.558
2016	45.427.558
2017	45.427.558
2018	45.427.558
2019	45.427.558
2020	45.427.558
MAD	3.452.830

Fuente: Elaboración propia

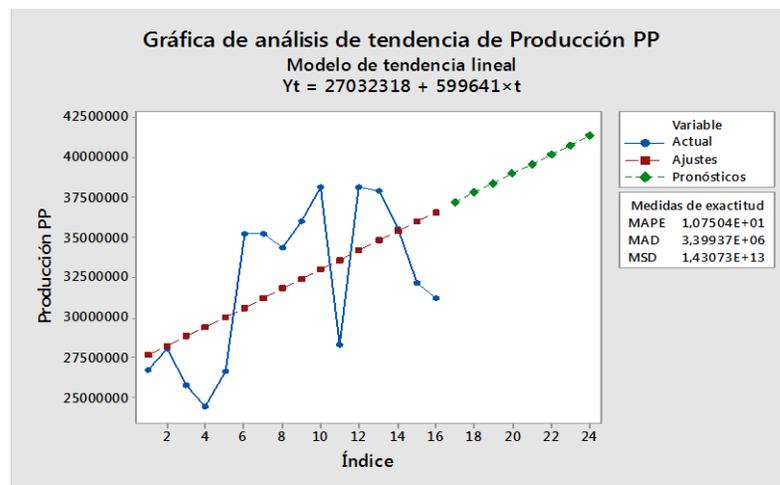
9.4. PRONÓSTICOS DE CANTIDAD DE POLIPROPILENO PARA BOLSAS PLÁSTICAS

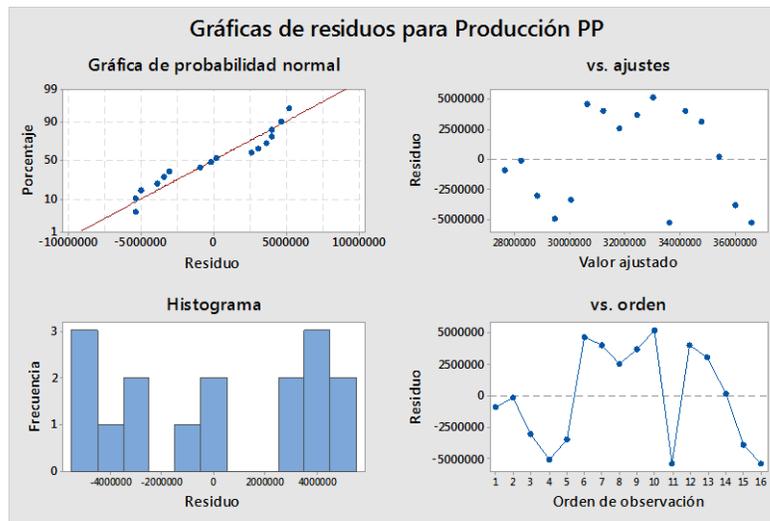
Con base en el análisis de cada uno de los datos anteriores, la alternativa con menor probabilidad de error es generar las proyecciones para cada uno de los años con base en la producción de bolsas plásticas de polipropileno.

Se efectuará tres pronósticos para estimar la producción de bolsas plásticas de polietileno: Regresión lineal, Promedios móviles con $n=2$ y promedios móviles con $n=3$.

Regresión lineal

Ilustración 29 Gráfica pronósticos regresión lineal producción bolsas polipropileno





Fuente: Elaboración propia

Se observa un comportamiento de anomalía en los datos y las proyecciones de los años 2013 al 2020 son:

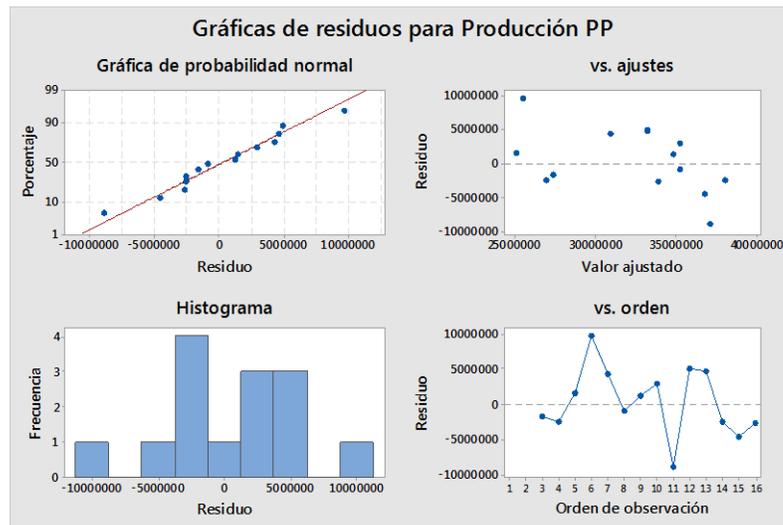
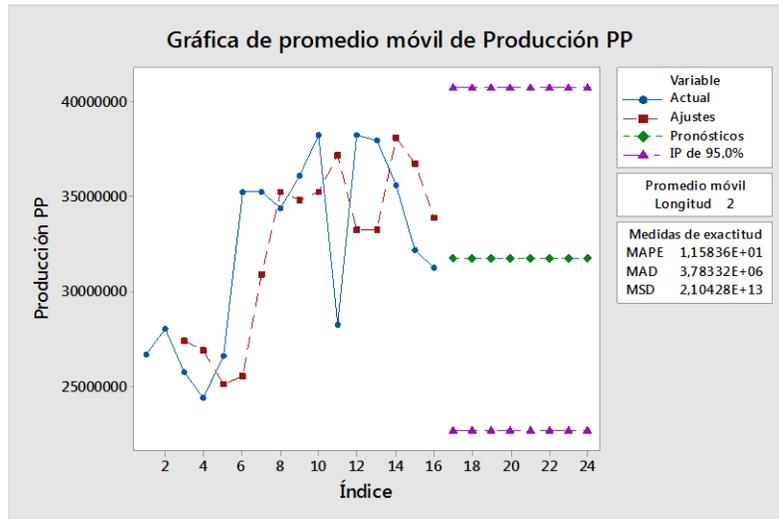
Tabla 19 Pronóstico regresión lineal producción bolsas polipropileno

AÑO	CANTIDAD DE KG
2013	37.226.213
2014	37.825.854
2015	38.425.495
2016	39.025.135
2017	39.624.776
2018	40.224.417
2019	40.824.058
2020	41.423.699
MAD	3.399.370

Fuente: Elaboración propia

Promedios móviles $n=2$

Ilustración 30 Gráfica pronósticos promedio móviles $n=2$ producción bolsas polipropileno



Fuente: Elaboración propia

Se observa normalidad en los datos y las proyecciones de los años 2013 al 2020 son:

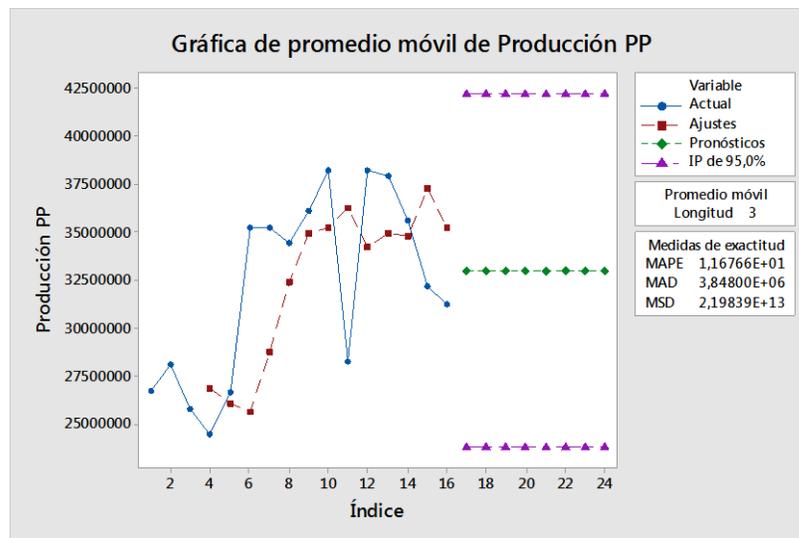
Tabla 20 Pronóstico promedio móviles n=2 producción bolsas polipropileno

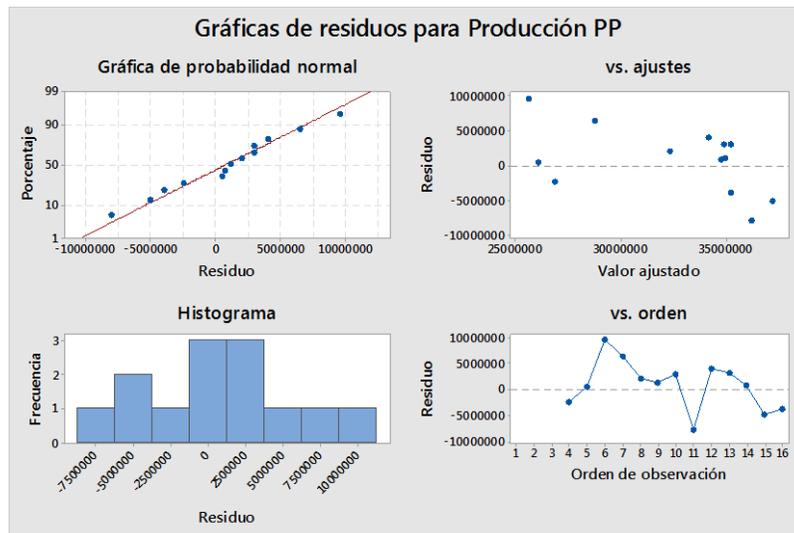
AÑO	CANTIDAD DE KG
2013	31.705.170
2014	31.705.170
2015	31.705.170
2016	31.705.170
2017	31.705.170
2018	31.705.170
2019	31.705.170
2020	31.705.170
MAD	2.104.280

Fuente: Elaboración propia

Promedios móviles n=3

Ilustración 31 Gráfica pronósticos promedios móviles n=3 producción bolsas polipropileno





Fuente: Elaboración propia

Se observa normalidad en los datos y las proyecciones de los años 2013 al 2020 son:

Tabla 21 Pronóstico promedio móviles n=3 producción bolsas polipropileno

AÑO	CANTIDAD DE KG
2013	32.994.203
2014	32.994.203
2015	32.994.203
2016	32.994.203
2017	32.994.203
2018	32.994.203
2019	32.994.203
2020	32.994.203
MAD	3.848.000

Fuente: Elaboración propia

9.5. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LAS PROYECCIONES

Cantidad de polietileno para fabricación de bolsas

A modo de resumen se obtienen los siguientes datos de los tres métodos de proyección:

Tabla 22 Resumen resultados proyecciones bolsas plásticas polietileno

AÑO	REGRESIÓN LINEAL	PROM SIMPLE N=2	PROM SIMPLE N=3
2013	45.260.032	47.531.014	45.427.558
2014	46.310.949	47.531.014	45.427.558
2015	47.361.865	47.531.014	45.427.558
2016	48.412.781	47.531.014	45.427.558
2017	49.463.697	47.531.014	45.427.558
2018	50.514.614	47.531.014	45.427.558
2019	51.565.530	47.531.014	45.427.558
2020	52.616.446	47.531.014	45.427.558
MAD	2.583.970	3.256.770	3.452.830

Fuente: Elaboración propia

El comportamiento de la producción de bolsas plásticas de polietileno se observa con una tendencia positiva y lo ratifica el pronóstico de la regresión lineal pues posee un menor índice de error en los resultados.

Con estas consideraciones para realizar el estudio de demanda de polietileno para bolsas plásticas para los 5 años a partir la vigencia 2016 son:

Tabla 23 Proyección de bolsas plástica de polietileno

AÑO	CANTIDAD DE KG
2016	48.412.781
2017	49.463.697
2018	50.514.614

AÑO	CANTIDAD DE KG
2019	51.565.530
2020	52.616.446
MAD	2.583.970

Fuente: Elaboración propia

Cantidad de polipropileno para fabricación de bolsas

A modo de resumen se obtienen los siguientes datos de los tres métodos de proyección:

Tabla 24 Resumen resultados proyecciones bolsas plásticas polipropileno

AÑO	REGRESIÓN LINEAL	PROM SIMPLE N=2	PROM SIMPLE N=3
2013	37.226.213	31.705.170	32.994.203
2014	37.825.854	31.705.170	32.994.203
2015	38.425.495	31.705.170	32.994.203
2016	39.025.135	31.705.170	32.994.203
2017	39.624.776	31.705.170	32.994.203
2018	40.224.417	31.705.170	32.994.203
2019	40.824.058	31.705.170	32.994.203
2020	41.423.699	31.705.170	32.994.203
MAD	3.399.370	2.104.280	3.848.000

Fuente: Elaboración propia

El comportamiento de la producción de bolsas plásticas de polipropileno se observa con una tendencia positiva pero no es suficiente para tomarlo como referencia. El pronóstico que genera un menor error es el de promedios simples con un número de cálculo igual a 2; por lo cual se toma la decisión de emplear estos datos para realizar el análisis del estudio.

Con estas consideraciones para realizar el análisis de demanda de polipropileno para bolsas plásticas para los 5 años a partir la vigencia 2016 son:

Tabla 25 Proyección de bolsas plástica de polipropileno

AÑO	CANTIDAD DE KG
2016	31.705.170
2017	31.705.170
2018	31.705.170
2019	31.705.170
2020	31.705.170
MAD	2.104.280

Fuente: Elaboración propia

9.6. ESTRATÉGIA DE COMERCIALIZACIÓN

La estrategia de comercialización de la compañía es la explicación de la forma en la que Garceplast va a interactuar con sus clientes, destacando las variables de exposición frente al mercado, con las que la empresa va a sostener su promesa de valor y va a dar a sus clientes razones para preferirlo, mostrando como va a ser la estrategia publicitaria y las variables macro del mercado donde se va a desarrollar.

A continuación se muestra la estrategia de comercialización propuesta para Garceplast, analizando para cada una de las variables fundamentales la estrategia y cómo se va a lograr la misma.

Tabla 26 Estrategias de comercialización

	ESTRATEGIA COMERCIAL	¿CÓMO LOGRAR ESOS OBJETIVOS?
PRODUCTO	Hacer que el producto tenga una mayor capacidad de personalización, gracias a que el proceso en total se haría dentro de la compañía y ayudaría que el producto tuviera esta nueva característica mejorada.	Con el proceso completo elaborado dentro de Garceplast, el producto da la oportunidad de ser personalizable, dando la opción al cliente de elegir o diseñar, con más seguridad por parte de Garceplast de que es 100% viable la solicitud del cliente
PERSONAS	Hacer que los clientes se sientan que Garceplast funciona como un aliado de	Seguir prestando el servicio de asesoría personalizada a los clientes de Garceplast, haciendo que el cliente sienta que es un

	ESTRATEGIA COMERCIAL	¿CÓMO LOGRAR ESOS OBJETIVOS?
	negocio y no un proveedor.	aliado estratégico y que ambas partes están buscando el mismo objetivo, que es mejorar el negocio de ambas partes.
PRECIO	Mantener la estrategia de precio actual, que está acorde al mercado y genera un margen de rentabilidad aceptado por la empresa. PE \$6.100 y PP \$4.600	Con el proyecto, la reducción de costos por la implementación de la línea completa dentro de Garceplast, con la capacidad exigida por los actuales clientes y la proyección de nuevas ventas, permitirá mantener el precio actual e incluso aumentar la utilidad por tonelada actual.
PLAZA	Mejorar los lugares de encuentro de Garceplast con sus clientes, mejorando la interacción en línea y posibles pedidos <i>on-line</i>	Se presentará la propuesta de hacer una reforma a la página web, basada en principios de marketing digital, en donde se incluya la forma de hacer pedidos en línea para mejorar las plazas en donde se tiene interacción con el cliente.
PUBLICIDAD	Este tipo de mercado solo permite hacer una publicidad en línea, mejorando la página web de la compañía, y la labor comercial que ejecuta la parte de ventas de la compañía.	
PROMOCIÓN	Se podrán hacer promociones por volúmenes, aprovechando una promoción de economías de escala.	Se evaluará la posibilidad de crear descuentos por volumen a los clientes nuevos, con el fin de fidelizarlos con la compañía y a los clientes antiguos, buscar por medio de contratos de grandes volúmenes, alcanzar acuerdos de descuentos por contratos de permanencia con la compañía

Fuente: Elaboración propia

9.7. DEMANDA QUE ATENDERÁ EL PROYECTO

Con base en las proyecciones realizadas en el presente estudio en la que se pretende estimar la demanda de bolsas plásticas de polietileno y de polipropileno en Colombia, el proyecto atenderá las siguientes proporciones por cada producto:

Tabla 27 Demanda que atenderá el proyecto de bolsas de polietileno

AÑO	DEMANDA COLOMBIA BOLSAS DE PE (Kg)	PROPORCIÓN %	DEMANDA DE BOLSAS DE PE QUE ATENDERÁ EL PROYECTO PE (Kg)
2016	48.412.781	0,6	290.472
2017	49.463.697	0,6	296.784
2018	50.514.614	0,6	303.084
2019	51.565.530	0,6	309.396
2020	52.616.446	0,6	315.696

Fuente: Elaboración propia y Gerente de Garceplast.

Tabla 28 Demanda que atenderá el proyecto de bolsas de polipropileno

AÑO	DEMANDA COLOMBIA BOLSAS DE PP (Kg)	PROPORCIÓN %	DEMANDA DE BOLSAS DE PE QUE ATENDERÁ EL PROYECTO PP (Kg)
2016	31.705.170	0,6	190.236
2017	31.705.170	0,6	190.236
2018	31.705.170	0,6	190.236
2019	31.705.170	0,6	190.236
2020	31.705.170	0,6	190.236

Fuente: Elaboración propia y Gerente de Garceplast.

La demanda que atenderá el proyecto es concertada con el Gerente de Garceplast.

9.8. COSTOS DE VENTAS E INGRESOS DEL PROYECTO

Los costos de ventas que se proyectan a continuación permitirán llegar de una manera más cercana a los clientes la cual el proyecto quiere captar del mercado:

Tabla 29 Costos de ventas del proyecto

AÑO	PÁGINA WEB	COMUNICACIÓN RED PÚBLICA	FERIAS Y CONGRESOS	TOTAL COSTOS DE VENTAS
2016	\$ 2.000.000	\$ 2.500.000	\$ 8.000.000	\$ 12.500.000
2017	\$ 300.000	\$ 2.575.000	\$ 8.240.000	\$ 11.115.000
2018	\$ 309.000	\$ 2.652.250	\$ 8.487.200	\$ 11.448.450
2019	\$ 318.270	\$ 2.731.818	\$ 8.741.816	\$ 11.791.904
2020	\$ 327.818	\$ 2.813.772	\$ 9.004.070	\$ 12.145.661

Fuente: Elaboración propia

Los ingresos que se proyectan para la ejecución del producto del proyecto se basan con un precio de venta por kilogramo de polietileno y polipropileno de \$6.500 y \$5.000 respectivamente con un crecimiento anual del IPC que se estima sea del 3%.

Tabla 30 Ingresos del proyecto por ventas de bolsas plásticas

AÑO	VENTAS DE BOLSAS DE PE QUE ATENDERÁ EL PROYECTO PE (Kg)	DEMANDA DE BOLSAS DE PE QUE ATENDERÁ EL PROYECTO PP (Kg)	TOTAL INGRESOS
2016	\$ 1.771.879.200	\$ 875.085.600	\$2.646.964.800
2017	\$ 1.864.693.872	\$ 901.338.168	\$2.766.032.040
2018	\$ 1.959.741.144	\$ 927.590.736	\$2.887.331.880
2019	\$ 2.057.174.004	\$ 953.843.304	\$3.011.017.308
2020	\$ 2.156.835.072	\$ 980.095.872	\$3.136.930.944

Fuente: Elaboración propia

Los ingresos presentados son los esperados por la gerencia con la implementación del proyecto dentro de Garceplast y se espera que el precio del polietileno y polipropileno no tenga una variación importante tal y como se ha comportado en los últimos años. Adicional no se evidencia ningún factor exógeno para tener en cuenta que pueda afectar de manera drástica el valor de las materias primas.

9.9. HALLAZGOS

- El mercado en el que se desenvuelve la actividad de Garceplast se comporta uno de competencia perfecta, motivado 100% por la ley de oferta y demanda.
- Existen productos sustitutos como las bolsas de papel y de tela que satisfacen necesidades similares a las bolsas de plástico pero aun así no suplen del todo su uso.
- El consumo per cápita por año en Colombia de plástico es de 24 kilos, dentro del que un gran porcentaje es representado por bolsas plásticas para varios usos.
- Existen leyes alrededor del mundo que están restringiendo el uso de bolsas plásticas a los establecimientos comerciales, obligándolos a buscar alternativas como las bolsas de papel o tela.
- No existe evidencia que el precio del petróleo (insumo para las materias primas), afecte la venta o producción de bolsas plásticas.
- No existe evidencia que la TRM afecte la venta o producción de bolsas plásticas.
- El mejor método de proyección para la producción de bolsas plásticas de polietileno y polipropileno es regresión lineal y se presentan las siguientes situaciones para el horizonte de evaluación del proyecto:

Tabla 31 Demanda proyectada a atender el proyecto en la línea de producción

AÑO	CANTIDAD DE KG PE	CANTIDAD DE KG PP
2016	290.472	190.236
2017	296.784	190.236
2018	303.084	190.236
2019	309.396	190.236

AÑO	CANTIDAD DE KG PE	CANTIDAD DE KG PP
2020	315.696	190.236

- En el mercado actual global la plaza que las empresas como Garceplast están utilizando para exponer sus productos y ofrecer asesoría es la plaza virtual (internet).

9.10. CONCLUSIONES

- La oportunidad de mejorar la rentabilidad del producto de bolsas plásticas no se encuentra en la definición del precio, ya que por el mercado tipo competencia perfecta en el que se desarrolla la actividad comercial de Garceplast el precio es definido por el mercado y su regulación de oferta y demanda.
- En caso que los gobiernos alrededor del mundo sigan promulgando leyes en contra del uso de bolsas plásticas, el sector debe buscar un vuelco hacía los productos reciclables o re utilizables para evitar desaparecer.
- Si bien las regulaciones con respecto al uso de bolsas plásticas viene creciendo, los productos sustitutos actuales no suplen en su totalidad las necesidades que cubre el mercado de bolsas plásticas, lo cual da una ventaja al sector, pero se debe tener en cuenta que la conciencia medio ambiental debe empezar a ser un factor determinante en el desarrollo de este mercado.
- Dadas las proyecciones realizadas y la revisión en conjunto con la gerencia de Garceplast la fracción de la demanda que atenderá el proyecto es del 0,6% del mercado total de bolsas plásticas de polietileno y polipropileno.
- Se deben mejorar los canales de comunicación con los clientes para poder mantener vigente la promesa de valor agregado que la compañía quiere dar como lo es ser un socio estratégico y no solo un proveedor.
- Las demandas proyectadas son base para definir la capacidad de la línea de producción de bolsas plásticas.

9.11. RECOMENDACIONES

- Dado el comportamiento del mercado, la única forma de rentabilizar la producción de bolsas plásticas para Garceplast es lograr una reducción en costos de manufactura y optimización de la utilización de los recursos, por lo que la opción de la línea de producción completa al interior de la empresa se presenta como una opción viable para alcanzar este objetivo.
- Los costos de ventas proyectados de la implementación de la estrategia de comercialización y las nuevas necesidades encontradas en el estudio de mercados son:

AÑO	TOTAL COSTOS DE VENTAS
2016	\$ 12.500.000
2017	\$ 11.115.000
2018	\$ 11.448.450
2019	\$ 11.791.904
2020	\$ 12.145.661

- Los ingresos que generarían el proyecto a causa de la venta de bolsas plásticas de polietileno y polipropileno con un precio de venta al público de \$6500 /kilo y \$5000 /kilo respectivamente y con un aumento del IPC anual son:

AÑO	TOTAL INGRESOS
2016	\$2.646.964.800
2017	\$2.766.032.040
2018	\$2.887.331.880
2019	\$3.011.017.308
2020	\$3.136.930.944

- Con base en las legislaciones que están surgiendo en contra del uso de bolsas plásticas, se recomienda incluir dentro del proceso de manufactura de las bolsas plásticas la adición de químicos que hagan que el plástico sea biodegradable como el EPI o la posibilidad de migrar a materias primas

como el Biomax® que es usado para hacer películas plásticas biodegradables y mucho más amigables con el medio ambiente que el EPI.

- Debido a que uno de los canales de comunicación que debe ser mejor aprovechado por Garceplast con sus clientes es internet, se recomienda hacer una mejora a la página web actual de la empresa, garantizando una buena experiencia por parte del cliente al navegar, haciendo disponible el catálogo completo de productos ofrecidos y permitiendo una interacción más fluida entre la empresa y sus clientes.
- Se recomienda emplear la demanda proyectada como la capacidad a utilizar en la línea de producción; con base en esta información analizar en el estudio técnico la capacidad instalada que podrían tener los equipos que intervienen en el proceso.

10. ESTUDIOS TÉCNICOS

El estudio técnico permite establecer las características de la línea de producción que se busca implementar en Garceplast, al igual los procesos que deben acompañar la operación de la línea de producción, garantizando que las maquinas seleccionadas se adapten a las necesidades de la compañía y sean utilizadas de manera eficiente, evitando capacidades ociosas y proyectando el crecimiento de la producción en el horizonte del proyecto.

El presente estudio permite especificar en el Trabajo de Grado los aspectos técnicos tales como:

- Productos a fabricar por Garceplast (Ver capítulo 10.1)
- Diseño del procesos a ejecutarse al momento de la operación (Ver capítulo 10.2)
- Capacidad instalada (Ver capítulo 10.4)
- Calidad de los equipos a utilizar (Ver capítulo 10.3)
- Tecnología (Ver capítulo 10.3)
- Tamaño de la maquinaria de acuerdo con la demanda proyectada de atención de Garceplast. (Ver capítulo 10.4)
- Diseño de planta propuesto a implementar en la operación del Proyecto (ver capítulo 10.6)
- Ubicación en la ciudad de Bogotá en donde se propone instalar los equipos y se desarrolle la operación del producto del Proyecto (Ver capítulo 10.7)

A continuación se presenta los rubros a tratar para obtener el resultado final del estudio técnico:

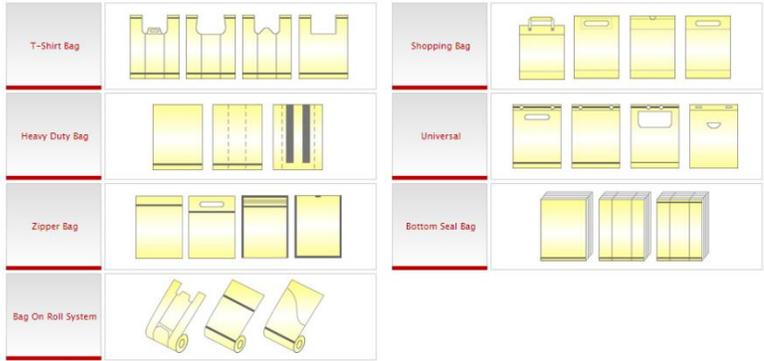
10.1. DISEÑO DEL PRODUCTO

El diseño del producto permite identificar las características y especificaciones del producto que Garceplast quiere comercializar con la integración vertical hacia atrás por medio de la línea de producción.

A continuación se presenta la ficha técnica del producto genérico debido a que el bien tiene la bondad de ser flexible de acuerdo con las necesidades específicas de cada cliente:

Ilustración 32 Diseño del producto

NOMBRE DEL PRODUCTO	Bolsa plástica	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	Producto derivado del petróleo que tiene la bondad de ser flexible de acuerdo con los requerimientos del cliente en términos de: forma, color, tamaño, espesor, material y diseño.	
COMPOSICIÓN	<p>Para las bolsas plásticas dependiendo de los requerimientos del cliente poseen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pellets de polietileno alta/baja densidad o polipropileno. - Pellets de polietileno lineal. - Tinta flexográfica para el caso de las impresiones a color. - Aditivo biodegradable. 	
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	COLOR	Puede tomar diferentes tonalidades de acuerdo con los requerimientos del cliente.
	SABOR	Sin sabor. No comestible.
	OLOR	Petroquímico.
	ASPECTO	Sólido y flexible.
PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICO	PESO MOLECULAR	25.000
	VISCOSIDAD	1,0 dl/g
	PUNTO DE FUSIÓN	110°C
	DENSIDAD	0,90 a 80°C
	MÓDULO DE	1.600 Kg/cm ²

	YOUNG	
	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	150 Kg/cm ²
	DUREZA BRINELL	2
	ALARGAMIENTO EN LA RUPTURA	500
TAMAÑO	Una bolsa plástica puede oscilar de ancho desde 3 cm hasta 2 m; de largo desde 10 cm hasta 3 m.	
FORMA	<p>Comúnmente son rectangulares y de acuerdo con esta base se realizan estilos tales como:</p> <p style="text-align: center;">Ilustración 33 Tipos de bolsas plásticas</p>  <p>Fuente: (Lung Meng Machinery)</p>	
ESPESOR	Puede variar de acuerdo a los requerimiento que van desde 0,0008 pulgadas hasta 0,006 pulgadas.	

Fuente: Elaboración propia y referenciada en los casos que apliquen

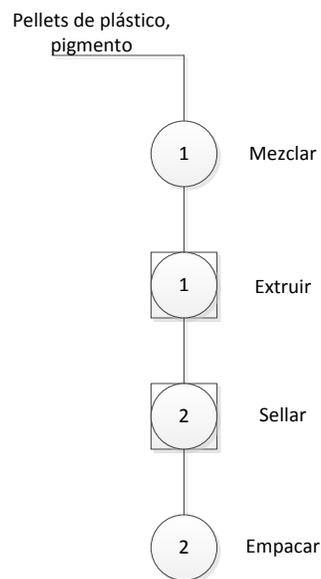
10.2. DISEÑO DEL PROCESO

Al ser las bolsas plásticas un producto bastante sencillo en su forma y composición se realizan el diagrama de proceso con base en los siguientes escenarios de producción:

- Producción de bolsa plástica de polietileno o polipropileno sin impresión.
- Producción de bolsa plástica de polietileno o polipropileno con impresión.
- Producción de bolsas recicladas sin impresión.
- Producción de bolsas recicladas con impresión.

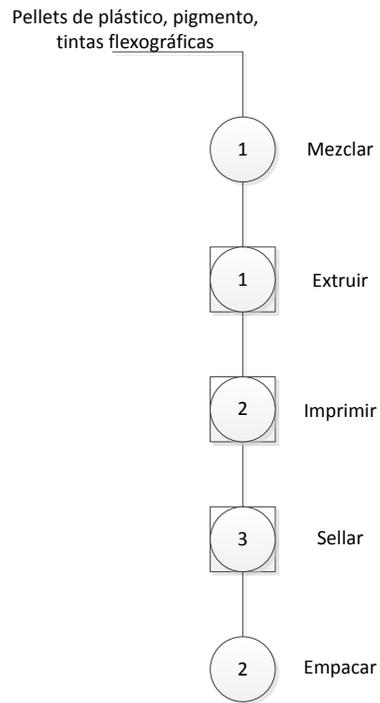
De acuerdo en los anteriores escenarios se plasma los diagramas de proceso respectivamente:

Ilustración 34 Diagrama de proceso para bolsas plásticas sin impresión



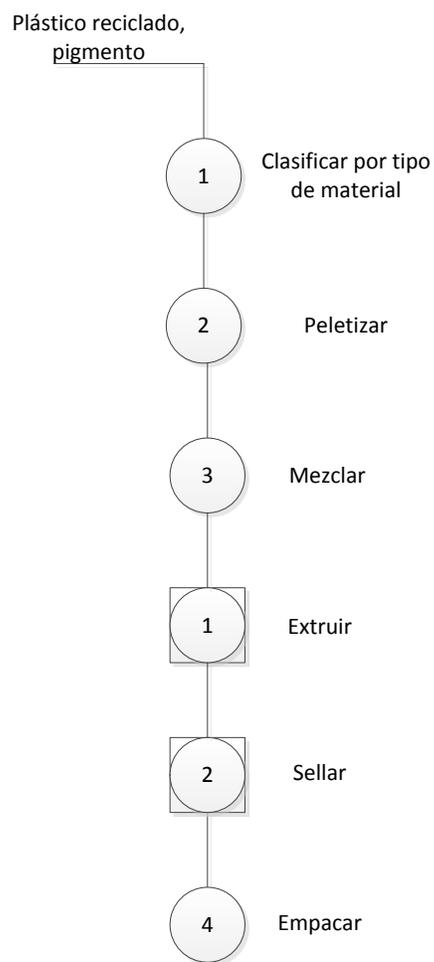
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 35 Diagrama de proceso para bolsas plásticas con impresión



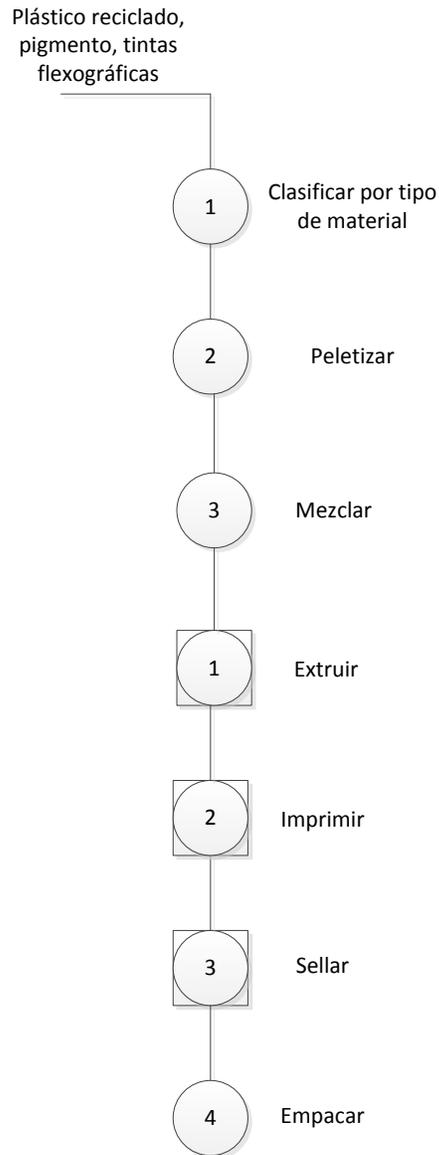
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 36 Diagrama de proceso para bolsas recicladas sin impresión



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 37 Diagrama de proceso para bolsas recicladas con impresión



Fuente: Elaboración propia

10.3. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS DE LOS EQUIPOS REQUERIDOS A INCLUIR EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN

La línea de producción de acuerdo con los requerimientos de la Gerencia de Garceplast debe estar compuesta por los siguientes equipos:

- 1 extrusora de polietileno.
- 1 extrusora de polipropileno.
- 1 impresora flexo-gráfica.
- 2 selladoras automáticas
- De manera opcional 1 peletizadora-aglutinadora.

Con base en los procesos que se requieren para la fabricación de bolsas plásticas biodegradables, se identifican los equipos que suplen cada una de las necesidades con base en los requerimientos de Garceplast basados en términos de: capacidad para producción de tamaños específicos, costo, tamaño del equipo, rata de producción y flexibilidad para producir diferentes materiales.

10.3.1. EQUIPOS PARA EL PROCESO DE MEZCLA

El equipo que cumple la función de mezclar los pellets de polietileno, pellets de material lineal, pigmentos y aditivos biodegradables es la mezcladora vertical que se muestra a continuación:

Ilustración 38 Mezcladora de pellets



De acuerdo con los requerimientos de la Gerencia de Garceplast, los equipos a tener en cuenta para este proceso debe cumplir la capacidad de producción de la línea y con un costo adquisitivo bajo.

Con base en lo anterior, se presenta a continuación los equipos que cumplen con los requerimientos del cliente:

ALTERNATIVA 1: MEZCLADORA DE PELLETS

Ilustración 39 Mezcladora de pellets 1



Fuente: (Jiangmen Xiecheng Machinery Co., Ltd., 2015)

EMPRESA	Jiangmen Xiecheng Machinery Co
MODELO	XC-HL100
MATERIAL TRABAJABLE	Cualquiera
PRODUCCIÓN (h)	100 Kg
TAMAÑO	1m x 1m x 1,4m
PRECIO CIF PTO BUENAVENTURA	USD\$ 1.000

ALTERNATIVA 2: MEZCLADORA DE PELLETS

Ilustración 40 Mezcladora de pellets 2



Fuente: (Cumond Machinery Co., Limited, 2015)

EMPRESA	Cumond Machinery Co
MODELO	CPM-V100
MATERIAL TRABAJABLE	Cualquiera
PRODUCCIÓN (h)	100 Kg
TAMAÑO	1m x 1m x 1,4m
PRECIO CIF PTO BUENAVENTURA	USD\$ 1.366

10.3.2. EQUIPOS PARA EL PROCESO DE EXTRUSIÓN DE POLIETILENO

El proceso que permite transformar los pellets granulados a material flexible plástico es la máquina extrusora. La función es calentar la materia prima y darle la forma, tamaño y color de acuerdo con las especificaciones del cliente.

Ilustración 41 Máquina extrusora de polietileno



De acuerdo con los requerimientos de la Gerencia de Garceplast la maquinaria que debe ser fuente de estudio, debe cumplir con lo siguiente:

- Material trabajable: Polietileno de baja y alta densidad.
- Ancho de la película plástica: Desde 60 cm hasta 120 cm.
- Espesor de la película plástica: Calibre 0,01mm hasta 0,08mm.
- Diámetro del tornillo: 65mm

Con base en lo anterior, realizando una investigación en el mercado se presenta a continuación los equipos que cumplen con los requerimientos del cliente:

ALTERNATIVA 1: MÁQUINA EXTRUSORA DE POLIETILENO

Ilustración 42 Máquina extrusora de polietileno 1



Tabla 32 Especificación técnica extrusora de polietileno 1

EMPRESA	Asian Machinery U.S.A., Inc
MODELO	VM/HL- 65EZ
MATERIAL TRABAJABLE	PEBD, PEAD, PEBDL
ANCHO PLIEGO	600 mm – 1300 mm
ESPESOR PLIEGO	AD: 0,01- 0,10mm; BD: 0,03 – 0,15mm
PRODUCCIÓN (h)	AD: 60-100 Kg/h; BD: 80-140 Kg/h
DIAMETRO DEL TORNILLO	65 mm
ESPACIO A OCUPAR (Largo, ancho, altura)	5,8 m X 2,8 m X 6,2 m
PRECIO CIF PTO BUENAVENTURA	USD\$ 43.900

Fuente: (Asian Machinery USA, 2015)

ALTERNATIVA 2: MAQUINA EXTRUSORA DE POLIETILENO

Ilustración 43 Máquina extrusora de polietileno 2



Tabla 33 Especificación técnica extrusora de polietileno 2

EMPRESA	Lung Meng Machinery
MODELO	EB65T

MATERIAL TRABAJABLE	PEBD, PEAD, PEBDL, PEBDML
ANCHO PLIEGO	600 mm – 1200 mm
ESPESOR PLIEGO	AD: 0,01- 0,10mm; BD: 0,03 – 0,15mm
PRODUCCIÓN (h)	90 Kg/h
DIAMETRO DEL TORNILLO	65 mm
ESPACIO A OCUPAR (Largo, ancho, altura)	6,5 m X 3,5 m X 6,0 m
PRECIO CIF PTO BUENAVENTURA	USD\$ 81.000

Fuente: (Lung Meng Machinery)

10.3.3. EQUIPOS PARA EL PROCESO DE EXTRUSIÓN DE POLIPROPILENO

El proceso que permite transformar los pellets granulados a material flexible plástico de polipropileno es la máquina extrusora. La función es calentar la materia prima y darle la forma, tamaño y color de acuerdo con las especificaciones del cliente. Este tipo de maquinaria difiere de las productoras de polietileno en su uso de agua y en el sentido en el que se produce el material.

Ilustración 44 Máquina de extrusión de polipropileno



De acuerdo con los requerimientos de la Gerencia de Garceplast la maquinaria que debe ser fuente de estudio, debe cumplir con lo siguiente:

- Material trabajable: Polipropileno.
- Ancho de la película plástica: Desde 18 cm hasta 60 cm.
- Espesor de la película plástica: Calibre 0,02mm hasta 0,8 mm.
- Diámetro del tornillo: 45mm hasta 55 mm.

Con base en lo anterior, realizando una investigación en el mercado se presenta a continuación los equipos que cumplen con los requerimientos del cliente:

ALTERNATIVA 1: MAQUINA EXTRUSORA DE POLIPROPILENO

Ilustración 45 Máquina extrusora de polipropileno 1



Tabla 34 Especificación técnica extrusora de polipropileno 1

EMPRESA	Asian Machinery U.S.A., Inc
MODELO	VM/P- 50
MATERIAL TRABAJABLE	PP
ANCHO PLIEGO	160 mm – 600 mm
ESPELOR PLIEGO	0,02 – 0,1 mm
PRODUCCIÓN (h)	35 Kg/h
DIAMETRO DEL TORNILLO	50 mm
ESPACIO A OCUPAR (Largo, ancho, altura)	4,2 m X 2,5 m X 4 m
PRECIO CIF PTO BUENAVENTURA	USD\$ 26.950

Fuente: (Asian Machinery USA, 2015)

ALTERNATIVA 2: MAQUINA EXTRUSORA DE POLIPROPILENO

Ilustración 46 Máquina extrusora de polipropileno 2



Tabla 35 Especificación técnica extrusora de polipropileno 2

EMPRESA	Lung Meng Machinery
MODELO	LM-AP55
MATERIAL TRABAJABLE	PP
ANCHO PLIEGO	600 mm
ESPELOR PLIEGO	0,02 – 0,08 mm
PRODUCCIÓN (h)	60 Kg/h
DIAMETRO DEL TORNILLO	50 mm
ESPACIO A OCUPAR (Largo, ancho, altura)	6 m X 4 m X 5 m
PRECIO CIF PTO BUENAVENTURA	USD\$ 62.000

Fuente: (Lung Meng Machinery)

10.3.4. EQUIPOS PARA EL PROCESO DE IMPRESIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS

Una de las características de las bolsas plásticas es ser flexible de acuerdo a las necesidades del cliente. Una de esas bondades es plasmar diferentes diseños o

impresiones sobre la bolsa a ser fabricada. El equipo que permite efectuar eficientemente este proceso es la impresora flexo-gráfica.

Ilustración 47 Máquina impresión flexo-gráfica



De acuerdo con los requerimientos de la Gerencia de Garceplast la maquinaria que debe ser fuente de estudio, debe cumplir con lo siguiente:

- Material trabajable: PE y PP.
- Ancho de la película plástica: Hasta 1 m.
- Tintas: Seis.

Con base en lo anterior, se presenta a continuación los equipos que cumplen con los requerimientos del cliente:

ALTERNATIVA 1: MAQUINA IMPRESORA FLEXO-GRÁFICA

Ilustración 48 Impresora flexo-gráfica 1



Tabla 36 Especificación técnica impresora flexo-gráfica 1

EMPRESA	Lung Meng Machinery
MODELO	FP3-60100
ANCHO PLIEGO	975 mm
PRODUCCIÓN	85 m/min
ESPACIO A OCUPAR (Largo, ancho, altura)	4,3 m X 1,85 m X 4 m
PRECIO CIF PTO BUENAVENTURA	USD\$ 50.000

Fuente: (Lung Meng Machinery)

ALTERNATIVA 2: MAQUINA IMPRESORA FLEXO-GRÁFICA

Ilustración 49 Impresora flexo-gráfica 2

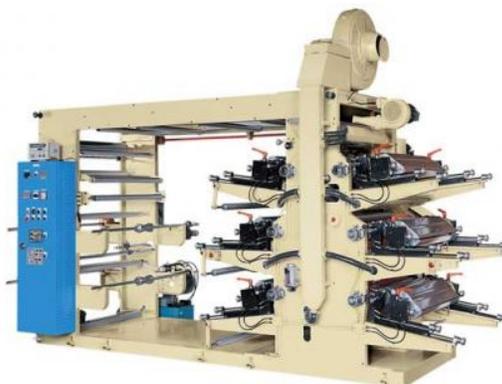


Tabla 37 Especificación técnica impresora flexo-gráfica 2

EMPRESA	Chyi Yang Industrial Co.
MODELO	FP3-60100
ANCHO PLIEGO	1000 mm
PRODUCCIÓN	70 m/min
ESPACIO A OCUPAR (Largo, ancho, altura)	4,35 m X 2,3 m X 2,8 m
PRECIO CIF PTO BUENAVENTURA	USD\$ 64.000

Fuente: (Chyi Yang Industrial Co. Ltda.)

10.3.5. EQUIPOS PARA EL PROCESO DE SELLADO

El equipo que cumple la función de darle la seguridad y el tamaño definitivo a las bolsas plásticas son las selladoras automáticas que se muestran en la siguiente ilustración:

Ilustración 50 Selladora automática



Debido a que la empresa en este momento cuenta 2 máquinas selladoras marca LG maquinar, estas serán incorporadas a la línea de producción. Con el objetivo de analizar el tamaño de la línea de producción se plasma a continuación la información de las dos selladoras automáticas:

Tabla 38 Tamaño de las selladoras automáticas que actualmente posee Garceplast

SELLADORA 1 (Largo, ancho, altura)	6,40 m X 1,6 m X 1,9 m
SELLADORA 2 (Largo, ancho, altura)	2,0 m X 1,2 m X 1,4 m

Fuente: Gerente de Garceplast

10.3.6. EQUIPOS PARA EL PROCESO DE PELETIZADO

El valor agregado de la línea de producción es desarrollar un proceso que permita re-procesar los desperdicios de la producción normal y brindar servicios a las demás empresas para granular nuevamente el plástico. El equipo que cumple esta función es la peletizadora que se muestra a continuación:

Ilustración 51 Máquina peletizadora



Debido a que esta maquinaria no tiene requerimientos específicos por parte de Garceplast, se genera la propuesta de los siguientes equipos y así observar la viabilidad de ejecutarlos.

ALTERNATIVA 1: MÁQUINA DE PELETIZADO

Ilustración 52 Máquina peletizadora 1



Tabla 39 Máquina peletizadora 1

EMPRESA	Lung Meng Machinery
MODELO	AR-75
RELACIÓN DEL DADO	75mm
PRODUCCIÓN	80 kg/h
PRECIO CIF PTO BUENAVENTURA	USD\$ 25.000

Fuente: (Lung Meng Machinery)

ALTERNATIVA 2: MÁQUINA DE PELETIZADO 2

Ilustración 53 Maquina peletizadora 2



Tabla 40 Máquina peletizadora 2

EMPRESA	Chyi Yang Industrial Co.
MODELO	CD-FDC Series
RELACIÓN DEL DADO	90mm
PRODUCCIÓN	125 kg/h
PRECIO CIF PTO BUENAVENTURA	USD\$ 89.000

Fuente: (Chyi Yang Industrial Co. Ltda.)

10.3.7. EQUIPO PARA LOS PROCESOS DE CLASIFICACIÓN DE MATERIAL Y EMPAQUE

El proceso de clasificación de material se utiliza para realizar la peletización de los materiales reciclados, al momento de efectuar la división de las materias primas este se debe hacer de manera manual por su complejidad en identificar el tipo de plástico y adicionalmente no existe una máquina que desarrolle esta función.

Para el proceso de empaque este se desarrolla de manera manual y simultánea al proceso de sellado por el operario que se encuentra en este puesto de trabajo.

10.4. CAPACIDADES Y TAMAÑOS DE LOS EQUIPOS

La capacidad productiva “es la tasa máxima de producción de un sistema productivo” (Notas de clase estudios técnicos, 2014) y de acuerdo con los niveles de ventas proyectados, la eficiencia de la producción y de la maquinaria a emplear se establecen los siguientes los siguientes términos:

Ilustración 54 Concepto de capacidades productivas

CAPACIDAD INSTALADA		
CAPACIDAD EFECTIVA		PERDIDAS EN EFICIENCIA
CAPACIDAD UTILIZADA	CAPACIDAD OCIOSA	PERDIDAS EN EFICIENCIA

Fuente: (Notas de clase estudios técnicos, 2014)

- **Capacidad instalada:** “Es la cantidad máxima de bienes o servicios que pueden obtenerse de las plantas y equipos de una empresa por unidad de tiempo, bajo condiciones tecnológicas dadas” (Notas de clase estudios técnicos, 2014). En el caso del proyecto, es la cantidad máxima de kilogramos de producto que se puede obtener de las maquinas por unidad de tiempo.
- **Pérdidas de eficiencia:** Son reducciones en la capacidad de la maquinaria, debido a averías, configuraciones, ajustes, pequeñas paradas, velocidad reducida y alistamientos (Notas de clase estudios técnicos, 2014). En el proceso de la producción de bolsas plásticas son las preparaciones de la maquinaria, mantenimientos preventivos y correctivos, inspecciones de calidad que requieran paradas y menores ratas por condiciones anormales de la operación.
- **Capacidad efectiva:** Es la cantidad máxima de bienes o servicios que pueden obtenerse después de restar la capacidad instalada con las pérdidas de capacidad generadas por faltas de eficiencia.
- **Capacidad ociosa:** “Aquella capacidad instalada de producción de una empresa que no se utiliza o que se subutiliza” (Notas de clase estudios técnicos, 2014). En el caso de la línea de producción es cuando no se tiene órdenes de producción y se encuentra en *stand by*.

- **Capacidad utilizada:** Es la cantidad de bienes que realmente pueden obtenerse de un sistema de producción, después de las pérdidas por ineficiencia e infraestructuras subutilizadas.

Teniendo en cuenta que los productos que se planean fabricar en la línea de producción son bolsas plásticas de polietileno y polipropileno con aditivos biodegradables y con base en las proyecciones de la demanda se realiza el cálculo de la capacidad de cada una de las máquinas anteriormente enunciadas.

A modo de recordación se plasman las demandas proyectadas de cada uno de los productos a comercializar por el proyecto:

Tabla 41.a Demanda proyectada a atender el proyecto en la línea de producción

AÑO	CANTIDAD DE KG PE	CANTIDAD DE KG PP
2016	290.472	190.236
2017	296.784	190.236
2018	303.084	190.236
2019	309.396	190.236
2020	315.696	190.236

Fuente: Elaboración propia

10.4.1. CAPACIDAD DE LAS EXTRUSORAS

Teniendo en cuenta que la capacidad utilizada es la demanda proyectada a atender el proyecto de la línea de producción que se encuentra en la tabla precedente, se procede a realizar los cálculos de las pérdidas en eficiencia y con base en estos resultados se analiza las alternativas de maquinaria para identificar la capacidad ociosa.

MÁQUINAS EXTRUSORAS DE POLIETILENO

A modo de ejemplo se realizan los cálculos de máquina extrusora 1 en el año 2016:

Ecuación 1 Ejemplo capacidad instalada máquinas extrusoras

$$Capacidad\ Instalada = \left(Rata\ efectiva * 24 \frac{h}{año} * 365 \frac{d}{año} \right)$$

$$Capacidad\ Instalada = \left(80 \frac{Kg}{h} * 24 \frac{h}{d} * 365 \frac{d}{año} \right)$$

$$Capacidad\ Instalada = 700.800\ Kg/año$$

Las pérdidas de eficiencia se hacen con base en la siguiente información suministrada por la Gerencia de Garceplast:

Tabla 42 Pérdidas de eficiencia extrusoras

Concepto	h/día	h/mes	h/año
Preparación de la maquinaria	1,0	30,0	365,0
Mantenimiento preventivo		12,0	144,0
Mantenimiento correctivo		5,0	60,0
Inspecciones	0,2	6,0	73,0
Menores ratas		10,0	120,0
TOTAL PERDIDAS DE EFICIENCIA			762

Fuente: Elaboración propia

Ecuación 2 Pérdidas de eficiencia máquina extrusora 1

$$Perdidas\ de\ eficiencia = (Rata\ efectiva * Total\ perdidas\ de\ eficiencia\ año)$$

$$Perdidas\ de\ eficiencia = \left(80 \frac{Kg}{h} * 762 \frac{h}{año} \right)$$

$$Perdidas\ de\ eficiencia = 60.960 \frac{Kg}{año}$$

La capacidad efectiva es la resta entre la capacidad instalada y las pérdidas de eficiencia. La capacidad ociosa es la capacidad efectiva menos la capacidad utilizada.

De esta manera los resultados para la máquina extrusora 1 de polietileno es la siguiente:

Tabla 43 Capacidades de máquina extrusora 1 de polietileno

AÑO	CAPACIDAD UTILIZADA PE (Kg)	RATA EFECTIVA (Kg/h)	CAPACIDAD INSTALADA (Kg)	PERDIDAS DE EFICIENCIA (Kg)	CAPACIDAD EFECTIVA (Kg)	CAPACIDAD OCIOSA (Kg)
2016	290.472	80	700.800	60.960	639.840	349.368
2017	296.784	80	700.800	60.960	639.840	343.056
2018	303.084	80	700.800	60.960	639.840	336.756
2019	309.396	80	700.800	60.960	639.840	330.444
2020	315.696	80	700.800	60.960	639.840	324.144

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de la máquina extrusora 2 de polietileno se tiene la siguiente información para la capacidad productiva:

Tabla 44 Capacidades de máquina extrusora 2 de polietileno

AÑO	CAPACIDAD UTILIZADA PE (Kg)	RATA EFECTIVA (Kg/h)	CAPACIDAD INSTALADA (Kg)	PERDIDAS DE EFICIENCIA (Kg)	CAPACIDAD EFECTIVA (Kg)	CAPACIDAD OCIOSA (Kg)
2016	290.472	90	788.400	68.580	719.820	429.348
2017	296.784	90	788.400	68.580	719.820	423.036
2018	303.084	90	788.400	68.580	719.820	416.736
2019	309.396	90	788.400	68.580	719.820	410.424
2020	315.696	90	788.400	68.580	719.820	404.124

Fuente: Elaboración propia

MÁQUINAS EXTRUSORAS DE POLIPROPILENO

Las capacidades de las máquinas extrusoras de polipropileno se calculan de igual manera que las extrusoras de polietileno. Los resultados son los siguientes:

Tabla 45 Capacidades de máquina extrusora 1 de polipropileno

AÑO	CAPACIDAD UTILIZADA PP (Kg)	RATA EFECTIVA (Kg/h)	CAPACIDAD INSTALADA (Kg)	PERDIDAS DE EFICIENCIA (Kg)	CAPACIDAD EFECTIVA (Kg)	CAPACIDAD OCIOSA (Kg)
2016	190.236	35	306.600	26.670	279.930	89.694
2017	190.236	35	306.600	26.670	279.930	89.694
2018	190.236	35	306.600	26.670	279.930	89.694
2019	190.236	35	306.600	26.670	279.930	89.694
2020	190.236	35	306.600	26.670	279.930	89.694

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46 Capacidades de máquina extrusora 2 de polipropileno

AÑO	CAPACIDAD UTILIZADA PP (Kg)	RATA EFECTIVA (Kg/h)	CAPACIDAD INSTALADA (Kg)	PERDIDAS DE EFICIENCIA (Kg)	CAPACIDAD EFECTIVA (Kg)	CAPACIDAD OCIOSA (Kg)
2016	190.236	60	525.600	45.720	479.880	289.644
2017	190.236	60	525.600	45.720	479.880	289.644
2018	190.236	60	525.600	45.720	479.880	289.644
2019	190.236	60	525.600	45.720	479.880	289.644
2020	190.236	60	525.600	45.720	479.880	289.644

Fuente: Elaboración propia

10.4.2. CAPACIDAD DE LAS MEZCLADORAS

Teniendo en cuenta que la capacidad utilizada es la demanda proyectada a atender el proyecto de la línea de producción que se encuentra en la tabla precedente, se procede a realizar los cálculos de las pérdidas en eficiencia y con base en este resultado se analiza las alternativas de maquinaria para identificar la capacidad ociosa.

Como las dos mezcladoras tienen la misma tasa de producción se muestra el cálculo de las capacidades en una sola tabla:

Tabla 47 Capacidades de máquinas mezcladoras

AÑO	MEZCLADORAS					
	CAPACIDAD UTILIZADA PP Y PE (Kg)	RATA EFECTIVA (Kg/h)	CAPACIDAD INSTALADA (Kg)	PERDIDAS DE EFICIENCIA (Kg)	CAPACIDAD EFECTIVA (Kg)	CAPACIDAD OCIOSA (Kg)
2016	480.708	100	876.000	76.200	799.800	319.092
2017	487.020	100	876.000	76.200	799.800	312.780
2018	493.320	100	876.000	76.200	799.800	306.480
2019	499.632	100	876.000	76.200	799.800	300.168
2020	505.932	100	876.000	76.200	799.800	293.868

Fuente: Elaboración propia

10.4.3. CAPACIDAD DE LAS MÁQUINAS DE IMPRESIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS

Según los históricos de Garceplast, aproximadamente el 8% de la cantidad de bolsas que se comercializan en la compañía son impresas, con base en esta información se suman las demandas de bolsas de polietileno y de polipropileno con un factor multiplicador de 0,08.

Con base en lo anterior se plasman las capacidades de las máquinas de impresión:

Tabla 48 Capacidades de máquina impresora 1 flexo-gráfica

AÑO	CAPACIDAD UTILIZADA (Kg)	RATA EFECTIVA (m/min)	CAPACIDAD INSTALADA (Kg/año)	PERDIDAS DE EFICIENCIA (Kg)	CAPACIDAD EFECTIVA (Kg)	CAPACIDAD OCIOSA (Kg)
2016	38.457	85	2.834.692	246.579	2.588.113	2.549.656
2017	38.962	85	2.834.692	246.579	2.588.113	2.549.151
2018	39.466	85	2.834.692	246.579	2.588.113	2.548.647
2019	39.971	85	2.834.692	246.579	2.588.113	2.548.142
2020	40.475	85	2.834.692	246.579	2.588.113	2.547.638

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49 Capacidades de máquina impresora 2 flexo-gráfica

AÑO	CAPACIDAD UTILIZADA (Kg)	RATA EFECTIVA (m/min)	CAPACIDAD INSTALADA (Kg/año)	PERDIDAS DE EFICIENCIA (Kg)	CAPACIDAD EFECTIVA (Kg)	CAPACIDAD OCIOSA (Kg)
2016	38.457	70	2.334.452	203.065	2.131.387	2.092.930
2017	38.962	70	2.334.452	203.065	2.131.387	2.092.425
2018	39.466	70	2.334.452	203.065	2.131.387	2.091.921
2019	39.971	70	2.334.452	203.065	2.131.387	2.091.416
2020	40.475	70	2.334.452	203.065	2.131.387	2.090.912

Fuente: Elaboración propia

10.4.4. CAPACIDAD DE LAS MÁQUINAS PELETIZADORAS

Con el objetivo de incurrir en el mercado de reciclaje y uso de los materiales plásticos para la fabricación de nuevas bolsas, se planea tener la misma demanda que la esperada en las ventas por polietileno y polipropileno.

Con base en lo anterior se plasman las capacidades de cada uno de los equipos de peletizado:

Tabla 50 Capacidades de máquina peletizadora 1

AÑO	CAPACIDAD UTILIZADA PP Y PE (Kg)	RATA EFECTIVA (Kg/h)	CAPACIDAD INSTALADA (Kg)	PERDIDAS DE EFICIENCIA (Kg)	CAPACIDAD EFECTIVA (Kg)	CAPACIDAD OCIOSA (Kg)
2016	480.708	80	700.800	60.960	639.840	159.132
2017	487.020	80	700.800	60.960	639.840	152.820
2018	493.320	80	700.800	60.960	639.840	146.520
2019	499.632	80	700.800	60.960	639.840	140.208
2020	505.932	80	700.800	60.960	639.840	133.908

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51 Capacidades de máquina peletizadora 2

AÑO	CAPACIDAD UTILIZADA PP Y PE (Kg)	RATA EFECTIVA (Kg/h)	CAPACIDAD INSTALADA (Kg)	PERDIDAS DE EFICIENCIA (Kg)	CAPACIDAD EFECTIVA (Kg)	CAPACIDAD OCIOSA (Kg)
2016	480.708	125	1.095.000	95.250	999.750	519.042
2017	487.020	125	1.095.000	95.250	999.750	512.730
2018	493.320	125	1.095.000	95.250	999.750	506.430
2019	499.632	125	1.095.000	95.250	999.750	500.118
2020	505.932	125	1.095.000	95.250	999.750	493.818

Fuente: Elaboración propia

10.5. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

De acuerdo con las características de cada una de las máquinas que se requieren para la línea de producción de bolsas plásticas biodegradables y con el objetivo de realizar una selección de la mejor alternativa entre cada uno de los procesos, se realiza la clasificación de los siguientes criterios a tener en cuenta:

- Costo: Menor valor de adquisición.
- Capacidad ociosa: Menor capacidad ociosa en la producción.
- Tamaño: Menor área superficial a emplear.
- Servicio post-venta: Garantías y soporte técnico.

A continuación se presenta la ponderación de cada una las máquinas para su selección final donde se emplean pesos y calificaciones que van desde 1 hasta 5; siendo 1 una condición favorable y 5 de una condición menos favorable:

Tabla 52 Ponderación criterios de selección máquina extrusora de polietileno

FACTOR	PESO	CALIFICACIÓN		RESULTADO	
		EXTRUSORA PE 1	EXTRUSORA PE 2	EXTRUSORA PE 1	EXTRUSORA PE 2
COSTO	40%	5	3	2	1,2
CAPACIDAD OCIOSA	20%	5	4	1	0,8
TAMAÑO	25%	5	4	1,25	1
SERVICIO POST-VENTA	15%	5	5	0,75	0,75

FACTOR	PESO	CALIFICACIÓN		RESULTADO	
		EXTRUSORA PE 1	EXTRUSORA PE 2	EXTRUSORA PE 1	EXTRUSORA PE 2
TOTAL	100%	20	16	5,0	3,8

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53 Ponderación criterios de selección máquina extrusora de polipropileno

FACTOR	PESO	CALIFICACIÓN		RESULTADO	
		EXTRUSORA PP 1	EXTRUSORA PP 2	EXTRUSORA PP 1	EXTRUSORA PP 2
COSTO	40%	5	2	2	0,8
CAPACIDAD OCIOSA	20%	5	2	1	0,4
TAMAÑO	25%	5	4	1,25	1
SERVICIO POST-VENTA	15%	5	5	0,75	0,75
TOTAL	100%	20	13	5,0	3,0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 54 Ponderación criterios de selección máquina mezcladora

FACTOR	PESO	CALIFICACIÓN		RESULTADO	
		MEZCLA 1	MEZCLA 2	MEZCLA 1	MEZCLA 2
COSTO	40%	5	4	2	1,6
CAPACIDAD OCIOSA	20%	5	5	1	1
TAMAÑO	25%	5	4	1,25	1
SERVICIO POST-VENTA	15%	4	4	0,6	0,6
TOTAL	100%	19	17	4,9	4,2

Fuente: Elaboración propia

Tabla 55 Ponderación criterios de selección máquina impresora flexo-gráfica

FACTOR	PESO	CALIFICACIÓN		RESULTADO	
		IMPRESORA 1	IMPRESORA 2	IMPRESORA 1	IMPRESORA 2
COSTO	40%	5	4	2	1,6
CAPACIDAD OCIOSA	20%	3	5	0,6	1

FACTOR	PESO	CALIFICACIÓN		RESULTADO	
		IMPRESORA 1	IMPRESORA 2	IMPRESORA 1	IMPRESORA 2
TAMAÑO	25%	4	5	1	1,25
SERVICIO POST-VENTA	15%	5	5	0,75	0,75
TOTAL	100%	17	19	4,4	4,6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 56 Ponderación criterios de selección máquina peletizadora

FACTOR	PESO	CALIFICACIÓN		RESULTADO	
		PELETIZA 1	PELETIZA 2	PELETIZA 1	PELETIZA 2
COSTO	40%	5	2	2	0,8
CAPACIDAD OCIOSA	20%	5	2	1	0,4
TAMAÑO	25%	4	4	1	1
SERVICIO POST-VENTA	15%	5	5	0,75	0,75
TOTAL	100%	19	13	4,8	3,0

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados se seleccionan los siguientes equipos con los mejores resultados en la ponderación anteriormente descrita:

Tabla 57 Maquinaria a emplear en la línea de producción

MÁQUINA	DESCRIPCIÓN
Extrusora de polietileno	Asian Machinery – VM/HL – 65EZ
Extrusora de polipropileno	Asian Machinery – VM/P – 50
Mezcladora de pellets	Jiangmen Xiecheng Machinery Co / XC-HL100
Impresora flexográfica	Chyi Yang Industrial Co. – FP3-60100
Peletizadora	Lung Meng Machinery – AR-75
Selladoras automáticas	Las que se encuentran actualmente en la compañía

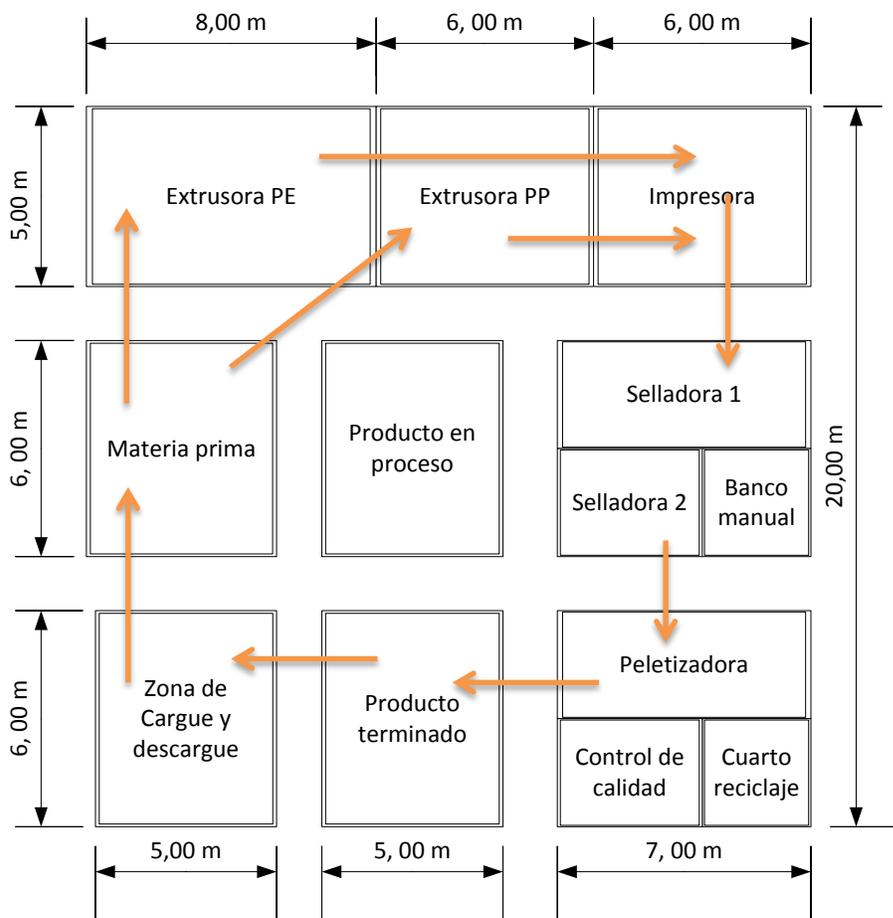
Fuente: Elaboración propia

10.6. DISEÑO DE PLANTA DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN

El proceso de una línea de producción de bolsas plásticas debe ser flexible a las necesidades de los clientes, por lo cual requiere la ubicación de la maquinaria de tal manera que se conecten fácilmente unos procesos con los otros. Con esta consideración se planea realizar un diseño de planta tipo taller o por proceso en la cual se identifican estaciones de trabajos divididos por especialidad y una fácil comunicación entre ellos.

Teniendo en cuenta las dimensiones de los equipos y los espacios requeridos entre máquinas se plantea el siguiente diseño de planta para Garceplast SAS:

Ilustración 55 Diseño de planta con la línea de producción



Fuente: Elaboración propia

Con base en la anterior ilustración se observa la necesidad de tener un terreno mínimo de 400 m². Para el caso de las oficinas y el área social se puede considerar como un área mayor de acuerdo a las necesidades de la empresa colocando un segundo nivel sobre la planta propuesta o integrándola en el mismo nivel. Sin embargo; no se realiza diseño de las oficinas por no encontrarse dentro del alcance del Trabajo de grado.

10.7. LOCALIZACIÓN

Las instalaciones actuales de Garceplast son un tamaño aproximado de 200 m² por lo que se requiere identificar un espacio donde los equipos se ubiquen de acuerdo con lo establecido por la normas de diseño de plantas y de seguridad industrial.

Para identificar el lugar que mejor se adecua para el montaje del proyecto se consideran criterios estratégicos como:

Económicos:

- Se requiere un espacio con la posibilidad de ser comprado o arrendado.
- Se requiere con una extensión que permita ubicar la maquinaria que en este estudio se relaciona.
- La mano de obra no se considera de gran importancia pues su contratación proviene de la ciudad y sus alrededores.
- Los costos de transporte será el factor que influirá considerablemente en la localización del proyecto.

No económicos:

- Se tendrá en cuenta el Plan de ordenamiento territorial para ubicar el proyecto, de acuerdo con el uso de los suelos en cada UPZ de cada localidad.
- La seguridad será considerada como un factor secundario, sin embargo; si el resultado arroja en una zona con falencias de seguridad será revaluada la alternativa.

Teniendo en cuenta que el producto de la operación del producto del proyecto será distribuido por la misma empresa, se requiere un menor desplazamiento o una posición óptima entre cada uno de los clientes. Por esta razón, se toma la decisión de realizar la ubicación por medio de la técnica de centro de gravedad.

Los pesos para ponderar cada uno de los puntos se toman con base en los porcentajes de ventas de cada uno de los clientes que se efectuaron en las vigencias 2013 y 2014. Por razones de confidencialidad solamente se mencionan los valores de los clientes más representativos:

Tabla 58 Participación en las ventas de Garceplast por clientes

CLIENTE N°	% DE VENTAS	CLIENTE N°	% DE VENTAS	CLIENTE N°	% DE VENTAS
1	14,73%	13	1,65%	26	0,41%
2	13,71%	14	1,28%	27	0,37%
3	10,25%	15	1,28%	28	0,37%
4	7,54%	16	1,12%	29	0,31%
5	6,99%	17	0,94%	30	0,28%
6	6,83%	18	0,81%	31	0,23%
7	6,52%	19	0,78%	32	0,21%
8	5,17%	20	0,72%	33	0,17%
9	4,80%	21	0,60%	34	0,15%
10	3,90%	22	0,54%	26	0,41%
11	3,64%	23	0,52%	27	0,37%
12	2,34%	24	0,44%	28	0,37%

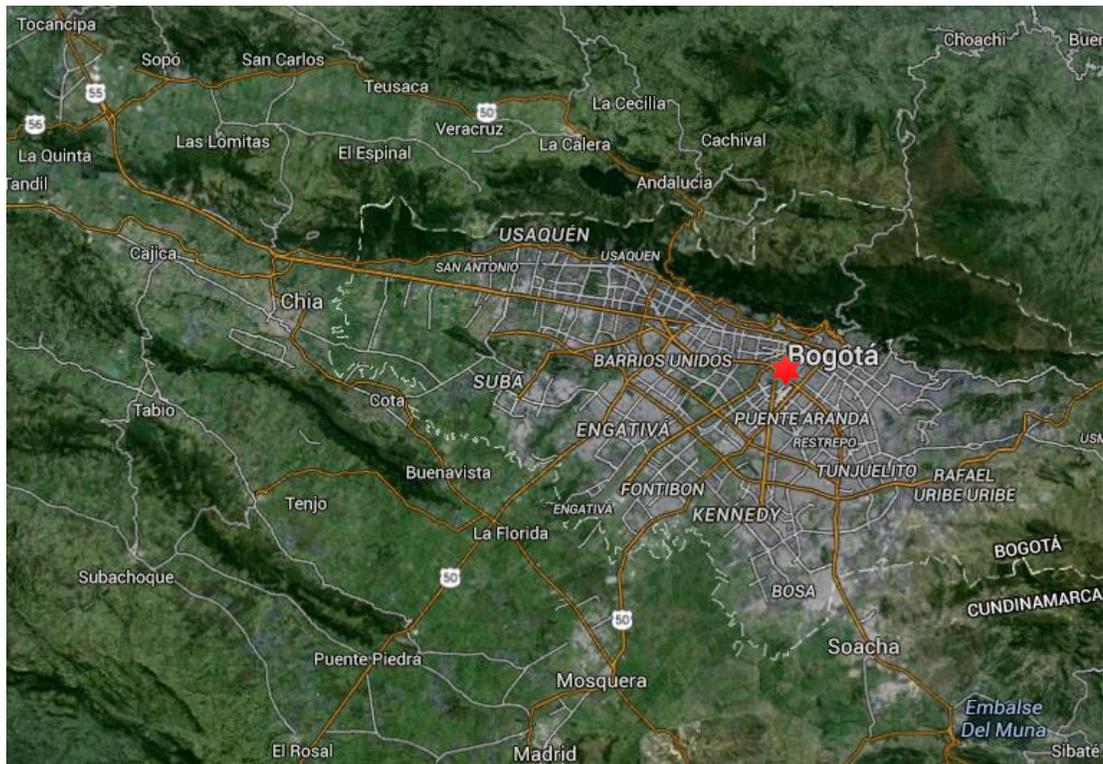
Fuente: Gerente de Garceplast.

De acuerdo a la ubicación de cada uno de los 34 principales clientes, los puntos cardinales fueron los siguientes, tomando como punto (0,0) el vértice inferior izquierdo:

Se observa una gran concentración en el sector de Puente Aranda debido a que muchos de los productos que se comercializan a las afueras de Bogotá y requiere ser enviado por una empresa transportadora. El porcentaje aproximado de ventas que se transportan por este medio es del 39%.

De acuerdo con el método de localización seleccionado se ubica el eje X en el punto 210 y en el eje Y en el punto 111. El punto ubicado en el mapa es el siguiente:

Ilustración 57 Localización por centro de gravedad



Fuente: *Google Maps* y equipo del Trabajo de grado.

El centro de gravedad se encuentra ubicado en la localidad de Puente Aranda muy cerca de la zona industrial de la Avenida de las Américas con Carrera 68.

De acuerdo con estos criterios se analiza la ubicación con las variables de decisión anteriormente establecidas:

Económicos:

- El lugar permite comprar y arrendar fácilmente espacio que puedan satisfacer el espacio requerido del proyecto.
- Los costos de transporte se disminuyen considerablemente en la localización del proyecto.
- Los impuestos no se consideran muy representativos, pues se encuentran enmarcados dentro del distrito.

No económicos:

- La localidad y el uso del suelo del mismo, permite establecer empresas con esta actividad económica permitiendo realizar satisfactoriamente el proyecto.
- La seguridad del sector no influye significativamente en la decisión debido a que se encuentra monitoreada continuamente por empresas privadas de vigilancia.

Con estas consideraciones, se recomienda ubicar el proyecto en la localidad de Puente Aranda muy cerca de la zona industrial de la Avenida de las Américas con Carrera 68.

10.8. COSTOS Y BENEFICIOS DEL ESTUDIO TÉCNICO

COSTOS Y BENEFICIOS DE LA INVERSIÓN

Se presenta a continuación el valor de la maquinaria que en puntos anteriores fueron seleccionadas y su respectivo valor residual. Para este último rubro al considerarse un horizonte de 5 años y dada que la depreciación de los equipos son de 10 años, se toma un valor residual del 50%.

Se generan los siguientes supuestos:

- TRM 2.500
- Euro 2.700

Tabla 60 Costos y beneficios equipos a comprar

EQUIPOS	2015	2016	2017	2018	2019	2020
EXTRUSORA DE PE	(109.750.000)	10.975.000	10.975.000	10.975.000	10.975.000	10.975.000
EXTRUSORA DE PP	(67.375.000)	6.737.500	6.737.500	6.737.500	6.737.500	6.737.500
MEZCLADOR	(2.500.000)	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000
IMPRESORA FLEXOGRÁFICA	(160.000.000)	16.000.000	16.000.000	16.000.000	16.000.000	16.000.000
PELETIZADORA	(62.500.000)	6.250.000	6.250.000	6.250.000	6.250.000	6.250.000
TOTAL	(402.125.000)	40.212.500	40.212.500	40.212.500	40.212.500	40.212.500

Fuente: Elaboración propia

Como la compra se hace con término Incoterm CIF, se programa transporte de los equipos desde el puerto de Buenaventura hasta Bogotá. La amortización se genera en un solo año.

Tabla 61 Costos y beneficios transporte de maquinaria

DESCRIPCION	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TRANSPORTE BUENAVENTURA - BOGOTÁ	(2.166.756)	2.166.756	-	-	-	-

Fuente: (Ministerio de Transporte)

Debido a que los equipos provienen de Taiwan y para garantizar la confiabilidad de los equipos, se requieren que el grupo de instalación provenga del país de origen. Con esta consideración se estiman los costos y los beneficios amortizados a tres años:

Tabla 62 Costos y beneficios instalación de la maquinaria

RECURSOS				CANTIDAD		
N° personas empleadas				4		
Número de días de instalación				10		
DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	SUBTOTAL			
Alquiler de grúa	10	2.000.000	20.000.000			
Tiquetes aéreos	4	4.213.843	16.855.372			
Hotel	40	350.000	14.000.000			
Alimentación	40	50.000	2.000.000			
Mano de obra	40	375.000	15.000.000			
TOTAL			67.855.372			
DESCRIPCION	2015	2016	2017	2018	2019	2020
INSTALACIÓN	(67.855.372)	22.618.457	22.618.457	22.618.457	-	-

Fuente: Elaboración propia e información suministrada por (Lung Meng Machinery), (Chyi Yang Industrial Co. Ltda.) y (Asian Machinery USA, 2015).

COSTOS DE LA OPERACIÓN

A continuación se presenta los costos de la operación de la línea de producción de acuerdo con la proyección de la demanda y los elementos a ser utilizados para la elaboración de las bolsas plásticas biodegradables:

Las materias primas tomadas a continuación se hicieron con base a información suministrada por el Gerente y los precios analizados se efectúan de acuerdo a las comprar actuales de Garceplast y año a año incrementa el IPC que como supuesto se da un 3%.

Tabla 63 Listado de precios anual por materia prima

DESCRIPCION	PRECIO 2015	PRECIO 2016	PRECIO 2017	PRECIO 2018	PRECIO 2019	PRECIO 2020
PELLETS PE (Kg)	3.650	3.760	3.872	3.988	4.108	4.231
PELLETS LINEAL (Kg)	3.625	3.734	3.846	3.961	4.080	4.202
PELLETS PP (Kg)	4.000	4.120	4.244	4.371	4.502	4.637
PELLETS BIODEGRADABLES (Kg)	22.083	22.746	23.428	24.131	24.855	25.601
TINTAS	2.200	2.266	2.334	2.404	2.476	2.550

DESCRIPCION	PRECIO 2015	PRECIO 2016	PRECIO 2017	PRECIO 2018	PRECIO 2019	PRECIO 2020
FLEXOGRÁFICAS (Kg)						

Fuente: (Garceplast SAS)

Tabla 64 Costos de materias primas en el horizonte del proyecto

DESCRIP	2015	2016	2017	2018	2019	2020
PELLETS PE		764.420.639	804.462.562	846.185.519	889.722.345	935.074.271
PELLETS LINEAL		325.364.949	342.408.233	360.167.026	378.697.867	398.001.280
PELLETS PP		783.772.320	807.285.490	831.504.054	856.449.176	882.142.651
PELLETS BIODEGRADABLES		66.070.277	69.531.174	73.137.365	76.900.333	80.820.183
TINTA FLEXOGRÁFICA		87.142.746	90.935.595	94.875.279	98.971.878	103.226.438
TOTAL	-	2.026.770.931	2.114.623.054	2.205.869.244	2.300.741.600	2.399.264.823

Fuente: Elaboración propia

Los servicios públicos se aumentarían con la mayor cantidad de producción de la empresa, por lo que se relaciona a continuación los costos incrementales de los mismos:

Tabla 65 Costos operativos por servicio de agua

AGUA	2015	2016	2017	2018	2019	2020
CONSUMO (m3)		481	487	493	500	506
TARIFA (\$/m3)	2.264	2.332	2.402	2.474	2.548	2.625
TOTAL	-	1.121.121	1.169.917	1.220.603	1.273.307	1.328.043

Fuente: (Acueducto de Bogotá) y elaboración propia

Tabla 66 Costos operativos por servicio de energía

ENERGÍA	2015	2016	2017	2018	2019	2020
EXTRUSORA PE (Kwh/año)		188.807	192.910	197.005	201.107	205.202

ENERGÍA	2015	2016	2017	2018	2019	2020
EXTRUSORA PP (Kwh/año)		112.783	112.783	112.783	112.783	112.783
IMPRESORA (Kwh/año)		1.507	1.526	1.546	1.566	1.586
SELLADORAS (Kwh/año)		38.458	38.458	38.458	38.458	38.458
PELETIZADORAS (Kwh/año)		115.370	116.885	118.397	119.912	121.424
TOTAL CONSUMO (Kwh/año)		456.925	462.562	468.189	473.826	479.453
PRECIO (\$ año/Kwh)		376,93	388,24	399,89	411,88	424,24
TOTAL		172.229.013	179.584.566	187.222.159	195.160.797	203.402.706

Fuente: (CODENSA) y elaboración propia.

De acuerdo con el estudio de localización se requiere una planta de 400 m cuadrados, pero considerando que se requiere también espacio para el área de oficinas y de espacios sociales, se hace una proyección de 870m cuadrados. Revisando fuentes de información, en la localidad de Puente Aranda para el área estimada se calcula aproximadamente un arriendo de 10 millones de pesos. Este valor se incrementa anualmente según el IPC que para supuesto de este estudio será del 3%.

Tabla 67 Costos de arrendamiento

DESCRIPCION	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ARRENDAMIENTO O BODEGA (870 m2)	-	120.000.000	123.600.000	127.308.000	131.127.240	135.061.057

Fuente: (EL TIEMPO)

De acuerdo con los mantenimientos programados y correctivos que se pueden generar durante la operación del producto del proyecto se realiza los costos estimados durante el horizonte del estudio:

Tabla 68 Costos de mantenimiento de la operación de la línea de producción

DESCRIPCION	h/mes	h/año
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	12,0	144,0
MANTENIMIENTO CORRECTIVO	5,0	60,0

DESCRIPCION	h/mes	h/año
TOTAL		204,0

VALOR ESTIMADO (\$/h)	250.000
-----------------------	---------

DESCRIPCION	2015	2016	2017	2018	2019	2020
MANTENIMIENTOS	-	51.000.000	52.530.000	54.105.900	55.729.077	57.400.949

Fuente: (Garceplast SAS) y elaboración propia.

COSTOS Y BENEFICIOS DE LA OPERACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN

Con base en la anterior información los costos y beneficios del estudio técnico a tener en cuenta durante el horizonte del proyecto son los siguientes:

Tabla 69 Costos y beneficios estudio técnico

DESCRIPCION	2015	2016	2017	2018	2019	2020
COMPRA DE MAQUINARIA / DEPREC.	(402.125.000)	40.212.500	40.212.500	40.212.500	40.212.500	40.212.500
TRANSPORTE DE MAQUINARIA / DEPREC.	(2.166.756)	2.166.756	-	-	-	-
INSTALACIÓN DE MAQUINARIA / DEPREC.	(67.855.372)	22.618.457	22.618.457	22.618.457	-	-
MATERIAS PRIMAS	-	(2.026.770.931)	(2.114.623.054)	(2.205.869.244)	(2.300.741.600)	(2.399.264.823)
SERVICIOS PÚBLICOS	-	(171.107.892)	(178.414.648)	(186.001.557)	(193.887.490)	(202.074.663)
ARRENDAMIENTO	-	(120.000.000)	(123.600.000)	(127.308.000)	(131.127.240)	(135.061.057)
MANTENIMIENTO	-	(51.000.000)	(52.530.000)	(54.105.900)	(55.729.077)	(57.400.949)
TOTAL	(472.147.128)	(2.303.881.109)	(2.406.336.745)	(2.510.453.743)	(2.641.272.907)	(2.753.588.992)

Fuente: Elaboración propia

10.9. HALLAZGOS

- Los equipos de la línea de producción tienen la flexibilidad para realizar bolsas plásticas de diferente tamaño, color, forma, diseño y biodegradabilidad.
- La producción de bolsas plásticas es flexible en su proceso de producción por lo cual requiere analizar los equipos que cumplan con esta condición.
- Existe una gran variedad de mezcladoras en el mercado, sin embargo; su producción excede la capacidad instalada a la que se requiere tener. De acuerdo con la demanda proyectada de ventas, la mejora alternativa es buscar un equipo que se encuentre dentro de los 100 Kg/h de rata de producción. Los costos son un factor importantes para la elección del producto.
- Existen gran variedad de extrusoras de polietileno y polipropileno en el mercado, sin embargo; no todas cumplen con los requerimientos de la gerencia por su tamaño o sus características de producción.
- Existen impresoras para la impresión de bolsas plásticas, sin embargo; la mejor opción son las impresoras flexográficas por su durabilidad y fácil adherencia al material.
- No se requiere realizar ninguna adaptación a las selladoras automáticas que tiene la empresa.
- La peletizadora es un recurso no muy costoso y que permite apalancar la estrategia de producción con cero desperdicios durante la producción rutinaria de bolsas plásticas. Adicionalmente puede servir como fuente de ingresos para Garceplast.
- Los factores que influyen en la tomas de decisión son parte de un análisis técnico y financiero para que su evaluación se adapte a los requerimientos de la demanda que se proyecta vender.
- Los equipos de la línea de producción ocupan un espacio mínimo de 400 m².
- Los clientes potenciales de Garceplast se ubican en todo el espacio bogotano, sin embargo; se concentra significativamente en la localidad de Puente Aranda de acuerdo con el análisis de punto de gravedad.

10.10. CONCLUSIONES

- Existen una gran variedad de combinaciones de tipos de bolsas plásticas que se pueden realizar en el mercado de acuerdo a su: tamaño, color, forma, diseño y biodegradabilidad.
- La flexibilidad de la producción de bolsas plásticas hace que su elaboración se genere por lotes, por lo cual es necesario identificar los equipos que se requieren usar para la fabricación del bien.
- La mezcladora que mejor se adapta a los requerimientos de la Gerencia son los de una rata de producción de 100Kg/h. Adicionalmente las especificaciones técnicas de los equipos no difieren significativamente unas de las otras.
- Las máquinas extrusoras tienen una flexibilidad de producción de acuerdo con los requerimientos de cada producto que se quiere fabricar. Se concluye que para atender la demanda de bolsas plásticas se requiere un equipo de una eficiencia moderada y que tenga una menor capacidad ociosa de producción.
- Debido a la variedad del mercado se requiere una impresora flexográfica que cumpla con los requerimientos de los clientes y de la gerencia de Garceplast en términos de colores y calidades.
- Las máquinas selladoras automáticas que actualmente posee la empresa, apoya la demanda de la línea de producción.
- La incorporación de equipos como la peletizadora, permite apalancar los requerimientos de reciclaje que quiere adoptar la empresa, adicionalmente sirve como fuente de ingreso.
- Con base en factores de selección previamente acordados con la Gerencia de Garceplast, los equipos que mejor cumplen con las especificaciones son los siguientes:

MÁQUINA	DESCRIPCIÓN
Extrusora de polietileno	Asian Machinery – VM/HL – 65EZ
Extrusora de polipropileno	Asian Machinery – VM/P – 50
Mezcladora de pellets	Jiangmen Xiecheng Machinery Co / XC-HL100
Impresora flexográfica	Chyi Yang Industrial Co. – FP3-60100
Peletizadora	Lung Meng Machinery – AR-75
Selladoras automáticas	Las que se encuentran actualmente en la compañía

- Los espacios necesarios de los equipos de producción requieren mínimo de 400 m²
- El mercado que actualmente tiene Garceplast y al que quiere llegar ubica estratégicamente mejor en la localidad de Puente Aranda, muy cerca de la carrera 68 con Avenida las Américas.

10.11. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un catálogo de productos donde se muestren los diferentes tipos de bolsas plásticas que se lograría fabricar con la línea de producción dado su: tamaño, color, forma, diseño y biodegradabilidad.
- Se recomienda realizar el diseño de producción de acuerdo a procesos de manufactura.
- Se recomienda el uso de mezcladoras de una capacidad de 100 Kg y con un menor costo de adquisición.
- Se recomienda una extrusora que cumpla con los parámetros de producción dados por la gerencia de Garceplast y que de acuerdo a este estudio se selecciona equipos con una capacidad ociosa mínima y con precios de adquisición que se encuentran dentro de lo establecido.
- Se recomienda emplear en la línea de producción impresoras flexográficas de 6 seis tintas lo que genera un mayor rango de atención en el mercado.
- Se recomienda usar las máquinas selladoras sin ninguna adaptación en la línea de producción.
- Se recomienda tener en cuenta en la línea de producción la peletización de material reciclaje debido a que cumplen con los costos y requerimientos del mercado de bolsas recicladas.
- Se recomienda tomar como elección los siguientes equipos para la línea de producción:

MÁQUINA	DESCRIPCIÓN
Extrusora de polietileno	Asian Machinery – VM/HL – 65EZ
Extrusora de polipropileno	Asian Machinery – VM/P – 50
Mezcladora de pellets	Jiangmen Xiecheng Machinery Co / XC-HL100
Impresora flexográfica	Chyi Yang Industrial Co. – FP3-60100
Peletizadora	Lung Meng Machinery – AR-75
Selladoras automáticas	Las que se encuentran actualmente en la compañía

11. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

El estudio administrativo hace parte fundamental de la integración del proyecto a la operación normal de la compañía debido a que en este punto se determina si el tipo de organización actual y el talento humano que Garceplast tiene, es el idóneo para la operación del producto del proyecto. A continuación se analizan las variables fundamentales a tener en cuenta para la integración del proyecto, garantizando una correcta gestión de cambio que haga que la línea de producción se integre no solo a los procesos de la compañía, sino también a su estructura organizacional.

11.1. ESTRUCTURA ACTUAL DE GARCEPLAST SAS

La estructura organizacional de Garceplast SAS es un modelo jerárquico por procesos, totalmente enfocado en la operación de manufactura de la compañía, otorgando gracias a esta organización una diferenciación clara de roles entre los responsables de cada uno de los procesos y haciendo que el empoderamiento de las tareas sea el máximo posible. A continuación se presenta el organigrama actual de la compañía:

Ilustración 58: Estructura Organizacional actual Garceplast SAS



Fuente: Garceplast SAS

11.2. DESCRIPCIONES DE LOS PERFILES DE CARGO ACTUALES

Las descripciones de los perfiles de cargo actuales fueron realizadas con base en un levantamiento hecho por el equipo del Trabajo de grado, en donde se estudiaron las actividades de cada uno de los actuales cargos dentro de Garceplast, haciendo una documentación completa de estas que le servirán a Garceplast como insumo para los manuales de funciones de los cargos de su compañía.

A continuación se presenta un ejemplo de descripción de perfil del Gerente General de Garceplast, y las demás descripciones de cargos se encuentran en el **Anexo Descripciones de Perfil de Cargos Actuales**.

Tabla 70 Descripción de Perfil de Cargos

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
DEPENDENCIA: Gerencia General	NOMBRE DEL CARGO: Gerente General
CARGOS SUBORDINADOS: ✓ Cargos directos: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gerente administrativa y de producción ➤ Contador ✓ Cargos indirectos: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Vendedor ➤ Conductor ➤ Sellador ➤ Almacenista ➤ Auxiliar Administrativo 	SUPERIOR INMEDIATO: Cargo: NA
	Fecha de aprobación: Aprobado por (nombre y firma):

PERFIL PARA EL CARGO			
FORMACIÓN REQUERIDA		EXPERIENCIA REQUERIDA	
Bachiller	<input type="checkbox"/>	No necesita	<input type="checkbox"/>
Bachiller Técnico	<input type="checkbox"/>	Menos de seis meses	<input type="checkbox"/>
Bachiller Comercial	<input type="checkbox"/>	De seis meses a un año	<input type="checkbox"/>
Técnico	<input type="checkbox"/>	De un año a dos años	<input type="checkbox"/>
Tecnólogo	<input type="checkbox"/>	Más de dos años	<input type="checkbox"/>
Profesional	<input checked="" type="checkbox"/>	Otra	<input checked="" type="checkbox"/>

Especifique cual: Ingeniero Industrial, Administrador de empresas o afines		Especifique cual: Mayor a 15 años
Postgrado	x	Otras necesidades en cuanto a formación: Habilidades Gerenciales
Especifique Cual: Maestría en tecnología de polímeros		
OBJETIVO BÁSICO DEL CARGO (Misión del cargo: qué y para qué):		
Planear, definir políticas y lineamientos estratégicos de la organización en el mediano y largo plazo, alineando la estrategia corporativa con las particularidades del entorno interno y externo, uniendo el valor generado por los diferentes procesos de la compañía (estratégicos y de apoyo) con el fin de garantizar los resultados empresariales a favor de los socios de la compañía.		

ÁREAS DE RESPONSABILIDAD
<ul style="list-style-type: none"> -Definir la directrices -Planear la estrategia anual -Revisar las metas compañía(ventas, costos, producción) -Analizar los indicadores principales(EBITDA, Productividad) -Buscar y analizar las posibles alianzas estratégicas con proveedores. -Retroalimentar y hacer seguimiento a los gerentes

RESPONSABILIDAD POR INFORMES			
INFORMES A CARGO	DESCRIPCIÓN	PERIODICIDAD	DIRIGIDO A
NA	NA	NA	NA

COMPETENCIAS REQUERIDAS EN EL CARGO			
COMPETENCIA (seleccionar de anexo 2)	NIVEL		
	ALTO	MEDIO	BAJO
<i>Compromiso con la misión, visión y valores institucionales</i>	X		
<i>Orientación hacia el servicio</i>	X		
<i>Colaboración</i>	X		
<i>Iniciativa y actitud de aprendizaje</i>	X		
<i>Orientación al logro</i>	X		
<i>Adaptabilidad</i>	X		
Capacidad técnica / profesional	X		
Desarrollo de la organización y del personal	X		
Análisis	X		
Decisión	X		
Atención a los detalles	X		
Delegación	X		
Seguridad	X		
Comunicación	X		

Juicio crítico	X		
Trabajo en equipo	X		
Negociación	X		
Escuchar	X		
Tenacidad	X		
Organización y planeación	X		
Perseverancia	X		
Capacidad para establecer prioridades	X		
Motivación para los demás	X		
Administración de conflictos	X		
Paciencia	X		
Dominio de situaciones complejas	X		
Liderazgo	X		
Planificación	X		
Capacidad de mando	X		
Autocuidado		X	

DESCRIPCION DE RIESGOS EN EL CARGO				
TIPO DE RIESGO AL QUE SE EXPONE EN EL CARGO	FUENTES	NIVEL		
		ALTO	MEDIO	BAJO
Ergonómicos	Trabajo regular en oficina. Riesgo por malas posturas y tiempos prolongados sentado			X
Físicos	Las oficinas administrativas se ubican en el segundo piso de la planta por lo que existe riesgo causado por ruido de la planta.		x	

CONTACTOS					
CON QUIÉN (cargo)	FINALIDAD	PERIODICIDAD			
		Permanente	Semanal	Mensual	Ocasional
INTERNOS					
Gerente Administrativo y producción de	Divulgaciones Retro alimentaciones Metas de Producción Revisión Financiera	X			
EXTERNOS					
Clientes Importantes	Negociaciones especiales	X			

	Manejo de contingencias			
--	-------------------------	--	--	--

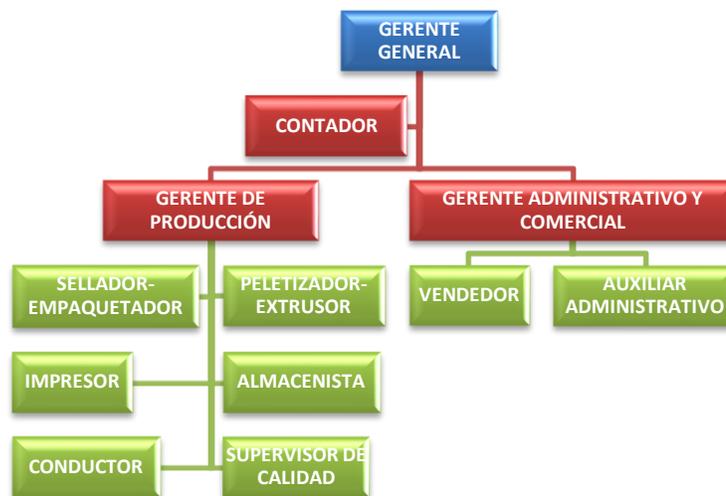
RESPONSABILIDAD POR	
TIPO	DESCRIPCION
Equipos	X Equipos de Oficina
Máquinas	
Valores	
Información confidencial	X Información de alto nivel de la compañía
Otros	

Fuente: Elaboración propia

11.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL PROPUESTA

A continuación se presenta una estructura organizacional que cumple con las características necesarias para poder soportar la operación que supone la línea de producción de bolsas plásticas, buscando garantizar que los cargos y personas que se deben buscar para ocuparlos, sean los idóneos para cumplir las actividades que se programan en el nuevo proceso de producción de Garceplast.

Ilustración 59: Estructura Organizacional propuesta



Fuente: Elaboración propia

11.4. DESCRIPCIONES DE LOS PERFILES DE CARGO PROPUESTOS

Las descripciones de los perfiles de cargo propuestas fueron realizadas con base en las descripciones actuales, pero revisando las nuevas aptitudes y habilidades que deben adquirir los cargos actuales que se vincularon en los nuevos procesos. También se crearon los nuevos cargos necesarios para soportar la nueva operación de Garceplast, dentro de los que se incluye el supervisor de calidad y el gerente comercial.

A continuación se presentan a modo de ejemplo la descripción del cargo del gerente administrativo y comercial y las otras descripciones de cargos se encuentran en el **Anexo Descripciones de Perfiles de Cargos Propuestos**.

Tabla 71 Descripción de cargos

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
DEPENDENCIA: Gerencia Administrativo y Comercial	NOMBRE DEL CARGO: Gerente Administrativo y Comercial
CARGOS SUBORDINADOS: ✓ Cargos directos: ➤ Vendedor ➤ Auxiliar Administrativo	SUPERIOR INMEDIATO: Cargo: Gerente General
	Fecha de aprobación: Aprobado por (nombre y firma):

PERFIL PARA EL CARGO			
FORMACIÓN REQUERIDA		EXPERIENCIA REQUERIDA	
Bachiller	<input type="checkbox"/>	No necesita	<input type="checkbox"/>
Bachiller Técnico	<input type="checkbox"/>	Menos de seis meses	<input type="checkbox"/>
Bachiller Comercial	<input type="checkbox"/>	De seis meses a un año	<input type="checkbox"/>
Técnico	<input type="checkbox"/>	De un año a dos años	<input type="checkbox"/>
Tecnólogo	<input type="checkbox"/>	Más de dos años	<input type="checkbox"/>
Profesional	<input checked="" type="checkbox"/>	Otra	<input checked="" type="checkbox"/>
Especifique cual: Ingeniero Industrial, Administrador de empresas, Mercadeo o afines		Especifique cual: De 8 a 12 años	

Postgrado	X	Otras necesidades en cuanto a formación:
Especifique Cual: Especialización en administración de empresas		Habilidades Gerenciales y administrativas

OBJETIVO BÁSICO DEL CARGO (Misión del cargo: qué y para qué):
Planear, diseñar, dirigir y controlar las actividades administrativas y las estrategias comerciales de la compañía, de acuerdo con los lineamientos organizacionales, con el fin de garantizar las metas comerciales, de gastos y recaudación de cartera establecidas en la planeación estratégica de la compañía.

ÁREAS DE RESPONSABILIDAD
<ul style="list-style-type: none"> -Solicitar las vacantes -Capacitar y desarrollar al personal -Manejar los salarios e incentivos -Manejar las relaciones laborales -Dirigir el programa de salud ocupacional -Realizar la planeación financiera -Realizar actividades de tesorería -Negociar y realizar las compras -Realizar los pagos a terceros -Buscar nuevos clientes -Analizar las necesidades del cliente -Atender a los clientes en servicios pre venta y post venta -Buscar negocios rentables al corto y largo plazo para la compañía

RESPONSABILIDAD POR INFORMES			
INFORMES A CARGO	DESCRIPCIÓN	PERIODICIDAD	DIRIGIDO A
Cumplimiento de metas de ventas	Informe de avance en metas de ventas y clientes nuevos	Mensual	Gerente General
Cotizaciones Clientes	Presentación de cotizaciones y propuestas de negocio a los clientes nuevos y actuales	Cuando sea necesario	Cliente

COMPETENCIAS REQUERIDAS EN EL CARGO			
COMPETENCIA (seleccionar de anexo 2)	NIVEL		
	ALTO	MEDIO	BAJO
<i>Compromiso con la misión, visión y valores institucionales</i>	X		
<i>Orientación hacia el servicio</i>	X		
<i>Colaboración</i>	X		

<i>Iniciativa y actitud de aprendizaje</i>		X	
<i>Orientación al logro</i>	X		
<i>Adaptabilidad</i>	X		
Capacidad técnica / profesional		X	
Desarrollo de la organización y del personal		X	
Análisis	X		
Decisión	X		
Atención a los detalles	X		
Delegación		X	
Seguridad	X		
Comunicación	X		
Juicio crítico	X		
Trabajo en equipo		X	
Negociación	X		
Escuchar	X		
Tenacidad	X		
Organización y planeación	X		
Perseverancia	X		
Capacidad para establecer prioridades		X	
Motivación para los demás		X	
Administración de conflictos		X	
Paciencia	X		
Dominio de situaciones complejas	X		
Liderazgo	X		
Planificación	X		
Capacidad de mando		X	
Autocuidado		X	

DESCRIPCION DE RIESGOS EN EL CARGO				
TIPO DE RIESGO AL QUE SE EXPONE EN EL CARGO	FUENTES	NIVEL		
		ALTO	MEDIO	BAJO
Ergonómicos	Trabajo regular en oficina. Riesgo por malas posturas y tiempos prolongados sentado			X
Físicos	Exposición prolongada a ruidos, gases y vibraciones de la planta		X	

CONTACTOS				
CON QUIÉN (cargo)	FINALIDAD	PERIODICIDAD		
		Permanente	Semanal	Mensual
INTERNOS				

Gerente General	Presentación de informes de cumplimiento		X		
Auxiliar Administrativo	Seguimiento a actividades de cobranza y pagos		X		
Vendedor	Alineación de objetivos de ventas		X		
EXTERNOS					
Clientes	Entendimiento de necesidades y búsqueda de nuevos clientes	X			
Proveedores	Negociación de materias primas y servicios				X

RESPONSABILIDAD POR		
TIPO	DESCRIPCION	
Equipos	X	Equipos de Oficina
Máquinas		
Valores		
Información confidencial	X	Información de alto nivel de la compañía
Otros		

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
DEPENDENCIA: Gerencia de Producción	NOMBRE DEL CARGO: Gerente de Producción
CARGOS SUBORDINADOS: ✓ Cargos directos: ➤ Vendedor ➤ Conductor ➤ Sellador ➤ Almacenista	SUPERIOR INMEDIATO: Cargo: Gerente General
	Fecha de aprobación: Aprobado por (nombre y firma)

PERFIL PARA EL CARGO

FORMACIÓN REQUERIDA		EXPERIENCIA REQUERIDA	
Bachiller		No necesita	
Bachiller Técnico		Menos de seis meses	
Bachiller Comercial		De seis meses a un año	
Técnico		De un año a dos años	
Tecnólogo		Más de dos años	
Profesional	x	Otra	x
Especifique cual: Ingeniero Industrial, Administrador de empresas o afines		Especifique cual: De 8 a 12 años	
Postgrado	x	Otras necesidades en cuanto a formación: Habilidades Gerenciales y administrativas	
Especifique Cual: Especialización en Producción.			

OBJETIVO BÁSICO DEL CARGO (Misión del cargo: qué y para qué):
Diseñar, controlar y garantizar el correcto funcionamiento y planeación de la producción para cumplir con los pedidos realizados por los clientes.

ÁREAS DE RESPONSABILIDAD
-Planear la producción -Realizar la logística -Controlar la producción -Garantizar el cumplimiento del plan de producción. -Garantizar el uso de EPP en el equipo.

RESPONSABILIDAD POR INFORMES			
INFORMES A CARGO	DESCRIPCIÓN	PERIODICIDAD	DIRIGIDO A
Producción	Informes de estado de la producción y cumplimiento de planeación	Por definir	Gerente General

COMPETENCIAS REQUERIDAS EN EL CARGO			
COMPETENCIA (seleccionar de anexo 2)	NIVEL		
	ALTO	MEDIO	BAJO
<i>Compromiso con la misión, visión y valores institucionales</i>	X		
<i>Orientación hacia el servicio</i>		X	
<i>Colaboración</i>	X		
<i>Iniciativa y actitud de aprendizaje</i>	X		
<i>Orientación al logro</i>	X		

<i>Adaptabilidad</i>	X		
Capacidad técnica / profesional	X		
Desarrollo de la organización y del personal	X		
Análisis	X		
Decisión	X		
Atención a los detalles	X		
Delegación		X	
Seguridad	X		
Comunicación	X		
Juicio crítico	X		
Trabajo en equipo	X		
Negociación		X	
Escuchar	X		
Tenacidad	X		
Organización y planeación	X		
Perseverancia	X		
Capacidad para establecer prioridades	X		
Motivación para los demás	X		
Administración de conflictos	X		
Paciencia	X		
Dominio de situaciones complejas	X		
Liderazgo	X		
Planificación	X		
Capacidad de mando	X		
Autocuidado	X		

DESCRIPCION DE RIESGOS EN EL CARGO				
TIPO DE RIESGO AL QUE SE EXPONE EN EL CARGO	FUENTES	NIVEL		
		ALTO	MEDIO	BAJO
Ergonómicos	Trabajo regular en oficina. Riesgo por malas posturas y tiempos prolongados sentado			X
Físicos	Las oficinas administrativas se ubican en el segundo piso de la planta por lo que existe riesgo causado por ruido de la planta.		X	

CONTACTOS				
CON QUIÉN (cargo)	FINALIDAD	PERIODICIDAD		
		Permanente	Semanal	Mensual

INTERNOS					
Gerente General	Presentación de informes		X		
Equipo de Producción	Divulgaciones Plan de Producción	X			
EXTERNOS					

RESPONSABILIDAD POR		
TIPO		DESCRIPCION
Equipos	X	Equipos de Oficina
Información confidencial	X	Información de alto nivel de la compañía

11.5. COSTOS DE LA NUEVA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La estimación de costos de la nueva estructura organizacional se realizó teniendo en cuenta los costos actuales de recursos humanos que tiene la compañía e incluyendo el personal adicional que es necesario para soportar la nueva estructura. Debido a que la implementación del proyecto se hace sobre una empresa constituida, la evaluación de costos del proyecto solo se hará del incremental de costos, lo que significa que solo se tienen en cuenta los costos de los recursos que no se encuentran actualmente dentro de la organización.

En el **Anexo de Costos estudio administrativo** se encuentran especificados los gastos por cada cargo y se resaltan de un color diferente los cargos nuevos dentro de la estructura organizacional, con el fin de analizar los costos incrementales de la implementación de la línea de producción y tomar una decisión con base en cuál sería el costo marginal para Garceplast en términos de recursos humanos del proyecto.

A continuación se presentan los cuadros de resumen de los costos de recursos humanos, tanto el total, como el marginal.

Tabla 72 Costos estudio administrativo

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
COSTOS TOTALES	\$246.313.769	\$253.703.182	\$ 261.314.277	\$269.153.706	\$277.228.317
COSTOS INCREMENTALES	\$ 64.524.108	\$ 66.459.831	\$ 68.453.626	\$ 70.507.235	\$ 72.622.452

11.6. HALLAZGOS

- La estructura organizacional de Garceplast SAS, es de tipo funcional, solo mostrando una división entre la parte contable que realiza el soporte contable y la de producción y administración.
- Los cargos actuales de la línea de producción son claramente definidos, como se muestra en las definiciones de cargo.
- El cargo del gerente administrativo y de producción tiene una oportunidad para mejorar en la segregación de funciones en donde es responsable de la administración de la compañía, de las ventas y de los planes de producción.

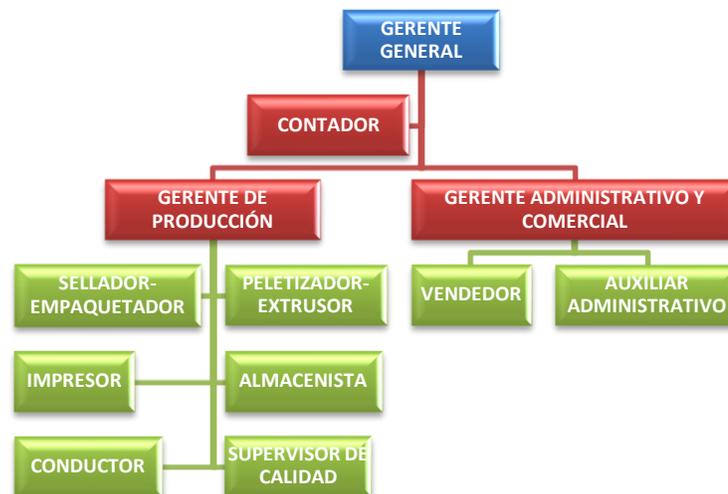
11.7. CONCLUSIONES

- La estructura organizacional actual de Garceplast no puede absorber la operación de la línea de producción de bolsas de polietileno y polipropileno que pretende implementar el proyecto.
- El cargo del gerente de administración y producción tiene una oportunidad para mejorar en la segregación de funciones ya que es el encargado de presupuestar, negociar y ejecutar los presupuestos y planes de acción de producción de la compañía.
- Es necesario hacer una segregación clara de las gerencias de Garceplast, dividiendo entre la gerencia administrativa y comercial y la de producción, para lograr que la revisión y la ejecución de presupuestos no esté centralizado en la misma persona.
- Con la revisión de funciones y cómo pueden llegar a funcionar las maquinas que van a estar implementadas en la línea de producción es posible que un operario pueda operar más de una máquina.

- La definición de funciones está claramente definida en la base de la organización, pero el área directiva tiene una definición no muy marcada de las funciones a desarrollar.

11.8. RECOMENDACIONES

- Después de hacer una revisión completa de la estructura de la empresa se recomienda implementar la siguiente estructura organizacional:



- Debido a que el conocimiento de los procesos actuales de la compañía ya se encuentra en los operarios que actualmente laboran en Garceplast, se recomienda mantener la planta actual y capacitar de ser necesario.
- Es recomendable por segregación de funciones que el responsable de producción y el responsable de administración sean diferentes, para garantizar que quien ejecuta sea diferente a quien controla el gasto.

12. ESTUDIOS AMBIENTALES

El estudio ambiental es parte fundamental de una implementación de una nueva línea de producción, debido a que parte del proyecto pretende disminuir el impacto que tiene el producto final sobre el ambiente. Esta evaluación quiere encontrar los posibles efectos que pueda tener la implementación del proyecto sobre el ambiente, analizando las posibles soluciones que se puedan implementar para disminuir los impactos de la operación del producto del proyecto.

12.1. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

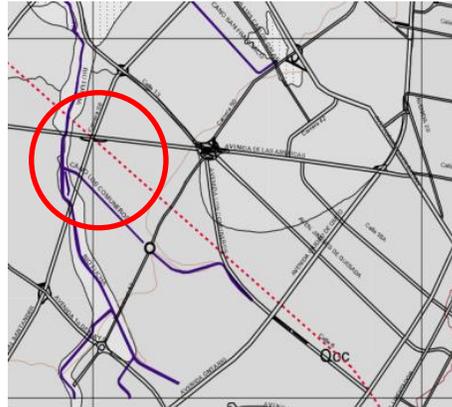
12.1.1. MEDIO FÍSICO

A continuación se muestra la información abiótica de la localidad de Puente Aranda, lugar donde el estudio técnico arrojó, sería el más adecuado para ubicar la planta de producción, enfocando la información a la UPZ Pradera.

12.1.1.1. GEOLOGÍA Y SUELOS

La zona se encuentra aproximadamente a 2.600 metros sobre el nivel del mar. El proyecto se encuentra enmarcado (círculo rojo) por una falla cubierta y por una unidad de complejo de conos que según el Servicio Geológico Colombiano son los depósitos de flujos torrenciales del Piedemonte Oriental y Conos del río Tunjuelito y de Terreros.

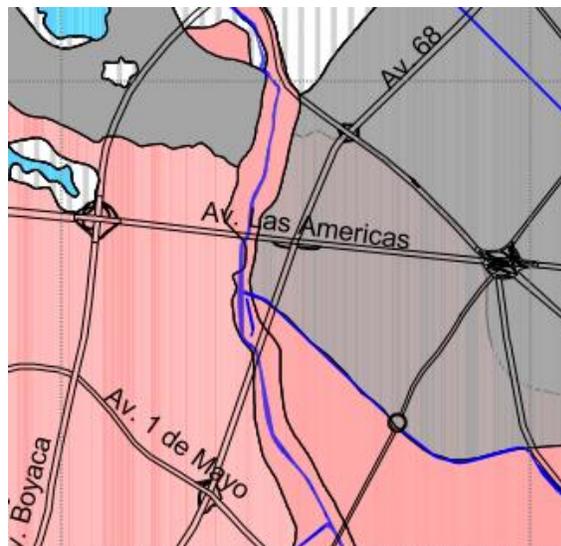
Ilustración 60: Mapa Geológico de Bogotá



Fuente: (Servicio Geológico de Colombia, 2015)

La zonificación geotécnica dada por la Red Sismológica Nacional de Colombia alcanza a tener dos características: una de suelos duros (color rosado) donde predominan las arcillas pre-consolidadas o éstas con intercalaciones de arena y otra de arcilla blanda (color gris) caracterizada por la presencia de arcillas de alta compresibilidad.

Ilustración 61: Mapa de zonificación geotécnica



Fuente: (Servicio Geológico de Colombia, 2015)

12.1.1.2. MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA

En la zona directa en donde se va a ubicar el proyecto se encuentra limitado principalmente por tres zonas: zona 3 (rosado), zona 5 (café) y zona 5A (morado).

Ilustración 62: Microzonificación Sísmica



Fuente: (Servicio Geológico de Colombia, 2015)

Según el Decreto 193 de 2006 las zonas están descritas de la siguiente manera:

“Zona 3. Lacustre A. Está conformada principalmente por depósitos de arcillas blandas con profundidades mayores de cincuenta (50) metros. Pueden aparecer depósitos ocasionales de turbas y/o arenas de espesor intermedio a bajo. Presenta una capa superficial preconsolidada de espesor variable no mayor de diez (10) metros.

Zona 4. Lacustre B. Posee las mismas características de la Zona 3. Lacustre A, pero los depósitos superficiales (Los primeros 30 a 50 metros) son consistentemente más blandos que los anteriores. Además, corresponde a la zona en que la profundidad hasta la roca base es del orden de 200 m hasta 400 m o más.

Zona 5. Terrazas y Conos. Está conformada por: la Zona 5A. Terrazas y Conos Orientales y por la Zona 5B. Terrazas y Conos Occidentales. Se presenta predominantemente en la zona sur de la ciudad y está conformada por suelos arcillosos secos y preconsolidados de gran espesor, arenas o limos o combinaciones de ellos, pero con capacidad portante mayor que los depósitos de las zonas Lacustres A y B.”

12.1.1.3. HIDROLOGÍA

El mapa hidrogeológico de la zona en que se ubicará el proyecto, dado la Red sísmológica Nacional de Colombia está conformado por sedimentos porosos. Es un acuífero de tipo libre a confinado, presenta una alternancia de niveles de arcillas, limos y niveles de arenas finas, medias, gruesas y hasta gravas.

Ilustración 63: Mapa Hidrogeológico



Fuente: (Servicio Geológico de Colombia, 2015)

La red hidrológica de la localidad de Puente Aranda cuenta con los ríos Fucha, comuneros y San Francisco que permiten el manejo de las aguas lluvias de la

localidad. Se observa alto grado de contaminación debido a la mala utilización de la industria, pues se observan aguas negras, residuos peligrosos y residuos sólidos.

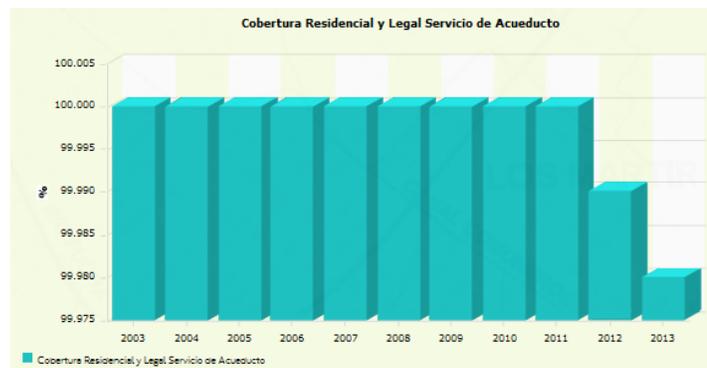
Ilustración 64 Red Hidrológica Puente Aranda



Fuente: (Secretaría de Ambiente de Bogotá, 2012)

Según el Observatorio Ambiental de Bogotá se muestra un decrecimiento en la cobertura de agua en la localidad de Puente Aranda tal como se muestra en la figura:

Ilustración 65: Cobertura residencia Puente Aranda



Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente, 2015)

12.1.1.4. CLIMATOLOGÍA

La ciudad de Bogotá es de una gran extensión sin embargo se puede asumir que el comportamiento del clima promedio de la ciudad es muy similar al de la localidad de Puente Aranda.

Según la página web de la Alcaldía de Bogotá la climatología:

“...por ser un clima tropical, el frío se acentúa en jornadas de lluvia o de poco sol. Por otro lado, en los días muy soleados la sensación térmica puede incrementarse hasta los 23°C o más.

Aun cuando tiene una humedad aproximada cercana al 80%, los habitantes y visitantes de la ciudad no experimentan un clima húmedo, pues en parte se ve compensado este exceso de agua con magníficas "ráfagas" de viento que hacen que la ciudad permanezca un poco más seca, especialmente en meses como Julio y Agosto.

En ocasiones ocurren lluvias torrenciales o "aguaceros", las cuales también ocasionalmente vienen acompañadas de "granizo".

Con ocasión al cambio climático y los fenómenos del Niño y la Niña, el clima de Bogotá es impredecible. Generalmente entre Marzo y Mayo y Septiembre y Noviembre son meses de lluvias intensas, el resto de meses la precipitación es menor. Se pueden presentar cambios repentinos de temperatura, por eso se debe estar siempre preparado para el frío, el sol y la lluvia.” (Bogotá A. d., Alcaldía de Bogotá.)

12.1.2. MEDIO BIÓTICO

12.1.2.1. FAUNA

De manera directa el proyecto no afecta a la fauna. De manera indirecta de acuerdo al estudio ambiental realizado en la localidad de Puente Aranda por parte del Instituto de Desarrollo urbano se encuentran en la zona los siguientes tipos de aves que van arraigadas con la especie arbórea.

Ilustración 66: Fauna en la localidad de Puente Aranda

Especie arbórea	Aves asociadas
Caucho sabanero	Cacique (<i>Cacicus cela</i>) Torcaza (<i>Zenaida auriculata</i>) Vireo ojirrojo (<i>Vireo olivaceus</i>)
Cerezo	Oropéndola (<i>Gymnomystax mexicanus</i>) Variegado (<i>Myiodynaste maculatus</i>) Azulejo (<i>Thraupis episcopus</i>)
Nogal	Garrapatero (<i>Crotophaga major</i>)
Urapán	Buchipecosa (<i>Catharus ustulatus</i>) Chisga capanera (<i>Carduelis psaltria</i>) Canario (<i>Sicalis flaveola</i>) Canario bogotano (<i>Sicalis luteola</i>) Lechuza (<i>Tyto alba</i>)

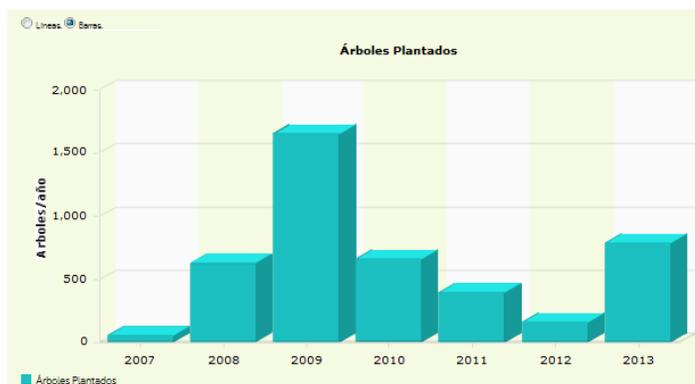
Fuente: (DAMA, 2006)

12.1.2.2. FLORA

De manera directa el proyecto no afecta a la fauna. De manera indirecta en la localidad predomina una siembra desordenada predominando la planta en separadores de vías principales como la Avenida las Américas y la Avenida Carrera 68. La localidad posee un total de 305 zonas verdes la cual se plasman de la siguiente manera:

En la Localidad de Puente Aranda se ha establecido una serie de indicadores propuestos por el Observatorio Ambiental de Bogotá en donde se caracteriza la siguiente información:

Ilustración 67: Número de árboles plantados



Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente, 2015)

En la vigencia 2013 la superficie total de cobertura arbórea del área de la localidad cubre el 41,7% de acuerdo con el censo elaborado por el jardín botánico. Actualmente se encuentra plantados 40.716 árboles en la zona, la cual equivale a 23,52 árboles por hectárea y 0,16 árboles por habitante.

De acuerdo a un estudio realizado por la Alcaldía de Puente Aranda, se identificaron las siguientes especies de flora y la altura correspondiente:

Ilustración 68: Especies de Flora en Puente Aranda

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	ORIGEN	CANT	%
Benjamin	<i>Ficus benjamina</i>	Moraceae	Foráneo	1	6,25
Cerezo	<i>Prunus serotina</i>	Rosaceae	Nativo	1	6,25
Ciprés	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cupresaceae	Foráneo	5	31,25
Eugenia	<i>Eugenia mirtyfolia</i>	Myrtaceae	Foráneo	1	6,25
Nogal	<i>Juglans neotropica</i>	Jugalandaceae	Nativo	2	12,50
Pino libro	<i>Thuja orientales</i>	Cupresaceae	Foráneo	4	25,00
Urapan	<i>Fraxinus chinensis</i>	Oleaceae	Foráneo	2	12,50
TOTAL				16	100

Fuente: DIN S.A. – 2009

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente, 2015)

El proyecto no generaría impacto en la flora del sector pues se encuentra aislado de zonas verdes y arborizaciones anteriormente mencionadas.

12.1.2.3. PAISAJE

El lugar donde directamente el proyecto impactará, se encuentra rodeado de un ambiente 100% urbano. Ubicación que se ha ido adaptando a una zona industrializada y una zona residencial bastante limitada.

A continuación se muestran las siguientes imágenes del sitio dando orden de mayor a menor detalle:

Ilustración 69 Fachada del lugar a implementar el proyecto

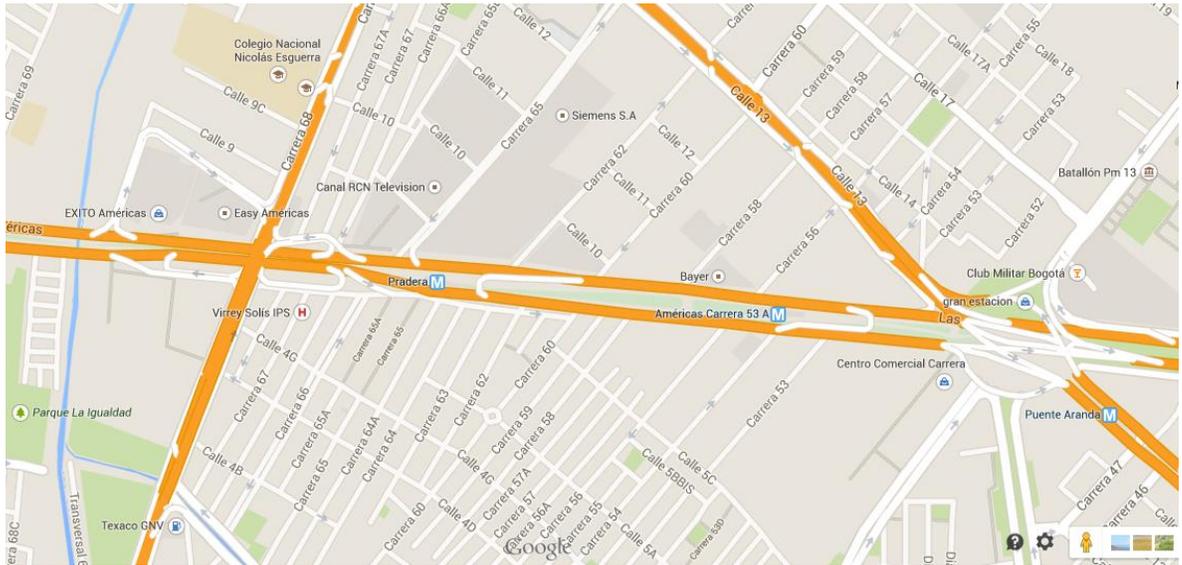


Fuente: (Google)

En la carrera 65ª con calle 5ª se presentan talleres de mecánica automotriz, casas que sirven como oficinas, empresas dedicadas al sector de plásticos, elastómeros, mecánica industrial, papelería, entre otros. Se encuentran también un supermercado, una panadería, una droguería y varios restaurantes.

Como se observa en la ilustración 8, las calles no permiten el cargue y descargue con vehículos de gran capacidad, lo que genera conflicto en el tráfico cuando esto ocurre.

Ilustración 70 Mapa de los lugares y calles del proyecto



Fuente: (Google)

Teniendo una vista más global se observaban empresas importantes como RCN televisión, Siemens y Bayer. Adicionalmente se encuentran centros comerciales como el Éxito, Easy, Outlets de ropa y zapatos y automotor como Carrera. Se encuentra el colegio Nicolás Esguerra, el club militar, la IPS Virrey Solís y estación de combustibles.

El lugar está rodeado de dos principales avenidas que son las América, lugar donde pasa el Transmilenio y la Carrera 68 que comunica el Sur con el Norte de la ciudad.

12.1.3. MEDIO SOCIO ECONÓMICO

12.1.3.1. POBLACIÓN

De manera directa el proyecto afecta a 10 trabajadores que actualmente laboran en la compañía y 3 trabajadores que son soporte de la administración de la misma.

De manera indirecta la población de la localidad de Puente Aranda es de aproximadamente 257.471 habitantes, con una ocupación de 148,73 habitantes por hectárea. Según la estadística del DANE realizada en el año 2010 se encuentran 11.737 habitantes con discapacidad en la zona, la cual 4.283 son hombres y 7.454 son mujeres. (Alcaldía de Bogotá, 2008)

En la localidad se encuentra un porcentaje de 45,1% de personas solteras que oscilan principalmente en personas de 25 a 34 años de edad. De este porcentaje solo el 22,4% posee un título profesional.

Aproximadamente en la localidad se encuentran 70.670 hogares la cual el 16,6% no alcanza para cubrir los gastos mínimos para su sostenimiento, el 65,2% solo alcanza a cubrir los gastos y el 18,2% cubren más que los gastos mínimos. De este mismo número de hogares el 71,8% se consideran que no son pobres. Comparando con la encuesta del año 2003, disminuyó el índice de pobreza.

Se encuentra 214.298 habitantes en edad de trabajar la cual el 51,78% se encuentra económicamente activa, de este porcentaje el 47,87% se encuentra ocupado y el 7,54% se encuentra desocupado. Del 47,87% que se encuentra ocupada el 58,54% son hombre y el 41,46% mujeres.

12.1.3.2. USO DEL SUELO

De acuerdo con el Decreto 062 de 2007 por la cual se reglamentan las unidades de planeamiento zonal (UPZ) No. 108, ZONA INDUSTRIAL y 111, PUENTE ARANDA ubicadas en la localidad de PUENTE ARANDA en el artículo 1 dentro de las políticas generales en el numeral 4 se menciona:

“Ofrecer suelo para la localización de actividades de mayor jerarquía, con énfasis en comercio y actividades industriales mediante englobes y permitir la localización de comercio únicamente sobre los ejes de las Avenidas Ciudad de Quito, Avenida de los Comuneros, Avenida del Ferrocarril de Occidente, Avenida de las Américas, La Avenida Congreso Eucarístico, de conformidad con el cuadro anexo N° 3 del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá.

Propiciar el desarrollo de áreas de Renovación Urbana con el fin de generar espacios públicos y equipamientos dotacionales.”

Las estrategias se encuentran enmarcadas en los siguientes criterios:

“Delimitar zonas de actividades empresariales, financieras, dotacionales, productivas ligadas a la innovación y a la tecnología.

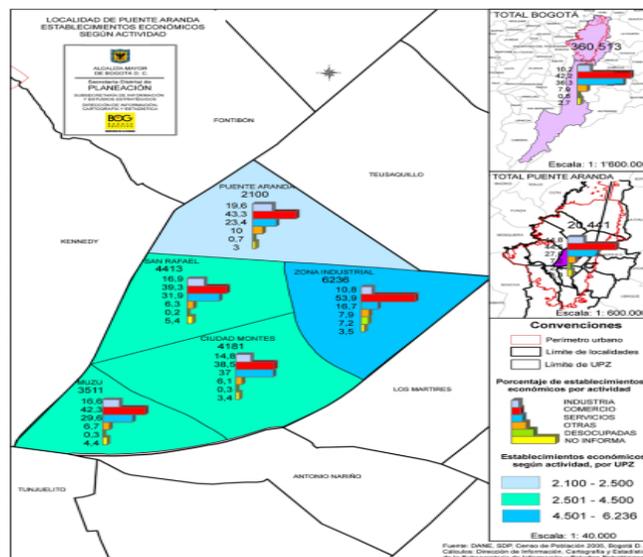
Promover la permanencia del uso residencial con actividades productivas limitadas en los mismos espacios de la vivienda, en los barrios Salazar Gómez, Puente Aranda y Cundinamarca.

Consolidar el comercio cualificado en la zona de San Andresito de la 38, la zona de los outlets de la Avenida de las Américas, Avenida Congreso Eucarístico y la Avenida Ciudad de Quito.”

12.1.3.3. ECONOMÍA DE LA ZONA

De los 20.441 establecimientos económicos censados en el 2005 en la localidad de Puente Aranda, el 14,8% se dedican a industria, el 44,5% a comercio, el 27,0% a servicios, el 7,2% a otras actividades y el 2,4% estaban desocupados.

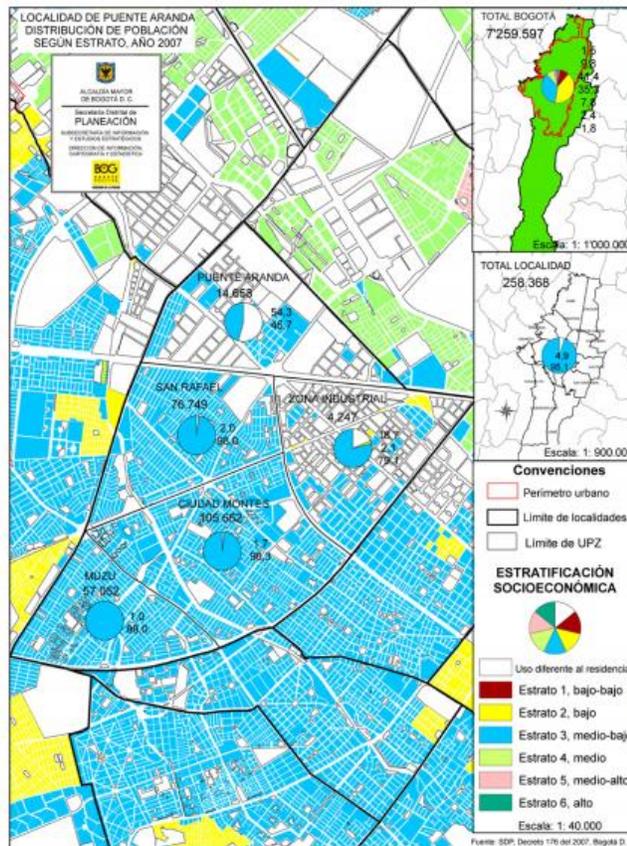
Ilustración 71 Economía de Puente Aranda



Fuente: (Bogotá)

De acuerdo al diagnóstico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos del año 2009 elaborado por la Secretaría General de Planeación se muestra el siguiente mapa con la estratificación socioeconómica de Puente Aranda observando comportamiento predominante del estrato 3 y uno diferente al residencial.

Ilustración 72 Estratificación socioeconómica

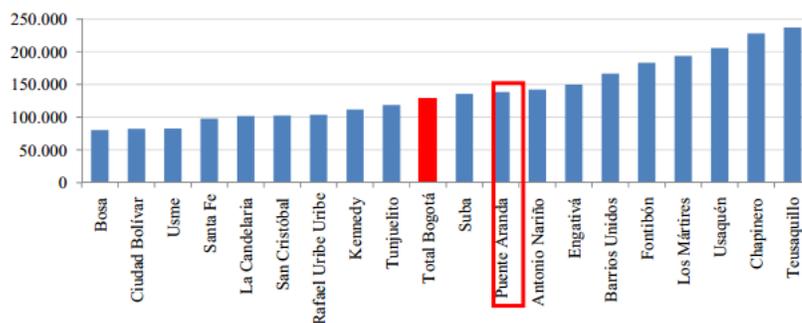


Fuente: (Bogotá)

12.1.3.4. SERVICIOS PÚBLICOS

En el sector de Puente Aranda se prestan servicios públicos como acueducto, alcantarillado, energía eléctrica, gas, telefonía, televisión e internet. El gasto promedio de los hogares de la localidad en el pago de servicios públicos es cercano a los \$138.461, mayor al del promedio de Bogotá (\$127.427), lo que ubica a Puente Aranda como la novena localidad con mayor pago mensual promedio.

Ilustración 73 Gasto promedio de servicios públicos



Fuente: Encuesta Multipropósito para Bogotá 2011.

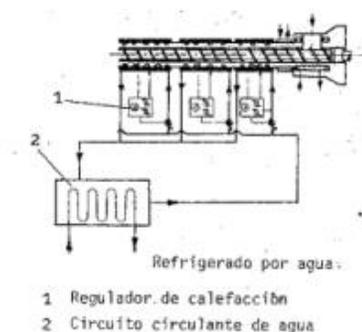
Fuente: (Bogotá)

12.2. DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

12.2.1. USO DEL AGUA

Dentro del proceso de extrusión de película plástica para las bolsas, la máquina extrusora necesita agua para enfriar el dado extrusor y la película. El control de la energía de calentamiento se produce a través de un regulador electrónico, que está ubicado en el cilindro, el cual controla la temperatura y la mantiene. El diagrama que se muestra a continuación:

Ilustración 74: Esquema de enfriamiento de Extrusora



Según las especificaciones de una máquina extrusora el consumo de agua de una máquina de características como las necesarias para el proyecto, es de 20m³/h

con un sistema de recirculación que reduciría el consumo a la mitad en el mes, por lo que se requiere aproximadamente 30m³/mes y en el año 360m³ (ETW Global Production, 2015)

12.2.2. MANEJO DE VERTIMIENTOS

Debido a que las aguas residuales no tienen ningún tipo de contaminación fuera de los límites normales de uso doméstico, las aguas residuales del proceso productivo podrán ser evacuadas por el sistema de alcantarillado de la ciudad sin causar ningún tipo de contaminación. Este proceso se encuentra regido en la Resolución 3956 de 2009 "Por la cual se establece la norma técnica, para el control y manejo de los vertimientos realizados al recurso hídrico en el Distrito Capital". (Alcaldía de Bogotá, 2009)

Dentro del proceso completo de la nueva línea de producción existe riesgo que se contamine con químicos desprendidos del proceso de peletización y lavado por lo que se recomienda una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), con una capacidad industrial baja, tal como la que se presenta a continuación:

Ilustración 75: PTAR Industrial 1,5 LPS



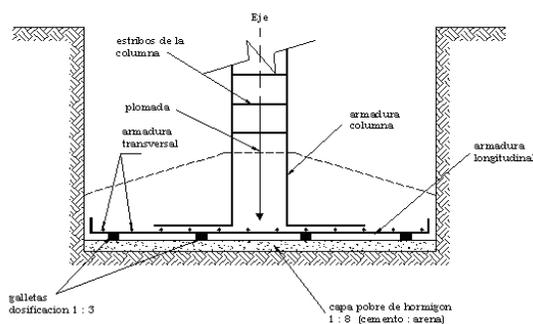
Fuente: (Fibras & Normas de Colombia SAS, 2015)

12.2.3. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Durante las adecuaciones de la planta de Garceplast para la implementación del proyecto se pueden necesitar materiales de construcción para zapatas de refuerzo en el piso con el fin de mejorar los cimientos de las maquinas. Los materiales que se pueden necesitar para las zapatas de refuerzo son

- Varillas de calibre por determinar
- Hormigón
- Recebo
- Clavos
- Mortero

Ilustración 76: Diseño de Zapata Aislada



12.2.4. RESIDUOS SOLIDOS Y/O ESCOMBRERAS

Es posible que durante la implementación de cualquiera de las opciones descritas para el proyecto, se necesiten adecuaciones de la planta física de Garceplast, necesitando adecuaciones de zapatas para las maquinas nuevas, o adecuaciones en paredes para acomodación de la maquinaria. Para esto se hará el manejo de residuos de construcción según la resolución 01115 de 2012 en donde se contempla cómo se debe hacer la disposición de los escombros de construcción separándolos en los reutilizables como productos de excavaciones, no

susceptibles de aprovechamiento como los que están contaminados con productos peligrosos.

En cuanto al manejo de desechos sólidos generados por el producto del proyecto, se manejarán según el programa distrital de basura cero, que es el sistema actual de recolección de residuos sólidos en la ciudad, regido por la resolución 701 de 2013, que estipula:

“Todo usuario y/o generador de residuos sólidos en el territorio del Distrito Capital, está obligado a presentar, en espacio público, para la recolección y transporte de la población recicladora de oficio, los residuos sólidos que corresponden a materiales potencialmente reciclables y aprovechables en una bolsa blanca, con una antelación no mayor a tres (3) horas ni inferior a una (1) hora respecto del rango de horario y frecuencia establecida por el operador y prestador del servicio público de aseo.” (Alcaldía de Bogotá, 2009)

Según la empresa de ciudad limpia, el manejar los escombros que se pueden generar en obras de adecuación que no necesitan de licencia de construcción, se pueden solicitar a la empresa Ciudad Limpia S.A E.S.P, sin un cargo extra aplicable, y ellos se encargarán de hacer la disposición final de los escombros según lo estipulado por la ley. (Ciudad Limpia S.A. E.S.P., 2014)

12.2.5. GESTIÓN DE EMISIONES ATMOSFERICAS

La operación del producto del proyecto y de la ejecución del proyecto no superarlos niveles máximos permitidos por la resolución 1908 de 2006.

Ilustración 77: Tabla de Niveles Máximos permitidos de emisiones atmosféricas

Tipos de combustibles (b)		Combustibles sólidos: carbón mineral, coque, carbón vegetal, antracita, hullas, lignitos, leña, turbas, madera, bagazo de caña, fibras vegetales, asfalto y brea	Combustibles líquidos: Diesel, Fuel Oil No. 2 o A.C.P.M., Fuel Oil Nº 6, crudo o bunker.	Combustibles Gaseoso: gas natural, metano, etano, propano, butano, gas de refinería, gas de alto horno, biogas o mezclas de éstos
CONTAMINANTE	AÑO			
Partículas Suspendidas Totales mg m ⁻³ normales	2006	150 (a)	150 (a)	
	2010	100	100	100
Dióxido de azufre, mg m ⁻³ normales, SO ₂	2006	500	500	
	2010	400	400	35
Dióxido de nitrogeno, mg m ⁻³ normales, NO _x	2006	350	350	
	2010	250	250	350
Monóxido de carbono, mg m ⁻³ normales, CO	2006	280	190	
	2010	250	170	100

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente, 2015)

12.3. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de los impactos se realiza teniendo en cuenta en cada una de las etapas del proyecto (pre construcción, construcción y operación) y para cada uno de los componentes del estudio ambiental. El resultado del ejercicio se encuentra en el **Anexo Identificación y valoración de impactos**.

Una vez identificados los impactos se procede a cuantificar cada uno entre cada una de las alternativas propuestas al inicio de este estudio. Los criterios de evaluación serán los siguientes

Tabla 73 Criterios de evaluación de impacto

PARÁMETRO	DEFINICIÓN	CALIFICACIÓN
CARÁCTER	Positivo	+
	Negativo	-
CUBRIMIENTO (C)	Puntual	1
	Local	5
	Regional	10
DURACIÓN (D)	Temporal	1
	Transitorio	5
	Permanente	10
MAGNITUD (M)	Baja	1
	Media	5
	Alta	10
IMPORTANCIA (I)	$I = (+/-) (C + D + M)$	

La cuantificación de los impactos se encuentra en el **Anexo: Cuantificación de los impactos ambientales**

Tabla 74: Justificación de los impactos

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	OBRA GENERADORA DEL IMPACTO	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO
FÍSICO	SUELO	Afectación de la geomorfología del suelo	Adecuación de suelo de bodega	Se requiere hacer excavaciones para adecuar unas zapatas y fortalecer el suelo donde se ubicará la maquinaria.
			Adecuación de sistema de manejo de aguas (operativas y residuales)	Se requiere realizar excavaciones para adecuar el sistema de manejo de aguas al alcantarillado de la localidad.
		Contaminación del suelo	Adecuación de suelo de bodega	Los productos que salen de la extracción del suelo serán ubicados en sitios de recolección de escombros.
			Adecuación de sistema de manejo de aguas (operativas y residuales)	Se requiere realizar excavaciones para adecuar el sistema de manejo de aguas al alcantarillado de la localidad.
			Pruebas pre operativas	Se generan residuos durante el alistamiento de la línea de producción.
			Peletizado	Se genera residuos durante la operación normal
			Extrusión	Se genera residuos durante la operación normal
			Impresión	Se genera residuos durante la operación normal
			Sellado	Se genera residuos durante la operación normal
			Troquelado	Se genera residuos durante la operación normal
			Empaque	Se genera residuos durante la operación normal

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	OBRA GENERADORA DEL IMPACTO	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO
	HÍDRICO	Contaminación del agua	Adecuación de sistema de manejo de aguas (operativas y residuales)	Contaminación directa del agua por contacto con el material residual.
			Peletizado	Contaminación directa del agua por contacto con el material residual.
			Extrusión	Contaminación directa del agua por contacto con el material residual.
			Impresión	Contaminación directa del agua por contacto con el material residual.
	ATMOSFÉRICO	Cambios en la calidad del aire	Instalación de planta eléctrica	Se generan emisiones o gases durante la instalación de la línea de producción.
			Pruebas pre operativas	Se impacta el aire por operación normal de la maquinaria.
			Peletizado	Se impacta el aire por operación normal de la maquinaria.
			Extrusión	Se impacta el aire por operación normal de la maquinaria.
			Impresión	Se impacta el aire por operación normal de la maquinaria.
			Sellado	Se impacta el aire por operación normal de la maquinaria.
			Troquelado	Se impacta el aire por operación normal de la maquinaria.
			Distribución	Se impacta por lo gases emitidos del vehículo que transporta el producto terminado.
		Incremento en los niveles de ruido.	Adecuación de suelo de bodega	Maquinaria pesada que afecta los niveles de ruido del entorno.
Instalación de planta eléctrica			Maquinaria y equipos que se requieren para la instalación de la planta eléctrica.	
Ensamble de	Herramientas y equipos pesados			

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	OBRA GENERADORA DEL IMPACTO	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO
			maquinaria nueva	que se requieren para el ensamble de la línea de producción.
			Ubicación de maquinaria	Movimiento de maquinaria necesaria para la ubicación en el lugar.
			Pruebas pre operativas	Ruido natural de la maquinaria en operación.
			Peletizado	Ruido natural de la maquinaria en operación.
			Extrusión	Ruido natural de la maquinaria en operación.
			Impresión	Ruido natural de la maquinaria en operación.
			Sellado	Ruido natural de la maquinaria en operación.
			Troquelado	Ruido natural de la maquinaria en operación.
			Distribución	Ruido natural que produce un vehículo de carga.
BIÓTICO	FLORA Y FAUNA	Afectación a la flora	Distribución	Emisiones de gases del vehículo de carga pesada que distribuye los productos pesados de la empresa.
		Afectación a la fauna	Distribución	Emisiones de gases del vehículo de carga pesada que distribuye los productos pesados de la empresa.
SOCIO - ECONÓMICO COMUNIDAD Y ACTIVIDAD ECONÓMICA		Generación de empleo	Diseño	Profesionales que se requieren para el diseño de la planta.
			Adecuación de suelo de bodega	Ingenieros civiles que se requieren para el estudio de suelos y diseño de la estructura.
			Instalación de planta eléctrica	Personal capacitado que se requiere para la instalación de la planta eléctrica.

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	OBRA GENERADORA DEL IMPACTO	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO
			Adecuación de sistema de manejo de aguas (operativas y residuales)	Personal capacitado que se requiere para la instalación del sistema de manejo de aguas residuales.
			Ensamble de maquinaria nueva	Personal capacitado que se requiere para el ensamble de la maquinaria.
			Ubicación de maquinaria	Personal capacitado que se requiere para el ensamble de la maquinaria.
			Pruebas pre operativas	Personal fijo para la operación normal del producto del proyecto.
			Peletizado	Personal fijo para la operación normal del producto del proyecto.
			Extrusión	Personal fijo para la operación normal del producto del proyecto.
			Impresión	Personal fijo para la operación normal del producto del proyecto.
	SALUD Y SEGURIDAD HUMANA	Accidentes de trabajo	Compras y contratación	Normal operación para el resultado del producto de la operación del producto del proyecto.
Adecuación de suelo de bodega			Normal operación para el resultado del producto de la operación del producto del proyecto.	
Instalación de planta eléctrica			Normal operación para el resultado del producto de la operación del producto del proyecto.	
Adecuación de sistema de manejo de aguas (operativas y residuales)			Normal operación para el resultado del producto de la operación del producto del proyecto.	
Ensamble de maquinaria nueva			Normal operación para el resultado del producto de la operación del producto del	

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	OBRA GENERADORA DEL IMPACTO	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO
				proyecto.
			Ubicación de maquinaria	Normal operación para el resultado del producto de la operación del producto del proyecto.
			Pruebas pre operativas	Normal operación para el resultado del producto de la operación del producto del proyecto.
			Peletizado	Normal operación para el resultado del producto de la operación del producto del proyecto.
			Extrusión	Normal operación para el resultado del producto de la operación del producto del proyecto.
			Impresión	Normal operación para el resultado del producto de la operación del producto del proyecto.
			Sellado	Normal operación para el resultado del producto de la operación del producto del proyecto.
			Troquelado	Normal operación para el resultado del producto de la operación del producto del proyecto.
			Empaque	Normal operación para el resultado del producto de la operación del producto del proyecto.
			Distribución	Accidentes de tránsito al momento de distribuir los productos de la empresa.

12.4. COSTOS Y BENEFICIOS DEL ESTUDIO AMBIENTAL

Dentro de los costos contemplados dentro del estudio ambiental, están la compra de una planta de tratamiento de aguas residuales, con la que se pretende reducir cualquier impacto sobre el medio ambiente que pueda generar el proceso de enfriamiento de las extrusoras o químicos que se puedan mezclar con esta durante el procesamiento de bolsas biodegradables. A continuación se presenta el valor de la planta de tratamiento de aguas residuales y su depreciación en el tiempo.

Tabla 75: Costos Estudio Ambiental

EQUIPOS	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Inversión PTAR 1,5 LPS	(20'000.000)					
Depreciación		2'000.000	2'000.000	2'000.000	2'000.000	2'000.000
Costo de Mantenimiento		2'000.000	2'060.000	2'121.800	2'185.454	2'251.018

Fuente: Elaboración Propia

12.5. HALLAZGOS

- La intervención que se debe hacer sobre el paisaje urbanístico de la localidad en donde se propone colocar las nuevas instalaciones de Garceplast, no es relevante, ya que se encuentra en una zona industrial ubicada en la zona de la avenida 68 con Américas.
- Las especies que viven en la zona no se verán afectadas por la operación de la compañía, ya que la operación de Garceplast no tiene desechos diferenciales a las otras industrias de la zona.
- El uso que se le da al agua dentro del proceso productivo no genera aguas residuales peligrosas para su disposición final

12.6. CONCLUSIONES

- La mejor alternativa a implementar es el montaje de la línea de producción peletizada para reciclar bolsas plásticas e incluir aditivos biodegradables al producto debido a que tiene menor impacto ambiental con relación a las otras alternativas.
- Se requiere mayor maquinaria en la alternativa seleccionada lo que promueve el empleo de la ciudad de Bogotá.
- El proyecto impactará positivamente el mercado de todo el país especialmente los sectores *Oil&Gas*, textil, farmacéutico, manufacturero, hotelero y retail.
- La localidad de Puente Aranda se encuentra enmarcado por una falla cubierta y por una unidad de complejo de conos, con una característica de suelos duros y arcillas blancas con una profundidad mayor a 50 metros.
- En los linderos del proyecto pasan los rios Fucha y el canal de los comuneros y una gran cantidad de corredores hídricos para la evacuación de aguas lluvias. Se observa gran contaminación de los canales por residuos sólidos depositados.
- En la ciudad de Bogotá el frío se acentúa en jornada de lluvia o de poco sol. Cuando hay periodos calurosos la sensación térmica puede incrementarse hasta los 23°C. La humedad aproximada es del 80%. Generalmente entre marzo y mayo y septiembre y noviembre son meses de lluvia.
- El proyecto no afecta directamente la fauna de la zona, sin embargo; se encuentran variedades de aves que se ubican principalmente en los árboles ubicados en las zonas verdes de la localidad que están con una organización muy mal estructurada.
- La población es muy abundante en la zona debido a que se encuentra en cercanía a muchas industrias que les brindan empleo. La mayoría son hombres con una educación que no sobre pasa el bachillerato.
- La UPZ permite construir o utilizar el suelo para labores industriales que promuevan la economía de la ciudad, por lo que se observa gran abundancia de establecimientos comerciales e industrias.
- La localidad posee servicios de gas, agua, telefonía, televisión, internet en un gran porcentaje de sus habitantes y personas que permanecen en las empresas donde desempeñan sus labores.
- El proyecto no afectará algún patrimonio cultural.
- El proyecto impactará el aire y el agua en proporciones no muy significativas. En cambio el suelo se verá afectado con una mitigación con

la implementación de materiales biodegradables y del reciclaje de bolsas plásticas.

12.7. RECOMENDACIONES

De acuerdo con la implementación de las estrategias de manejo ambiental, de seguimiento y monitoreo del proyecto, se recomienda realizar las siguientes fichas:

- **FICHA AC-1 MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS, SÓLIDOS, COMBUSTIBLES Y ACEITES**

OBJETIVO

Planear la estrategia de manejo de residuos sólidos y líquidos del producto de la operación de la línea de producción de bolsas plásticas recicladas biodegradables.

IMPACTOS POTENCIALES

Componentes:

- Contaminación del suelo
- Contaminación del agua

COMPONENTES DE APLICACIÓN

Los impactos afectan durante:

- La construcción de proyecto
- Operación del producto del proyecto

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- Reciclaje de los desperdicios normales generados de la operación del producto del proyecto.
- Manejo de aguas que actúan como enfriador del material plástico en el proceso de producción.

.ACTIVIDADES A DESARROLLAR

- *Reciclaje de los desperdicios normales generados de la operación del producto del proyecto.*

Durante la normal operación de la línea de producción, se generan residuos sólidos o desperdicios de material plástico. Este problema por resolver se convierte en una oportunidad por aprovechar, pues estos remanentes pueden ser usados nuevamente como entrada de la peletización y reutilización. Esto generaría una producción con un mínimo de desperdicios y ser ambientalmente amigable.

- *Manejo de aguas que actúan como enfriador del material plástico en el proceso de producción.*

Mensualmente se están manejando 20 m³ al mes de agua. Se efectuará un tratamiento de aguas por medio de aditivos limpiadores. Se realiza con estas sustancias debido a que la contaminación no es de alto impacto para el ambiente.

Después que ha sido tratada el agua, esta es vertida en el alcantarillado de la localidad de Puente Aranda.

MOMENTO DE IMPLEMENTACIÓN

Aplica durante los procesos de pre-operación y operación del producto del proyecto.

RESPONSABLE

Ejecutor de la operación del producto del proyecto. Garceplast SAS.

MONITOREO Y CONTROL

- Cumplimiento del 98% del indicador de residuos generados de la operación.
- $(\text{Cantidad de kg al mes desperdiciados} / \text{Cantidad de kg al mes producidos}) * 100\%$.

- **FICHA AC-2 OPERACIÓN NORMAL**

OBJETIVO

Planear la estrategia de manejo de los impactos ambientales generados por la operación del producto del proyecto.

IMPACTOS POTENCIALES

El proyecto afecta los siguientes componentes:

- Contaminación del suelo
- Contaminación del agua

COMPONENTES DE APLICACIÓN

Los impactos afectan durante:

- Operación del producto del proyecto

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- Reciclaje de los desperdicios normales generados de la operación del producto del proyecto.
- Manejo de aguas que actúan como enfriador del material plástico en el proceso de producción.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

- *Reciclaje de los desperdicios normales generados de la operación del producto del proyecto.*

Durante la normal operación de la línea de producción, se generan residuos sólidos o desperdicios de material plástico. Este problema por resolver se convierte en una oportunidad por aprovechar, pues estos remanentes pueden ser usados nuevamente como entrada de la peletización y reutilización. Esto generaría una producción con un mínimo de desperdicios y ser ambientalmente amigable.

- *Manejo de aguas que actúan como enfriador del material plástico en el proceso de producción.*

Mensualmente se están manejando 20 m³ al mes de agua. Se efectuará un tratamiento de aguas por medio de aditivos limpiadores. Se realiza con estas sustancias debido a que la contaminación no es de alto impacto para el ambiente.

Después que ha sido tratada el agua, esta es vertida en el alcantarillado de la localidad de Puente Aranda.

MOMENTO DE IMPLEMENTACIÓN

Aplica durante los procesos de operación del producto del proyecto.

RESPONSABLE

Ejecutor de la operación del producto del proyecto. Garceplast SAS.

MONITOREO Y CONTROL

- Cumplimiento del 98% del indicador de residuos generados de la operación.
- $(\text{Cantidad de kg al mes desperdiciados} / \text{Cantidad de kg al mes producidos}) * 100\%$.

13. ESTUDIO FINANCIERO Y DE FINANCIACIÓN

El estudio financiero y de financiación sirve para establecer la viabilidad financiera del proyecto y establecer las posibles formas de financiación que se puede tener para la ejecución de este. Dentro de este estudio se recopilan los diferentes datos de ingresos, costos y gastos que se han identificado en los anteriores estudios y se construye un flujo de caja que muestre las entradas y salidas de dinero que tendrá el proyecto durante su horizonte de ejecución.

Debido a que el proyecto del montaje de la línea de producción de Garceplast es un proyecto que se realiza en una empresa que actualmente se encuentra en operación, el flujo de caja que se evalúa es el resultante de todo aquello que es atribuido únicamente al proyecto (inversiones, gastos de personal adicional al que está en la empresa, ingresos adicionales que se lograrán gracias al proyecto).

13.1. SUPUESTOS MACROECONÓMICOS

Para el desarrollo de estos estudios es clave asumir un conjunto de supuestos de carácter de macro y microeconómico asociados al Proyecto.

Tabla 76 Supuestos macroeconómicos

PARÁMETROS	SUPUESTO	CRITERIO
IPC	3%	Incremento establecido en Garceplast para la ejecución del presupuesto del año 2016 y los posteriores
INCREMENTO SALARIAL	3%	Incremento estimado en la nómina que se generará en el proyecto.
IMPUESTO DE RENTA	39%	25% impuesto sobre la renta, 9% impuesto sobre la renta CREE y 5% sobretasa al CREE
DTF	5,50%	Valor estimado por el banco Helm (Grupo Helm, 2015)

Fuente: Elaboración propia.

13.2. SUPUESTOS MICROECONÓMICOS

A continuación se presenta los supuestos y criterios de tipo microeconómico que servirán como parámetros base para elaborar las proyecciones.

Tabla 77 Supuestos microeconómicos

PARÁMETROS	SUPUESTO	CRITERIO
HORIZONTE DE TIEMPO	5 AÑOS	Referencia establecida como máximo periodo de recuperación del dinero que Garceplast acepta en sus proyectos.
TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO (TMAR)	5,08%	Rendimiento mínimo aceptable por Garceplast de acuerdo con la relación entre la utilidad y el patrimonio de los últimos 6 años y el rendimiento mínimo de la entidad bancaria que se supone invertirá en el proyecto.

Fuente: (Garceplast SAS)

Para el cálculo de la TMAR se realizó con los supuestos que Garceplast asume el 50% de la financiación y el otro 50% será asumido por una entidad bancaria.

Tabla 78 Cálculo de la Tasa Mínima Aceptable de Rendimientos (TMAR)

COSTO DE LA DEUDA

BANCO	Capital	Tasa	Intereses
Davivienda	246.073.564	7,06%	17.372.794
TASA DE IMPUESTOS	39%		
Kd	4,31%		

COSTO DEL CAPITAL PROPIO

Año	Utilidad	Patrimonio	ROE
2009	17.925.063,0	133.997.865,0	13,38%
2010	14.700.596,0	280.397.101,0	5,24%
2011	37.981.908,0	318.379.008,0	11,93%
2012	68.782.902,0	487.161.846,0	14,12%
2013	66.042.524,0	553.204.371,0	11,94%
2014	53.118.809,0	368.369.127,0	14,42%
TOTAL	258.551.802,0	2.141.509.318,0	

TASA LIBRE DE RIESGO	5,32% (Grupo aval)
TASA DE MERCADO	12,07% (ROE)
BETA	8,00%
Ke	5,86%

	Capital	Participación	WACC
Deuda	246.073.564	50%	2,15%
Capital Propio	246.073.564	50%	2,93%
TOTAL	492.147.128	100%	5,08%

Fuente: (Garceplast SAS)

Para la depreciación de los equipos el método empleado será el de línea recta de acuerdo a las políticas establecidas por Garceplast.

13.3. INVERSIÓN, COSTOS Y BENEFICIOS

Los costos y beneficios del Trabajo de grado se pueden interpretar como la cuantificación monetaria de los hallazgos de los estudios de formulación previos al estudio financiero. Estos costos y beneficios son los egresos e ingresos de dinero asociados a la operación del Proyecto (costos de la inversión, ingresos, gastos de mercadeo, gastos administrativos, costos operativos y costo de ventas).

A continuación se presenta cada uno de los rubros anteriormente mencionados:

Tabla 79 Beneficios del estudio de mercados

BENEFICIOS	2016	2017	2018	2019	2020
ESTUDIO DE MERCADOS	2.646.964.800	2.766.032.040	2.887.331.880	3.011.017.308	3.136.930.944

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 80 Costos de operación del Trabajo de grado

COSTOS	2016	2017	2018	2019	2020
ESTUDIO DE MERCADOS	12.500.000	11.115.000	11.448.450	11.791.904	12.145.661
ESTUDIO TÉCNICO	2.371.121.065	2.471.507.537	2.575.725.906	2.684.032.021	2.796.457.579
ESTUDIO ADMINISTRATIVO	64.524.096	66.459.819	68.453.613	70.507.222	72.622.439
ESTUDIO AMBIENTAL	2.000.000	2.060.000	2.121.800	2.185.454	2.251.018
TOTAL COSTOS	2.450.145.161	2.551.142.356	2.657.749.769	2.768.516.600	2.883.476.695

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 81 Inversión, costos e ingresos del Trabajo de grado

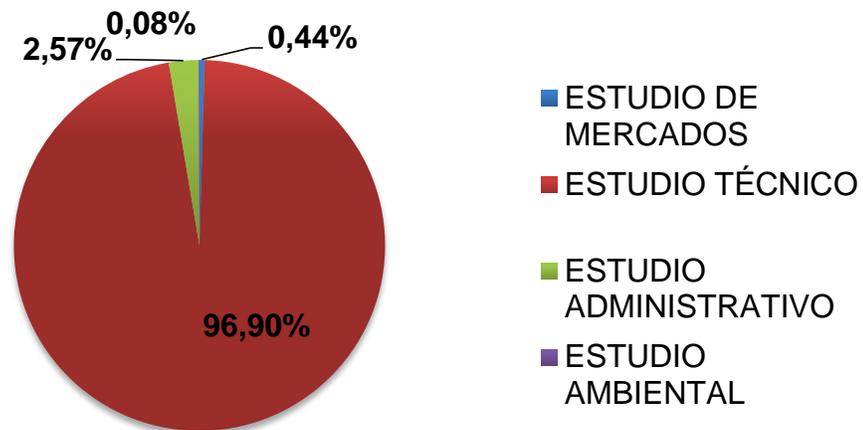
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
INGRESOS	-	2.646.964.800	2.766.032.040	2.887.331.880	3.011.017.308	3.136.930.944
INGRESOS POR VENTAS OPERACIONALES	-	2.646.964.800	2.766.032.040	2.887.331.880	3.011.017.308	3.136.930.944
BOLSAS PLÁSTICAS DE POLIETILENO	-	1.771.879.200	1.864.693.872	1.959.741.144	2.057.174.004	2.156.835.072
BOLSAS PLÁSTICAS DE POLIPROPILENO	-	875.085.600	901.338.168	927.590.736	953.843.304	980.095.872
INVERSIÓN	(492.147.128)	-	-	-	-	-
COSTOS DE INVERSIÓN	(492.147.128)	-	-	-	-	-
EXTRUSORA DE PE	(109.750.000)					
EXTRUSORA DE PP	(67.375.000)					
MEZCLADORA	(2.500.000)					
IMPRESORA FLEXOGRÁFICA	(160.000.000)					
PELETIZADORA	(62.500.000)					
TRANSPORTE BUENAVENTURA - BOGOTÁ	(2.166.756)					
PTAR 1,5 LPS	(20.000.000)					
INSTALACIÓN DE EQUIPOS	(67.855.372)					
EGRESOS	-	(2.519.523.324)	(2.629.228.853)	(2.742.396.568)	(2.867.868.357)	(2.987.960.087)
COSTOS OPERACIONALES	-	(2.450.145.161)	(2.551.142.356)	(2.657.749.769)	(2.768.516.600)	(2.883.476.695)
COSTOS DE VENTAS	-	(12.500.000)	(11.115.000)	(11.448.450)	(11.791.904)	(12.145.661)
PÁGINA WEB	-	(2.000.000)	(300.000)	(309.000)	(318.270)	(327.818)
COMUNICACIÓN RED PÚBLICA	-	(2.500.000)	(2.575.000)	(2.652.250)	(2.731.818)	(2.813.772)
FERIAS Y CONGRESOS	-	(8.000.000)	(8.240.000)	(8.487.200)	(8.741.816)	(9.004.070)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
MATERIAS PRIMAS	-	(2.026.770.931)	(2.114.623.054)	(2.205.869.244)	(2.300.741.600)	(2.399.264.823)
PELLETS PE	-	(764.420.639)	(804.462.562)	(846.185.519)	(889.722.345)	(935.074.271)
PELLETS LINEAL	-	(325.364.949)	(342.408.233)	(360.167.026)	(378.697.867)	(398.001.280)
PELLETS PP	-	(783.772.320)	(807.285.490)	(831.504.054)	(856.449.176)	(882.142.651)
PELLETS BIODEGRADABLES	-	(66.070.277)	(69.531.174)	(73.137.365)	(76.900.333)	(80.820.183)
TINTAS FLEXOGRÁFICAS	-	(87.142.746)	(90.935.595)	(94.875.279)	(98.971.878)	(103.226.438)
SERVICIOS PÚBLICOS	-	(173.350.134)	(180.754.483)	(188.442.762)	(196.434.104)	(204.730.750)
AGUA	-	(1.121.121)	(1.169.917)	(1.220.603)	(1.273.307)	(1.328.043)
ENERGÍA	-	(172.229.013)	(179.584.566)	(187.222.159)	(195.160.797)	(203.402.706)
COSTOS AMBIENTALES	-	(2.000.000)	(2.060.000)	(2.121.800)	(2.185.454)	(2.251.018)
MANTENIMIENTO PTAR	-	(2.000.000)	(2.060.000)	(2.121.800)	(2.185.454)	(2.251.018)
GASTOS DE PERSONAL	-	(64.524.096)	(66.459.819)	(68.453.613)	(70.507.222)	(72.622.439)
GERENTE DE PRODUCCIÓN	-	(29.924.220)	(30.821.947)	(31.746.605)	(32.699.003)	(33.679.973)
SUPERVISOR DE CALIDAD	-	(18.702.636)	(19.263.715)	(19.841.627)	(20.436.875)	(21.049.982)
PELETIZADOR-EXTRUSOR	-	(15.897.240)	(16.374.157)	(16.865.382)	(17.371.343)	(17.892.484)
OTROS GASTOS	-	(171.000.000)	(176.130.000)	(181.413.900)	(186.856.317)	(192.462.007)
ARRENDAMIENTO BODEGA (870 m2)	-	(120.000.000)	(123.600.000)	(127.308.000)	(131.127.240)	(135.061.057)
MANTENIMIENTOS	-	(51.000.000)	(52.530.000)	(54.105.900)	(55.729.077)	(57.400.949)

Fuente: Elaboración propia.

Con base en la información anterior se analiza la distribución de costos que se tiene para cada uno de los estudios de pre-factibilidad del Trabajo de grado para los 5 años de horizonte del proyecto; observando el Pareto en el estudio técnico en un 96.90% debido a los costos de materias primas y servicios públicos que se incurren para la fabricación de bolsas plásticas biodegradables. A continuación se presenta la distribución de cada uno de los estudios en el Trabajo de grado para mayor entendimiento:

Ilustración 78 Distribución de costos de los estudios de pre-factibilidad



Fuente: Elaboración propia.

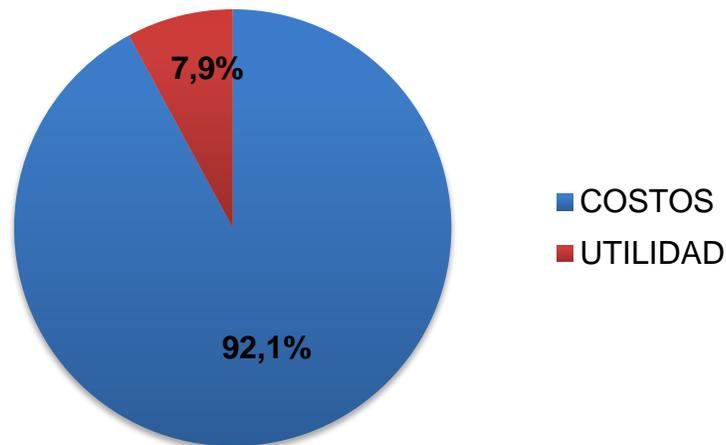
Tabla 82 Relación costo beneficio

DESCRIPCIÓN	2016	2017	2018	2019	2020
BENEFICIOS	2.646.964.800	2.766.032.040	2.887.331.880	3.011.017.308	3.136.930.944
COSTOS	2.450.145.161	2.551.142.356	2.657.749.769	2.768.516.600	2.883.476.695
UTILIDAD	196.819.639	214.889.684	229.582.111	242.500.708	253.454.249
RELACIÓN B/C	1,08	1,08	1,09	1,09	1,09

Fuente: Elaboración propia.

La relación entre los costos y los beneficios están alrededor del 1.09 durante los 5 años de horizonte del proyecto. Adicionalmente se observa que del total de los beneficios estimados el 92% es equivalente a los costos identificados en los estudios de formulación. Se estima que el 8% de los ingresos es equivalente al margen de ganancia que se obtiene después de sustraer los costos.

Ilustración 79 Distribución de costos y utilidad del Trabajo de grado



Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de las inversiones financieras en activos fijos y diferidos se deben realizar antes del inicio de las operaciones de la línea de producción en la etapa de ejecución del Proyecto. Las inversiones en activos fijos, se centran en: la adquisición de la maquinaria y los equipos, que representan la capacidad productiva de la línea.

Tabla 83 Activos fijos de la inversión

ACTIVOS FIJOS	(422.125.000)
EXTRUSORA DE PE	(109.750.000)
EXTRUSORA DE PP	(67.375.000)
MEZCLADORA	(2.500.000)
IMPRESORA FLEXOGRÁFICA	(160.000.000)

PELETIZADORA	(62.500.000)
PTAR 1,5 LPS	(20.000.000)

Fuente: Elaboración propia.

Las inversiones en activos diferidos se basan en la instalación de los equipos y el transporte de la maquinaria hasta las instalaciones de la empresa.

Tabla 84 Activos diferidos de la inversión

ACTIVOS DIFERIDOS	(70.022.128)
TRANSPORTE BUENAVENTURA - BOGOTÁ	(2.166.756)
INSTALACIÓN DE EQUIPOS	(67.855.372)

Fuente: Elaboración propia.

El valor total de las inversiones de activos es de 492.147.128 de pesos, resultantes de la sumatoria del valor de las inversiones en activos fijos y del valor de las inversiones en activos diferidos.

13.4. ALTERNATIVAS DE FINANCIACIÓN

Se realizan con el fin de identificar y evaluar las posibles fuentes, montos condiciones y circunstancias de financiación, que permitirán obtener los recursos económicos necesarios para el desarrollo del Proyecto y la puesta en marcha de su operación.

A continuación se presentan tres alternativas de financiación con el objetivo de establecer el impacto en los estados financieros de la operación y en la viabilidad financiera.

13.4.1. ALTERNATIVA 1: PROYECTO TOTALMENTE FINANCIADO POR GARCEPLAST SAS

En esta alternativa Garceplast SAS asume el 100% de la financiación del Proyecto y las características de la financiación serán las siguientes:

Tabla 85 Condiciones alternativa 1: 100% financiación por Garceplast

CONDICIONES	VALOR
MONTO A FINANCIAR	492.147.128
TOTAL FINANCIADO CON PATRIMONIO	492.147.128
TOTAL FINANCIADO CON DEUDA	-

Fuente: Elaboración propia.

13.4.2. ALTERNATIVA 2: PROYECTO FINANCIADO 50% POR GARCEPLAST SAS

En esta alternativa Garceplast SAS asume el 50% de la financiación del Proyecto y el otro 50% es asumido por una entidad bancaria. Para el caso del préstamo bancario, Garceplast cuenta con una entidad aliada en donde se manejan todos los pagos y movimientos financieros de la empresa.

Para esta alternativa se propone tomar un crédito de redescuento con Bancoldex la cual es una modalidad especial de crédito en moneda legal, por medio de la cual se financian necesidades de capital de trabajo y modernización empresarial. Las condiciones de financiación son las siguientes:

Tabla 86 Condiciones financiación banco Davivienda

CONDICIONES	VALOR
MONTO A FINANCIAR	246.073.564
TIEMPO CRÉDITO	60 meses
TASA	DTF+ 1.68%
PERIODICIDAD DE PAGOS	Semestre

Fuente: (Banco Davivienda S.A.)

Realizando una conversión, la tasa que ofrece el banco es del 7.18% E.A. de acuerdo con los supuestos macroeconómicos anteriormente mencionados, la cual es equivalente a una tasa de 3.53% semestral vencido. El plan de pagos se generaría de la siguiente manera:

Tabla 87 Plan de pagos crédito 50% financiado por Garceplast

PERIODO	SALDO INICIAL	CUOTA	INTERESES	ABONO A CAPITAL	SALDO FINAL
2016-1	246.073.564	29.632.980	8.686.397	20.946.583	225.126.981
2016-2	225.126.981	29.632.980	7.946.982	21.685.997	203.440.984
2017-1	203.440.984	29.632.980	7.181.467	22.451.513	180.989.472
2017-2	180.989.472	29.632.980	6.388.928	23.244.051	157.745.420
2018-1	157.745.420	29.632.980	5.568.413	24.064.566	133.680.854
2018-2	133.680.854	29.632.980	4.718.934	24.914.045	108.766.809
2019-1	108.766.809	29.632.980	3.839.468	25.793.511	82.973.298
2019-2	82.973.298	29.632.980	2.928.957	26.704.022	56.269.276
2020-1	56.269.276	29.632.980	1.986.305	27.646.674	28.622.602
2020-2	28.622.602	29.632.980	1.010.378	28.622.602	0

Fuente: Elaboración propia.

Con base en la anterior información las características de la financiación serán las siguientes:

Tabla 88 Condiciones alternativa 1: 50% financiación por Garceplast

CONDICIONES	VALOR
MONTO A FINANCIAR	492.147.128
TOTAL FINANCIADO CON PATRIMONIO	246.073.564
TOTAL FINANCIADO CON DEUDA	246.073.564
TASA DE INTERÉS SEMESTRAL VENCIDA	3.53%
TIEMPO DE CRÉDITO	5 años
CUOTA SEMESTRAL	29.632.980

Fuente: Elaboración propia.

13.4.3. ALTERNATIVA 3: PROYECTO FINANCIADO 100% POR ENTIDAD BANCARIA

En esta alternativa Garceplast SAS no asume recursos propios, los recursos serán asumidos 100% por una entidad bancaria. Para el caso del préstamo bancario, Garceplast cuenta con una entidad aliada en donde se manejan todos los pagos y movimientos financieros de la empresa.

Para esta alternativa se propone tomar un crédito de redescuento con Bancoldex la cual es una modalidad especial de crédito en moneda legal, por medio de la cual se financian necesidades de capital de trabajo y modernización empresarial. Las condiciones de financiación son las siguientes:

Tabla 89 Condiciones financiación banco Davivienda

CONDICIONES	VALOR
MONTO A FINANCIAR	492.147.128
TIEMPO CRÉDITO	60 meses
TASA	DTF+ 1.68%
PERIODICIDAD DE PAGOS	Semestre

Fuente: (Banco Davivienda S.A.)

Realizando una conversión, la tasa que ofrece el banco es del 7.18% E.A. de acuerdo con los supuestos macroeconómicos anteriormente mencionados, la cual es equivalente a una tasa de 3.53% semestral vencido. El plan de pagos se generaría de la siguiente manera:

Tabla 90 Plan de pagos crédito 100% financiado por entidad bancaria

PERIODO	SALDO INICIAL	CUOTA	INTERESES	ABONO A CAPITAL	SALDO FINAL
2016-1	492.147.128	59.265.959	17.372.794	41.893.165	450.253.963
2016-2	450.253.963	59.265.959	15.893.965	43.371.994	406.881.969
2017-1	406.881.969	59.265.959	14.362.933	44.903.026	361.978.943
2017-2	361.978.943	59.265.959	12.777.857	46.488.102	315.490.841
2018-1	315.490.841	59.265.959	11.136.827	48.129.132	267.361.709
2018-2	267.361.709	59.265.959	9.437.868	49.828.091	217.533.618

PERIODO	SALDO INICIAL	CUOTA	INTERESES	ABONO A CAPITAL	SALDO FINAL
2019-1	217.533.618	59.265.959	7.678.937	51.587.022	165.946.596
2019-2	165.946.596	59.265.959	5.857.915	53.408.044	112.538.551
2020-1	112.538.551	59.265.959	3.972.611	55.293.348	57.245.203
2020-2	57.245.203	59.265.959	2.020.756	57.245.203	0

Fuente: Elaboración propia.

Con base en la anterior información las características de la financiación serán las siguientes:

Tabla 91 Condiciones alternativa 1: 50% financiación por Garceplast

CONDICIONES	VALOR
MONTO A FINANCIAR	492.147.128
TOTAL FINANCIADO CON PATRIMONIO	-
TOTAL FINANCIADO CON DEUDA	492.147.128
TASA DE INTERÉS SEMESTRAL VENCIDA	3.53%
TIEMPO DE CRÉDITO	5 años
CUOTA SEMESTRAL	59.265.959

Fuente: Elaboración propia.

13.5. ESTUDIO DE PRESUPUESTOS

En el Estudio de Presupuestos, toma como insumo todos los estudios realizados previamente en el Estudio Financiero con el fin de estimar y proyectar los Estados Financieros de la operación del Proyecto, dentro del cual se encuentra el Estado de Flujos de Efectivo o Flujo de Caja, fundamental para determinar la viabilidad del Proyecto en la Evaluación Financiera que se realizará de manera posterior.

13.5.1. PROYECCIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS DE LAS ALTERNATIVAS DE FINANCIACIÓN

ALTERNATIVA 1: PROYECTO TOTALMENTE FINANCIADO POR GARCEPLAST SAS

A continuación se proyecta el Estado de Resultados, Flujo de Caja y Balance General de la alternativa 1:

Tabla 92 Estado de Resultados alternativa 1 de financiación

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
INGRESOS POR VENTAS OPERACIONALES	-	2.646.964.800	2.766.032.040	2.887.331.880	3.011.017.308	3.136.930.944
GASTOS DE DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN	-	66.997.714	64.830.957	64.830.957	42.212.500	42.212.500
COSTOS OPERACIONALES	-	2.450.145.161	2.551.142.356	2.657.749.769	2.768.516.600	2.883.476.695
GASTOS FINANCIEROS	-	-	-	-	-	-
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-	129.821.925	150.058.727	164.751.153	200.288.208	211.241.749
IMPUESTOS	-	50.630.551	58.522.903	64.252.950	78.112.401	82.384.282
UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTOS	-	79.191.374	91.535.823	100.498.204	122.175.807	128.857.467

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 93 Flujo de caja alternativa 1 de financiación

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
INGRESOS	-	2.646.964.800	2.766.032.040	2.887.331.880	3.011.017.308	3.136.930.944
<i>INGRESOS POR VENTAS OPERACIONALES</i>	-	2.646.964.800	2.766.032.040	2.887.331.880	3.011.017.308	3.136.930.944
<i>INGRESOS PROVENIENTES DE CREDITOS</i>	-	-	-	-	-	-
INVERSIÓN	(492.147.128)	-	-	-	-	-
<i>COSTOS DE INVERSIÓN</i>	(492.147.128)	-	-	-	-	-
EGRESOS	-	(2.500.775.712)	(2.609.665.259)	(2.722.002.719)	(2.846.629.001)	(2.965.860.977)
<i>COSTOS OPERACIONALES</i>	-	(2.450.145.161)	(2.551.142.356)	(2.657.749.769)	(2.768.516.600)	(2.883.476.695)
<i>COSTOS FINANCIEROS</i>	-	-	-	-	-	-
<i>GASTOS POR IMPUESTOS DE RENTA</i>	-	(50.630.551)	(58.522.903)	(64.252.950)	(78.112.401)	(82.384.282)
FLUJO DE CAJA NETO	(492.147.128)	146.189.088	156.366.781	165.329.161	164.388.307	171.069.967

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 94 Balance general alternativa 1 de financiación

DESCRIPCIÓN	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ACTIVO CORRIENTE		146.189.088	302.555.869	467.885.030	632.273.336	803.343.303
ACTIVO FIJO	492.147.128	425.149.415	360.318.457	295.487.500	253.275.000	211.062.500
TOTAL ACTIVO	492.147.128	571.338.503	662.874.326	763.372.530	885.548.336	1.014.405.803

DESCRIPCIÓN	2015	2016	2017	2018	2019	2020
PASIVO LARGO PLAZO	-	-	-	-	-	-
TOTAL PASIVO	-	-	-	-	-	-
TOTAL PATRIMONIO	492.147.128	571.338.503	662.874.326	763.372.530	885.548.336	1.014.405.803

Fuente: Elaboración propia.

ALTERNATIVA 2: PROYECTO FINANCIADO 50% POR GARCEPLAST SAS

A continuación se proyecta el Estado de Resultados, Flujo de Caja y Balance General de la alternativa 2:

Tabla 95 Estado de Resultados alternativa 2 de financiación

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
INGRESOS POR VENTAS OPERACIONALES	-	2.646.964.800	2.766.032.040	2.887.331.880	3.011.017.308	3.136.930.944
GASTOS DE DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN	-	66.997.714	64.830.957	64.830.957	42.212.500	42.212.500
COSTOS OPERACIONALES	-	2.450.145.161	2.551.142.356	2.657.749.769	2.768.516.600	2.883.476.695
GASTOS FINANCIEROS	-	16.633.379	13.570.395	10.287.347	6.768.426	2.996.683
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-	113.188.546	136.488.332	154.463.806	193.519.782	208.245.065
IMPUESTOS	-	44.143.533	53.230.449	60.240.884	75.472.715	81.215.576
UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTOS	-	69.045.013	83.257.882	94.222.922	118.047.067	127.029.490

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 96 Flujo de caja alternativa 2 de financiación

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
INGRESOS	246.073.564	2.646.964.800	2.766.032.040	2.887.331.880	3.011.017.308	3.136.930.944
<i>INGRESOS POR VENTAS OPERACIONALES</i>	-	2.646.964.800	2.766.032.040	2.887.331.880	3.011.017.308	3.136.930.944
<i>INGRESOS PROVENIENTES DE CREDITOS</i>	246.073.564	-	-	-	-	-
INVERSIÓN	(492.147.128)	-	-	-	-	-
<i>COSTOS DE INVERSIÓN</i>	(492.147.128)	-	-	-	-	-
EGRESOS	-	(2.553.554.653)	(2.663.638.764)	(2.777.256.613)	(2.903.255.274)	(3.023.958.230)
<i>COSTOS OPERACIONALES</i>	-	(2.450.145.161)	(2.551.142.356)	(2.657.749.769)	(2.768.516.600)	(2.883.476.695)
<i>COSTOS FINANCIEROS</i>	-	(59.265.959)	(59.265.959)	(59.265.959)	(59.265.959)	(59.265.959)
<i>GASTOS POR IMPUESTOS DE RENTA</i>	-	(44.143.533)	(53.230.449)	(60.240.884)	(75.472.715)	(81.215.576)
FLUJO DE CAJA NETO	(246.073.564)	93.410.147	102.393.276	110.075.267	107.762.034	112.972.714

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 97 Balance general alternativa 2 de financiación

DESCRIPCIÓN	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ACTIVO CORRIENTE						
ACTIVO FIJO	492.147.128	518.559.562	556.121.880	601.366.190	666.915.724	737.675.938
TOTAL ACTIVO	492.147.128	518.559.562	556.121.880	601.366.190	666.915.724	737.675.938

DESCRIPCIÓN	2015	2016	2017	2018	2019	2020
PASIVO LARGO PLAZO	246.073.564	203.440.984	157.745.420	108.766.809	56.269.276	0
TOTAL PASIVO	246.073.564	203.440.984	157.745.420	108.766.809	56.269.276	0
TOTAL PATRIMONIO	246.073.564	315.118.577	398.376.460	492.599.381	610.646.448	737.675.938

Fuente: Elaboración propia.

ALTERNATIVA 3: PROYECTO FINANCIADO 100% POR ENTIDAD BANCARIA

A continuación se proyecta el Estado de Resultados, Flujo de Caja y Balance General de la alternativa 3:

Tabla 98 Estado de Resultados alternativa 3 de financiación

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
INGRESOS POR VENTAS OPERACIONALES	-	2.646.964.800	2.766.032.040	2.887.331.880	3.011.017.308	3.136.930.944
GASTOS DE DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN	-	66.997.714	64.830.957	64.830.957	42.212.500	42.212.500
COSTOS OPERACIONALES	-	2.450.145.161	2.551.142.356	2.657.749.769	2.768.516.600	2.883.476.695
GASTOS FINANCIEROS	-	33.266.759	27.140.790	20.574.695	13.536.852	5.993.367
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-	96.555.167	122.917.937	144.176.458	186.751.356	205.248.382
IMPUESTOS	-	37.656.515	47.937.995	56.228.819	72.833.029	80.046.869
UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTOS	-	58.898.652	74.979.941	87.947.640	113.918.327	125.201.513

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 99 Flujo de caja alternativa 3 de financiación

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
INGRESOS	492.147.128	2.646.964.800	2.766.032.040	2.887.331.880	3.011.017.308	3.136.930.944
<i>INGRESOS POR VENTAS OPERACIONALES</i>	-	2.646.964.800	2.766.032.040	2.887.331.880	3.011.017.308	3.136.930.944
<i>INGRESOS PROVENIENTES DE CREDITOS</i>	492.147.128	-	-	-	-	-
INVERSIÓN	(492.147.128)	-	-	-	-	-
<i>COSTOS DE INVERSIÓN</i>	(492.147.128)	-	-	-	-	-
EGRESOS	-	(2.606.333.594)	(2.717.612.269)	(2.832.510.506)	(2.959.881.547)	(3.082.055.482)
<i>COSTOS OPERACIONALES</i>	-	(2.450.145.161)	(2.551.142.356)	(2.657.749.769)	(2.768.516.600)	(2.883.476.695)
<i>COSTOS FINANCIEROS</i>	-	(118.531.918)	(118.531.918)	(118.531.918)	(118.531.918)	(118.531.918)
<i>GASTOS POR IMPUESTOS DE RENTA</i>	-	(37.656.515)	(47.937.995)	(56.228.819)	(72.833.029)	(80.046.869)
FLUJO DE CAJA NETO	-	40.631.206	48.419.771	54.821.374	51.135.761	54.875.462

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 100 Balance general alternativa 3 de financiación

DESCRIPCIÓN	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ACTIVO CORRIENTE						
ACTIVO FIJO	492.147.128	465.780.620	449.369.434	439.359.851	448.283.112	460.946.073

DESCRIPCIÓN	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL ACTIVO	492.147.128	465.780.620	449.369.434	439.359.851	448.283.112	460.946.073
PASIVO LARGO PLAZO	492.147.128	406.881.969	315.490.841	217.533.618	112.538.551	0
TOTAL PASIVO	492.147.128	406.881.969	315.490.841	217.533.618	112.538.551	0
TOTAL PATRIMONIO	-	58.898.652	133.878.593	221.826.233	335.744.560	460.946.073

Fuente: Elaboración propia.

13.6. HALLAZGOS

- De acuerdo a los análisis realizados en los anteriores estudios y según lo deseado por Garceplast, el horizonte de evaluación del proyecto es de 5 años a partir de la construcción del mismo.
- Los costos de adecuación de instalaciones y obras civiles no están contempladas dentro de este estudio según lo establecido en el alcance del trabajo de grado.

13.7. CONCLUSIONES

- La inversión total necesaria para implementar la línea de producción de bolsas plásticas de polietileno y polipropileno en Garceplast es de \$492'147.128.
- Existen tres escenarios contemplados para la evaluación de la financiación propuesta para el proyecto: financiación 100% por parte de Garceplast, financiación 100% por parte de una entidad bancaria y una final en la que la financiación se hace en partes iguales por Garceplast y una entidad bancaria.
- La tasa más tractiva encontrada para el prestamos fue DTF+ 1.68% semestre vencido.
- La TMAR encontrada fue del 5,06% la cuál es calculada con base al costo del capital propio en un 50% y el costo del préstamo bancario en igual porcentaje.

13.8. RECOMENDACIONES

- Antes de tomar una decisión definitiva, Garceplast debe adelantar un estudio de factibilidad dentro de los que contemple las obras civiles necesarias para la adecuación de la fábrica, con el fin de garantizar la viabilidad del proyecto.
- Realizar un análisis de sensibilidad de variables críticas, sobre todo teniendo en cuenta la reciente variación del dólar.

14. EVALUACIÓN FINANCIERA

La Evaluación Financiera analiza los proyectos en función del análisis de costos y beneficios asociados con él, considerando los criterios, metodologías, criterios de evaluación y procedimientos pertinentes; busca determinar si el proyecto se encuentra en capacidad de atender sus costos y gastos operativos, recuperar la inversión inicial realizada y generar la rentabilidad apropiada para el proyecto y los inversionistas.

Respecto a los parámetros de evaluación, se recurre al Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la relación Costo beneficio (B/C). Considerando el alto nivel de incertidumbre y riesgos en los proyectos, se recurre a la elaboración de un Análisis de Sensibilidad y a un Análisis Probabilístico de Riesgo e Incertidumbre.

14.1. ALCANCE DE LA EVALUACIÓN FINANCIERA

El alcance de la evaluación financiera para el Trabajo de grado contempla:

- La estimación y proyección del flujo de costos y beneficios estimados para el proyecto dentro del conjunto de supuestos y el horizonte de tiempo considerado, a través de los parámetros de Valor Presente Neto (VPN) y Tasa Interna de Retorno (TIR), con el fin de determinar si la inversión producirá rentabilidades por encima de la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) exigida por el inversionista.
- Considerando el alto nivel de incertidumbre que se presenta a nivel de prefactibilidad, se realiza un análisis de sensibilidad para identificar el impacto de la variación de elementos substanciales en el Valor Presente Neto y un análisis de riesgo e Incertidumbre, con el objetivo de determinar la probabilidad de ocurrencia de dichos impactos en el VPN.
- Con el objetivo de conocer cuando el proyecto devuelve a los inversionistas los recursos invertidos es necesario evaluar el Periodo de Recuperación (PR).

14.2. SUPUESTOS DE EVALUACIÓN

Los supuestos que son considerados para la evaluación del Trabajo de grado son los siguientes:

Tabla 101 Supuesto para la evaluación de proyectos

PARÁMETROS	SUPUESTO
IPC	3%
INCREMENTO SALARIAL	3%
IMPUESTO DE RENTA	39%
DTF	5,50%
HORIZONTE DEL PROYECTO	5 años
PORCENTAJE DE DEUDA	50%
PORCENAJE DE CAPITAL	50%
INVERSIÓN TOTAL	492.147.128
TMAR	5.08%
ROE DE GARCEPLAST	12.07%
TASA DE LA DEUDA	4.31%

Fuente: Elaboración propia.

14.3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

A continuación se presenta los criterios que se emplearán en el Trabajo de grado para su respectiva evaluación:

VALOR PRESENTE NETO (VPN)

El Valor Presente Neto (VPN) es un método para evaluar proyectos que permite determinar si una inversión cumple con el objetivo básico de toda inversión que es maximizar el valor para el inversionista. Ese cambio en el valor estimado puede ser positivo, negativo o continuar igual bajo los parámetros de evaluación de cada uno de los inversionistas, que depende principalmente de cuál es la rentabilidad del dinero que actualmente tiene el inversionista entre otros como el riesgo país, riesgo del sector, etc. Si este resultado es positivo significa que el valor para el

inversionista tendrá un incremento equivalente al monto del valor presente neto, sin embargo si es negativo quiere decir que reducirá su riqueza en el valor que arroje el VPN. Compara todos los ingresos y egresos del proyecto en un solo momento en el tiempo. Por convención se toma el momento cero (0), pues facilita la apreciación de la magnitud de las cifras. (Notas de Clase Evaluación Financiera, 2015)

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La tasa interna de retorno (TIR) es una medida porcentual que se calcula sobre los saldos no recuperados en cada período y hacen que el VPN sea igual a 0. Evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por período, con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual. Esta tasa tiene tres escenarios posibles que son: si la TIR es mayor a la WACC, el inversionista está obteniendo un beneficio superior al costo de su dinero, por lo que el proyecto es bueno para él. El segundo escenario es si la TIR es igual a la WACC, en donde el inversionista obtiene justo el costo actual de su dinero, por lo que es indiferente si invierte en el proyecto o no y el tercer escenario es si la TIR es menor a la WACC, lo que significa que el proyecto está rentando menos de lo que al inversionista le interesa por lo que se considera que el proyecto puede destruir valor al inversionista.

La tasa interna de retorno no implica reinversión, supone que los recursos se le entregan al inversionista, sin importar éste que hace con el dinero recibido. (Notas de Clase Evaluación Financiera, 2015)

PERIODO DE RECUPERACIÓN (PR)

El Periodo de Recuperación es un indicador útil para un análisis preliminar donde representa la cantidad de períodos en que se restituye la inversión original.

Se obtiene como la proporción entre la inversión inicial y los beneficios a lo largo de la vida del proyecto. (Notas de Clase Evaluación Financiera, 2015)

El periodo de recuperación puede considerar o no el valor del dinero en el tiempo. Cuando no se tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo se utiliza el flujo de caja neto. Cuando se tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo se considera una tasa de deflación y se trae a valor presente cada uno de los valores en los periodos y se calcula nuevamente el flujo de caja neto deflactado.

14.4. APLICACIÓN DE CRITERIOS

Los criterios de evaluación son aplicados al flujo de caja neto, obtenido del cálculo de los flujos de operación, inversión y financiero para el Proyecto y su etapa de operación. Los resultados de los criterios presentan variaciones de acuerdo con la alternativa, bajo el cual se obtiene el flujo: sin financiación, financiación 50% y financiación al 80%.

ALTERNATIVA 1: PROYECTO TOTALMENTE FINANCIADO POR GARCEPLAST SAS

Tabla 102 Flujo de caja neto alternativa 1 de financiación

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
FLUJO DE CAJA NETO	(492.147.128)	146.189.088	156.366.781	165.329.161	164.388.307	171.069.967
FLUJO ACUMULADO	(492.147.128)	(345.958.040)	(189.591.259)	(24.262.099)	140.126.208	311.196.175
FLUJO DEFLACTADO	(492.147.128)	139.117.159	141.604.151	142.477.634	134.813.660	133.506.525
FLUJO DEFLACTADO ACUMULADO	(492.147.128)	(353.029.969)	(211.425.818)	(68.948.184)	65.865.476	199.372.001

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 103 Factores de evaluación alternativa 1 de financiación

VPN	199.372.001
TIR	18,37%
TMAR	5,08%
PERIODO DE RECUPERACIÓN FLUJO NETO (años)	3,15
PERIODO DE RECUPERACIÓN FLUJO DEFLACTADO (años)	3,51

Fuente: Elaboración propia.

El Valor Presente Neto de la alternativa 1 (100% financiado por Garceplast) es positivo lo que se concluye que el Proyecto recupera la inversión en los 5 años del horizonte del proyecto y adicionalmente genera ganancias. La TIR es mayor a la TMAR lo que genera que el proyecto sea atractivo para los inversionistas.

ALTERNATIVA 2: PROYECTO FINANCIADO 50% POR GARCEPLAST SAS

Tabla 104 Flujo de caja neto alternativa 2 de financiación

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
FLUJO DE CAJA NETO	(246.073.564)	93.410.147	102.393.276	110.075.267	107.762.034	112.972.714
FLUJO ACUMULADO	(246.073.564)	(152.663.417)	(50.270.141)	59.805.126	167.567.160	280.539.874
FLUJO DEFLACTADO	(246.073.564)	88.891.411	92.726.299	94.860.844	88.374.864	88.166.233
FLUJO DEFLACTADO ACUMULADO	(246.073.564)	(157.182.153)	(64.455.854)	30.404.989	118.779.853	206.946.086

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 105 Factores de evaluación alternativa 2 de financiación

VPN	206.946.086
TIR	30,95%
TMAR	5,08%
PERIODO DE RECUPERACIÓN FLUJO NETO (años)	2,46
PERIODO DE RECUPERACIÓN FLUJO DEFLACTADO (años)	2,68

Fuente: Elaboración propia.

El Valor Presente Neto de la alternativa 2 (50% financiado por Garceplast) es positivo lo que se concluye que el Proyecto recupera la inversión en los 5 años del horizonte del proyecto y adicionalmente genera ganancias. La TIR es mayor a la TMAR lo que genera que el proyecto sea atractivo para los inversionistas.

ALTERNATIVA 3: PROYECTO FINANCIADO 100% POR ENTIDAD BANCARIA

Tabla 106 Flujo de caja neto alternativa 3 de financiación

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
FLUJO DE CAJA NETO	(492.147.128)	40.631.206	48.419.771	54.821.374	51.135.761	54.875.462
FLUJO ACUMULADO	(492.147.128)	(451.515.922)	(403.096.152)	(348.274.778)	(297.139.017)	(242.263.555)
FLUJO DEFLACTADO	(492.147.128)	38.665.662	43.848.447	47.244.053	41.936.067	42.825.940
FLUJO DEFLACTADO ACUMULADO	(492.147.128)	(453.481.466)	(409.633.019)	(362.388.965)	(320.452.898)	(277.626.958)

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 107 Factores de evaluación alternativa 3 de financiación

VPN	211.490.537
TIR	63,6%
TMAR	5,08%
PERIODO DE RECUPERACIÓN FLUJO NETO (años)	1,57
PERIODO DE RECUPERACIÓN FLUJO DEFLACTADO (años)	1,64

Fuente: Elaboración propia.

El Valor Presente Neto de la alternativa 3 (80% financiado por una entidad bancaria) es positivo lo que se concluye que el Proyecto recupera la inversión en los 5 años del horizonte del proyecto y adicionalmente genera ganancias. La TIR es mayor a la TMAR lo que genera que el proyecto sea el más atractivo para los inversionistas.

14.5. COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

Tabla 108: Comparación de Alternativas

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
VPN	199.372.001	206.946.086	211.490.537
TIR	18,37%	30,95%	63.60%
TMAR	5,08%	5,08%	5,08%
PERIODO DE RECUPERACIÓN FLUJO NETO (años)	3,15	2,46	1,57
PERIODO DE RECUPERACIÓN FLUJO DEFLACTADO (años)	3,51	2,68	1,64

Fuente: Elaboración Propia

Se concluye que la mejor alternativa para financiar el Proyecto de acuerdo con el criterio de VPN es efectuar una deuda del 80% con una entidad bancaria y el otro 20% sea cubierto con recursos propios de Garceplast. La TIR del Proyecto es muy superior a la Tasa Mínima Atractiva de Retorno.

Sin embargo si la empresa tiene los recursos suficientes para cubrir las inversiones también es atractiva debido a que genera utilidades muy cercanas a la de la alternativa 2 y adicionalmente la TIR está por encima del rendimiento sobre el patrimonio (ROE) de Garceplast equivalente al 12%.

14.6. ANÁLISIS DE RIESGO E INCERTUMBRE

En la evaluación financiera de proyectos, el concepto de riesgo e incertidumbre, está relacionado con la probabilidad de ocurrencia de una o múltiples variables financieras y económicas que pueden afectar el Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno del proyecto. Al determinar la probabilidad de ocurrencia de un valor asignado a una variable que afecta los parámetros de VPN y TIR, se reduce la incertidumbre sobre lo que pueda pasar con la viabilidad financiera del proyecto, y por lo tanto, se obtiene información que permite la identificación de un riesgo para el proyecto.

A continuación se presenta el análisis de sensibilidad del Trabajo de grado en la cual se definen la distribución de probabilidad para cada una de las variables

consideradas críticas. La simulación para determinar la probabilidad de que el VPN y la TIR generen valores favorables para el Proyecto se realiza con 10.000 iteraciones, a través de la aplicación @Risk.

14.6.1. DEFINICIÓN DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD DEL IPC

Para el análisis de la distribución de probabilidad del índice de precios de consumidor se realizó una investigación de la variación anual del índice, para con ayuda del software @Risk definir que distribución de probabilidad se ajusta más a los datos históricos.

Tabla 109: Histórico del IPC del 2000 al 2015



INFORMACIÓN ESTADÍSTICA

Colombia, Índice de Precios al Consumidor (IPC)
(variaciones porcentuales)
2000 - 2015

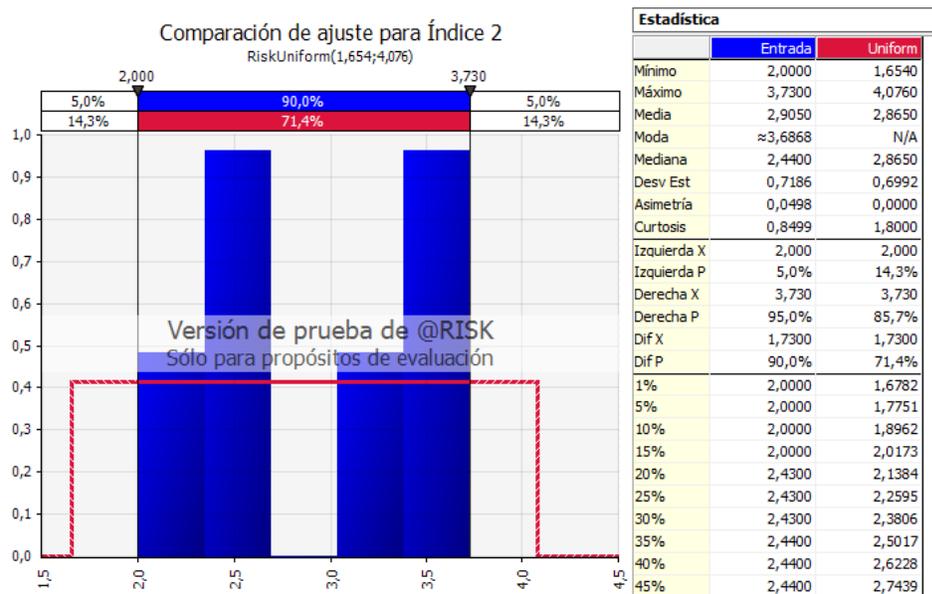
Mes	AÑO 2015, MES 04												Base Diciembre de 2008 = 100,00			
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Enero	1,29	1,05	0,80	1,17	0,89	0,82	0,54	0,77	1,06	0,59	0,69	0,91	0,73	0,30	0,49	0,64
Febrero	2,30	1,89	1,26	1,11	1,20	1,02	0,66	1,17	1,51	0,84	0,83	0,60	0,61	0,44	0,63	1,15
Marzo	1,71	1,48	0,71	1,05	0,98	0,77	0,70	1,21	0,81	0,50	0,25	0,27	0,12	0,21	0,39	0,59
Abril	1,00	1,15	0,92	1,15	0,46	0,44	0,45	0,90	0,71	0,32	0,46	0,12	0,14	0,25	0,46	0,54
Mayo	0,52	0,42	0,60	0,49	0,38	0,41	0,33	0,30	0,93	0,01	0,10	0,28	0,30	0,28	0,48	
Junio	-0,02	0,04	0,43	-0,05	0,60	0,40	0,30	0,12	0,86	-0,06	0,11	0,32	0,08	0,23	0,09	
Julio	-0,04	0,11	0,02	-0,14	-0,03	0,05	0,41	0,17	0,48	-0,04	-0,04	0,14	-0,02	0,04	0,15	
Agosto	0,32	0,26	0,09	0,31	0,03	0,00	0,39	-0,13	0,19	0,04	0,11	-0,03	0,04	0,08	0,20	
Septiembre	0,43	0,37	0,36	0,22	0,30	0,43	0,29	0,08	-0,19	-0,11	-0,14	0,31	0,29	0,29	0,14	
Octubre	0,15	0,19	0,56	0,06	-0,01	0,23	-0,14	0,01	0,35	-0,13	-0,09	0,19	0,16	-0,26	0,16	
Noviembre	0,33	0,12	0,78	0,35	0,28	0,11	0,24	0,47	0,28	-0,07	0,19	0,14	-0,14	-0,22	0,13	
Diciembre	0,46	0,34	0,27	0,61	0,30	0,07	0,23	0,49	0,44	0,08	0,65	0,42	0,09	0,26	0,27	
En año corrido	8,75	7,65	6,99	6,49	5,50	4,85	4,48	5,69	7,67	2,00	3,17	3,73	2,44	1,94	3,66	2,95

* Entre octubre de 2006 y septiembre de 2007 se realizó la Encuesta de Ingresos y Gastos en el macro de la Gran Encuesta Integrada de Hogares, teniendo una cobertura de 42733 hogares para las 24 principales ciudades del país. Lo cual permitió determinar cambios en los hábitos de consumo y la estructura del gasto de la población colombiana. Con los resultados de esta encuesta, bajo el trabajo de un grupo interdisciplinario de especialistas y la asesoría de la entidad estadística del Canadá, se desarrolló una nueva metodología para calcular el IPC, que es aplicada a partir de enero de 2008. Se creó una nueva canasta con una estructura de dos niveles, uno fijo y uno flexible, que permite actualizar la canasta de bienes y servicios, por cambios en el consumo final en un periodo relativamente. Además de la ampliación de la canasta, el nuevo IPC-08 amplió su cobertura geográfica a 24 ciudades.

Fuente: DANE

Cómo se muestra en la tabla anterior, el índice presenta variaciones que pueden distorsionar el análisis estadístico hasta el 2008, por lo que se tomaron las variaciones desde el 2009 hasta la fecha mostrando que la mejor distribución para el IPC es una uniforme, como se muestra en el análisis de @Risk:

Ilustración 80: Gráfica de análisis estadístico IPC



Fuente: @Risk

14.6.2. DEFINICIÓN DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD DE LA TRM

Para el análisis de la distribución de probabilidad de la tasa representativa del mercado se realizó una investigación de la tasa de cierre de la TRM mensual y con ayuda del software @Risk definir que distribución de probabilidad se ajusta más a los datos históricos.

Tabla 110: Histórico TRM Mensual

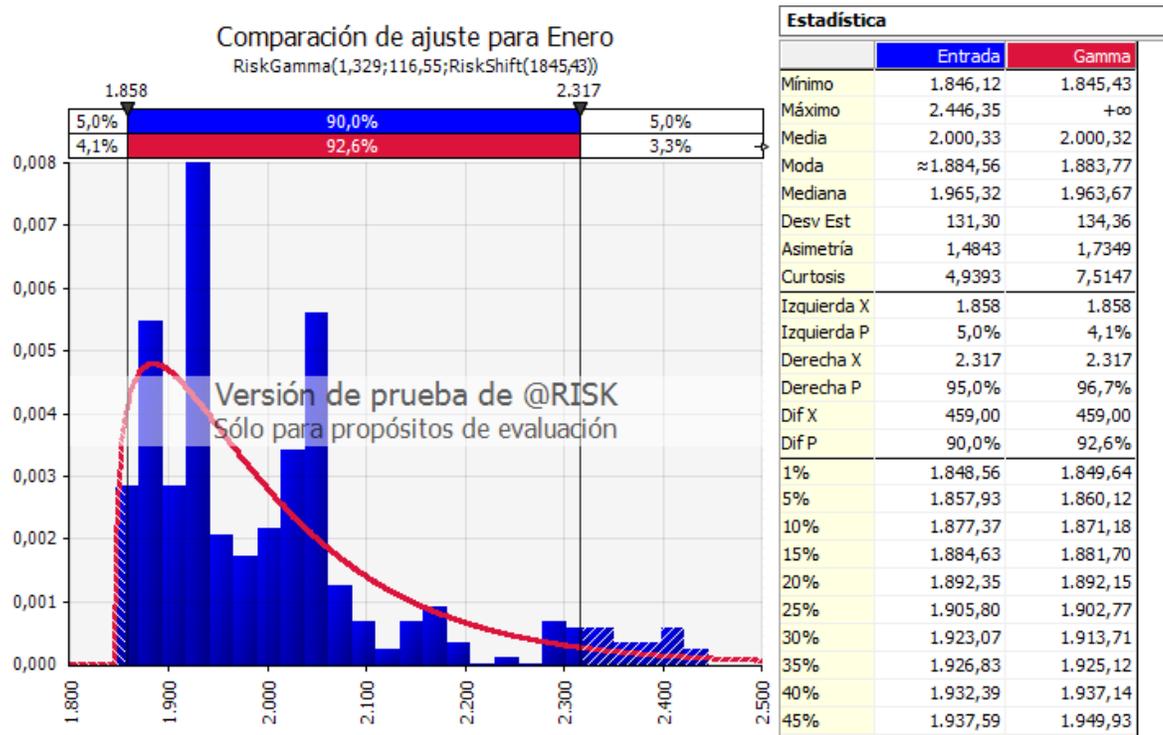
Día del mes	Tasa de cambio representativa del mercado (TRM)											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	\$ 1.926,83	\$ 2.021,10	\$ 2.046,75	\$ 1.969,45	\$ 1.933,46	\$ 1.900,64	\$ 1.881,19	\$ 1.878,75	\$ 1.918,62	\$ 2.022,00	\$ 2.061,92	\$ 2.206,19
2	\$ 1.926,83	\$ 2.021,10	\$ 2.046,75	\$ 1.966,02	\$ 1.933,46	\$ 1.900,64	\$ 1.865,42	\$ 1.873,65	\$ 1.918,62	\$ 2.025,75	\$ 2.061,92	\$ 2.252,36
3	\$ 1.938,89	\$ 2.021,10	\$ 2.046,75	\$ 1.963,51	\$ 1.926,30	\$ 1.900,64	\$ 1.856,73	\$ 1.873,65	\$ 1.931,49	\$ 2.021,49	\$ 2.061,92	\$ 2.293,47
4	\$ 1.936,92	\$ 2.039,85	\$ 2.052,51	\$ 1.966,40	\$ 1.926,30	\$ 1.899,74	\$ 1.848,91	\$ 1.873,65	\$ 1.924,67	\$ 2.026,20	\$ 2.061,92	\$ 2.286,03
5	\$ 1.936,92	\$ 2.041,34	\$ 2.047,75	\$ 1.951,85	\$ 1.926,30	\$ 1.897,70	\$ 1.848,91	\$ 1.878,68	\$ 1.931,45	\$ 2.026,20	\$ 2.076,99	\$ 2.284,24
6	\$ 1.936,92	\$ 2.048,75	\$ 2.045,14	\$ 1.951,85	\$ 1.923,07	\$ 1.892,08	\$ 1.848,91	\$ 1.892,35	\$ 1.935,25	\$ 2.026,20	\$ 2.081,24	\$ 2.304,12
7	\$ 1.936,92	\$ 2.049,52	\$ 2.030,02	\$ 1.951,85	\$ 1.918,20	\$ 1.886,09	\$ 1.848,91	\$ 1.888,51	\$ 1.935,25	\$ 2.028,03	\$ 2.086,86	\$ 2.304,12
8	\$ 1.930,45	\$ 2.046,06	\$ 2.036,20	\$ 1.937,59	\$ 1.912,97	\$ 1.886,09	\$ 1.849,28	\$ 1.888,51	\$ 1.935,25	\$ 2.026,90	\$ 2.103,25	\$ 2.304,12

9	\$ 1.933,24	\$ 2.046,06	\$ 2.036,20	\$ 1.923,95	\$ 1.902,15	\$ 1.886,09	\$ 1.854,24	\$ 1.891,59	\$ 1.942,03	\$ 2.040,31	\$ 2.103,25	\$ 2.304,12
10	\$ 1.934,88	\$ 2.046,06	\$ 2.036,20	\$ 1.931,09	\$ 1.901,51	\$ 1.883,76	\$ 1.859,94	\$ 1.891,59	\$ 1.962,84	\$ 2.041,71	\$ 2.103,25	\$ 2.350,01
11	\$ 1.926,55	\$ 2.048,55	\$ 2.042,78	\$ 1.920,93	\$ 1.901,51	\$ 1.884,97	\$ 1.858,47	\$ 1.891,59	\$ 1.975,82	\$ 2.052,96	\$ 2.103,12	\$ 2.381,96
12	\$ 1.926,55	\$ 2.041,61	\$ 2.043,59	\$ 1.927,28	\$ 1.901,51	\$ 1.884,63	\$ 1.852,57	\$ 1.881,62	\$ 1.979,97	\$ 2.052,96	\$ 2.103,12	\$ 2.423,56
13	\$ 1.926,55	\$ 2.031,75	\$ 2.047,59	\$ 1.927,28	\$ 1.904,85	\$ 1.877,18	\$ 1.852,57	\$ 1.877,40	\$ 1.994,97	\$ 2.052,96	\$ 2.115,59	\$ 2.405,31
14	\$ 1.924,79	\$ 2.032,99	\$ 2.044,48	\$ 1.927,28	\$ 1.919,70	\$ 1.877,37	\$ 1.852,57	\$ 1.883,33	\$ 1.994,97	\$ 2.052,96	\$ 2.133,03	\$ 2.405,31
15	\$ 1.932,59	\$ 2.022,68	\$ 2.044,58	\$ 1.926,47	\$ 1.925,31	\$ 1.877,37	\$ 1.857,93	\$ 1.877,77	\$ 1.994,97	\$ 2.049,66	\$ 2.160,47	\$ 2.405,31
16	\$ 1.941,45	\$ 2.022,68	\$ 2.044,58	\$ 1.932,42	\$ 1.927,80	\$ 1.877,37	\$ 1.867,88	\$ 1.884,81	\$ 1.987,71	\$ 2.057,70	\$ 2.160,47	\$ 2.414,39
17	\$ 1.947,15	\$ 2.022,68	\$ 2.044,58	\$ 1.930,62	\$ 1.925,41	\$ 1.886,62	\$ 1.868,41	\$ 1.884,81	\$ 1.978,08	\$ 2.074,40	\$ 2.160,47	\$ 2.446,35
18	\$ 1.957,86	\$ 2.022,68	\$ 2.035,16	\$ 1.930,62	\$ 1.925,41	\$ 1.899,90	\$ 1.872,27	\$ 1.884,81	\$ 1.975,47	\$ 2.064,43	\$ 2.160,47	\$ 2.412,79
19	\$ 1.957,86	\$ 2.028,54	\$ 2.034,86	\$ 1.930,62	\$ 1.925,41	\$ 1.895,92	\$ 1.871,87	\$ 1.884,81	\$ 1.975,42	\$ 2.064,43	\$ 2.158,58	\$ 2.334,98
20	\$ 1.957,86	\$ 2.042,22	\$ 2.017,38	\$ 1.930,62	\$ 1.921,16	\$ 1.881,34	\$ 1.871,87	\$ 1.894,27	\$ 1.966,89	\$ 2.064,43	\$ 2.156,73	\$ 2.297,14
21	\$ 1.957,86	\$ 2.052,46	\$ 1.998,60	\$ 1.930,62	\$ 1.920,41	\$ 1.884,56	\$ 1.871,87	\$ 1.912,43	\$ 1.966,89	\$ 2.065,82	\$ 2.156,93	\$ 2.297,14
22	\$ 1.981,98	\$ 2.043,96	\$ 1.993,85	\$ 1.921,75	\$ 1.911,33	\$ 1.884,56	\$ 1.861,28	\$ 1.919,84	\$ 1.966,89	\$ 2.048,44	\$ 2.142,02	\$ 2.297,14
23	\$ 1.983,48	\$ 2.043,96	\$ 1.993,85	\$ 1.929,66	\$ 1.905,80	\$ 1.884,56	\$ 1.848,98	\$ 1.924,40	\$ 1.992,68	\$ 2.049,90	\$ 2.142,02	\$ 2.316,93
24	\$ 1.993,23	\$ 2.043,96	\$ 1.993,85	\$ 1.936,63	\$ 1.905,53	\$ 1.884,56	\$ 1.847,85	\$ 1.924,40	\$ 1.997,91	\$ 2.053,39	\$ 2.142,02	\$ 2.342,57
25	\$ 2.000,48	\$ 2.042,67	\$ 1.993,85	\$ 1.936,07	\$ 1.905,53	\$ 1.886,85	\$ 1.846,12	\$ 1.924,40	\$ 2.007,48	\$ 2.065,38	\$ 2.158,12	\$ 2.346,90
26	\$ 2.000,48	\$ 2.045,45	\$ 1.978,63	\$ 1.942,37	\$ 1.905,53	\$ 1.880,37	\$ 1.848,56	\$ 1.932,39	\$ 2.019,76	\$ 2.065,38	\$ 2.162,15	\$ 2.346,90
27	\$ 2.000,48	\$ 2.053,11	\$ 1.973,03	\$ 1.942,37	\$ 1.905,53	\$ 1.886,01	\$ 1.848,56	\$ 1.928,67	\$ 2.023,89	\$ 2.065,38	\$ 2.165,15	\$ 2.358,46
28	\$ 1.997,91	\$ 2.054,90	\$ 1.965,64	\$ 1.942,37	\$ 1.917,34	\$ 1.881,19	\$ 1.848,56	\$ 1.926,92	\$ 2.023,89	\$ 2.069,72	\$ 2.165,15	\$ 2.358,46
29	\$ 2.000,56	-	\$ 1.965,32	\$ 1.936,13	\$ 1.910,80	\$ 1.881,19	\$ 1.850,61	\$ 1.935,04	\$ 2.023,89	\$ 2.055,43	\$ 2.206,19	\$ 2.358,46
30	\$ 2.013,17	-	\$ 1.965,32	\$ 1.935,14	\$ 1.905,96	\$ 1.881,19	\$ 1.853,30	\$ 1.918,62	\$ 2.028,48	\$ 2.044,55	\$ 2.206,19	\$ 2.378,56
31	\$ 2.008,26	-	\$ 1.965,32	-	\$ 1.900,64	-	\$ 1.872,43	\$ 1.918,62	-	\$ 2.050,52	-	\$ 2.392,46

Fuente: (Banco de la República)

Para este análisis se tomó la variación del año 2014 el cual muestra la evolución del dólar desde los \$1926 pesos por dólar hasta los \$2392, esto con el fin de prever que puede pasar con la viabilidad del proyecto en caso de una variación similar del dólar durante la ejecución. El análisis estadístico mostró que la distribución que mejor se ajusta a los datos es una Gamma como se muestra en el análisis de @Risk:

Ilustración 81: Gráfica de análisis estadístico TRM



Fuente: @Risk

14.6.3. DEFINICIÓN DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD DEL DTF

Para el análisis de la distribución de probabilidad del DTF se realizó una investigación de la tasa de liquidación promedio de los depósitos a término fijo desde el 2013 a la fecha y con ayuda del software @Risk definir que distribución de probabilidad se ajusta más a los datos históricos.

Tabla 111: Histórico DTF

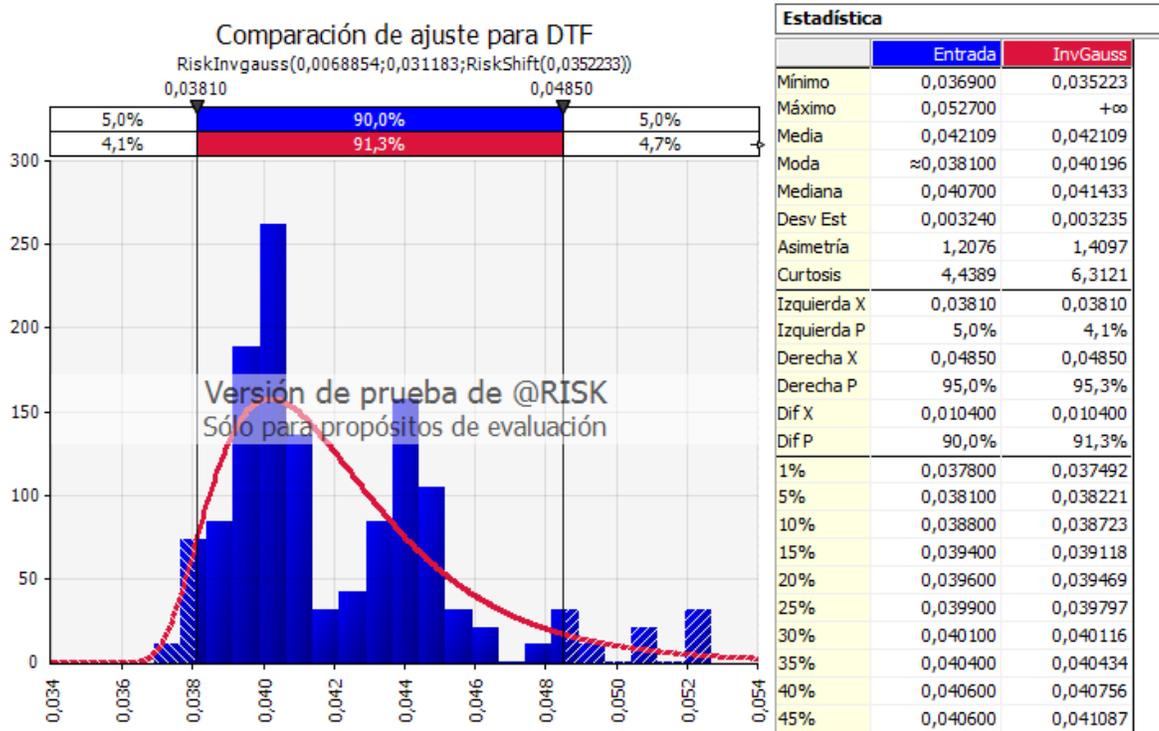
Vigencia hasta	DTF	Vigencia hasta	DTF	Vigencia hasta	DTF
07/06/2015	4,48%	28/12/2014	4,40%	29/12/2013	4,04%
31/05/2015	4,40%	21/12/2014	4,30%	22/12/2013	4,06%
24/05/2015	4,47%	14/12/2014	4,32%	15/12/2013	4,04%
17/05/2015	4,34%	07/12/2014	4,42%	08/12/2013	4,01%
10/05/2015	4,50%	30/11/2014	4,37%	01/12/2013	4,05%

03/05/2015	4,60%	23/11/2014	4,41%	24/11/2013	4,06%
26/04/2015	4,48%	16/11/2014	4,19%	17/11/2013	3,99%
19/04/2015	4,46%	09/11/2014	4,32%	10/11/2013	4,06%
12/04/2015	4,39%	02/11/2014	4,41%	03/11/2013	4,06%
05/04/2015	4,36%	26/10/2014	4,23%	27/10/2013	3,99%
29/03/2015	4,46%	19/10/2014	4,25%	20/10/2013	3,96%
22/03/2015	4,42%	12/10/2014	4,40%	13/10/2013	4,07%
15/03/2015	4,42%	05/10/2014	4,35%	06/10/2013	4,06%
08/03/2015	4,50%	28/09/2014	4,24%	29/09/2013	4,02%
01/03/2015	4,41%	21/09/2014	4,19%	22/09/2013	4,09%
22/02/2015	4,48%	14/09/2014	4,05%	15/09/2013	4,09%
15/02/2015	4,40%	07/09/2014	4,07%	08/09/2013	4,09%
08/02/2015	4,42%	31/08/2014	4,09%	01/09/2013	4,04%
01/02/2015	4,53%	24/08/2014	4,03%	25/08/2013	4,11%
25/01/2015	4,50%	17/08/2014	3,92%	18/08/2013	4,02%
18/01/2015	4,42%	10/08/2014	4,06%	11/08/2013	4,00%
11/01/2015	4,32%	03/08/2014	4,06%	04/08/2013	4,06%
04/01/2015	4,34%	27/07/2014	4,04%	28/07/2013	3,95%

Fuente: (Banco de la República)

Para este análisis se tomó el dato presentado por el banco de la república como la tasa de captación de los depósitos a término fijo en los periodos de medición que tiene. El análisis estadístico mostró que la distribución que mejor se ajusta a los datos es una Gauss invertida como se muestra en el análisis de @Risk:

Ilustración 82: Gráfica de análisis estadístico TRM

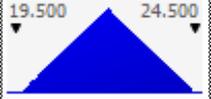


Fuente: @Risk

14.6.4. DEFINICIÓN DEMAS VARIABLES DEL MODELO

A continuación se presentan las configuraciones de las demás variables de entrada del modelo, que se definieron como distribuciones triangulares debido a la baja variabilidad que presentan en el tiempo. Para estas variables se revisaron los datos históricos y se configuró la distribución con el dato mínimo, máximo y promedio.

Tabla 112: Tabla de Distribuciones de probabilidad de las variables de entrada del modelo

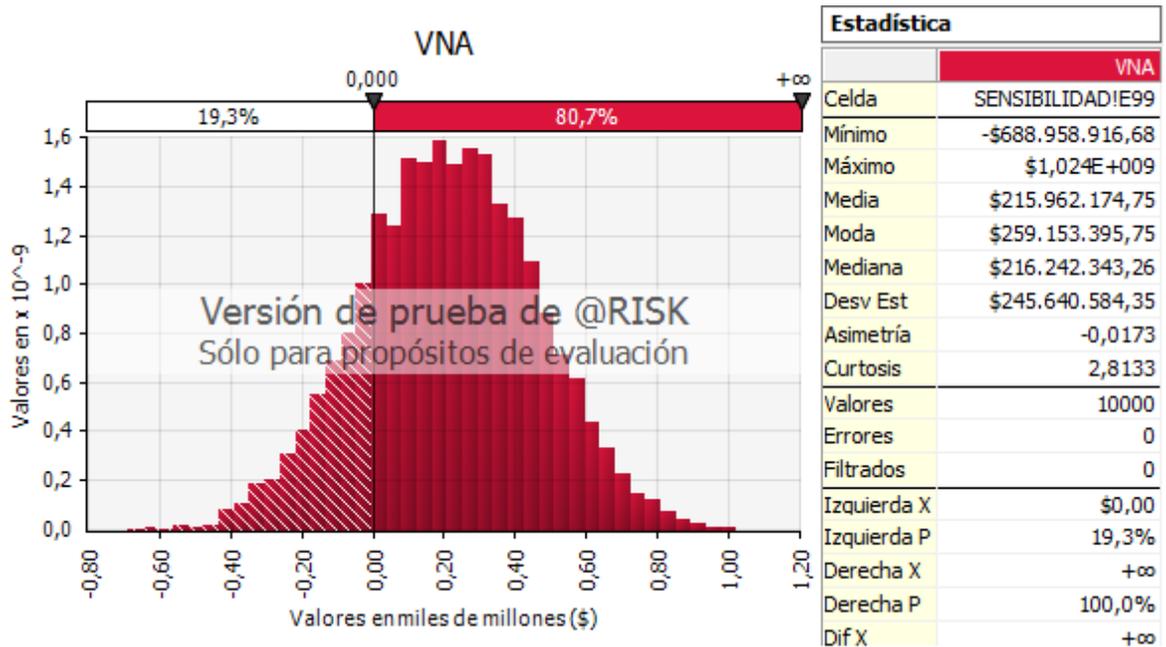
Nombre	Gráfico	Mín	Media	Máx
Categoría: PELLETS BIODEGRADABLES				
PELLETS BIODEGRADABLES / 1.1.1. PROYECTO FINANCIADO 50% POR ENTIDAD BANCARIA		\$ 19.875	\$ 22.083	\$ 24.291
Categoría: PELLETS LINEAL				
PELLETS LINEAL / 1.1.1. PROYECTO FINANCIADO 50% POR ENTIDAD BANCARIA		\$ 3.263	\$ 3.625	\$ 3.988
Categoría: PELLETS PE				
PELLETS PE / 1.1.1. PROYECTO FINANCIADO 50% POR ENTIDAD BANCARIA		\$ 3.285	\$ 3.650	\$ 4.015
Categoría: PELLETS PP				
PELLETS PP / 1.1.1. PROYECTO FINANCIADO 50% POR ENTIDAD BANCARIA		\$ 3.600	\$ 4.000	\$ 4.400
Categoría: PRECIO DE BOLSAS POLIETILENO				
PRECIO DE BOLSAS POLIETILENO / 2016		5.600	6.100	6.600
Categoría: PRECIO DE BOLSAS POLIPROPILENO				
PRECIO DE BOLSAS POLIPROPILENO / 2016		4.140	4.600	5.060
Categoría: TINTAS FLEXOGRÁFICAS				
TINTAS FLEXOGRÁFICAS / 1.1.1. PROYECTO FINANCIADO 50% POR ENTIDAD BANCARIA		\$ 2.000	\$ 2.200	\$ 2.400

Fuente: @Risk

14.6.5. RESULTADOS DEL MODELO

Con las variables de entrada anteriormente descritas y el modelo basado en el estado de resultados operacionales y el flujo de caja neto, se realizó una simulación con 10.000 iteraciones que entregó los siguientes resultados:

Ilustración 83: Salida de la simulación de riegos

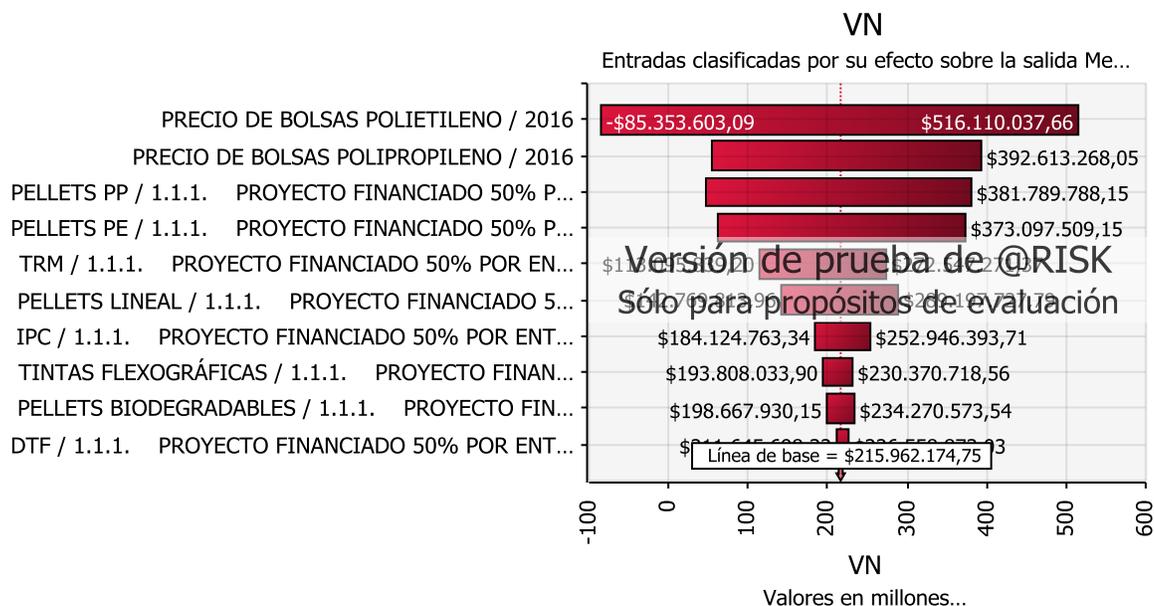


Fuente: @Risk

El valor presente neto del proyecto se calculó para cada una de las 10.000 iteraciones y la gráfica de probabilidad resultante, muestra que la probabilidad de que el proyecto otorgue a Garceplast un Valor presente neto positivo es del 80,7% y el valor medio de VPN que puede obtener el proyecto es de \$215 Millones aproximadamente, lo cual demuestra que con base en los estudios realizados durante el presente trabajo de grado, el proyecto es viable y se tiene una alta probabilidad de que así sea.

Adicional a esto se hizo un análisis de sensibilidad de las variables de entrada que tuvo como resultado que los precios de venta de las bolsas de polietileno y polipropileno son las variables que más afectan el VPN del proyecto, por lo tanto son a las que se les debe hacer un seguimiento de cerca, pues pueden llevar al proyecto a ser no viable en caso que bajen demasiado.

Ilustración 84: Análisis de sensibilidad de variables



Fuente: @Risk

14.7. HALAZGOS

- La alternativa 1 y 2 son viables para el proyecto, mostrando un valor presente neto positivo y superando la tasa mínima de rentabilidad esperada, mientras que la alternativa 3 no supera estos parámetros de evaluación.

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
VPN	199.372.001	206.946.086	211.490.537
TIR	18,37%	30,95%	63.60%
TMAR	5,08%	5,08%	5,08%
PERIODO DE RECUPERACIÓN FLUJO NETO (años)	3,15	2,46	1,57
PERIODO DE RECUPERACIÓN FLUJO DEFLACTADO (años)	3,51	2,68	1,64

- El IPC, según el análisis estadístico se comporta de manera uniforme con media de 2,86.

- El análisis estadístico mostró que la distribución que mejor se ajusta a la tasa DTF es una Gauss con una media de 4,2% EA.
- El análisis estadístico mostró que la distribución que mejor se ajusta a la TRM, teniendo en cuenta el comportamiento de alza del último año, es una Gamma con media de \$2.000.

14.8. CONCLUSIONES

- De las alternativas analizadas la que mejores indicadores de medición tiene es la que tiene financiación de 20% por parte de Garceplast y el restante por una entidad bancaria.
- Según el análisis de riesgo realizado en el software @Risk existe un rango entre -\$688 Millones y \$1.002 Millones de pesos, con un valor probable de \$215 Millones.
- La probabilidad de que el VPN sea positivo, lo que significa que el proyecto sea viable, es del 80,7%, lo cual muestra que el riesgo que el proyecto no sea viable es muy bajo.
- La variable que presenta mayor incidencia en la variación del valor presente neto en las simulaciones es el precio de las bolsas plásticas de polietileno y polipropileno por lo que son variables que se deben tener bajo revisión permanente durante la ejecución del proyecto.

14.9. RECOMENDACIONES

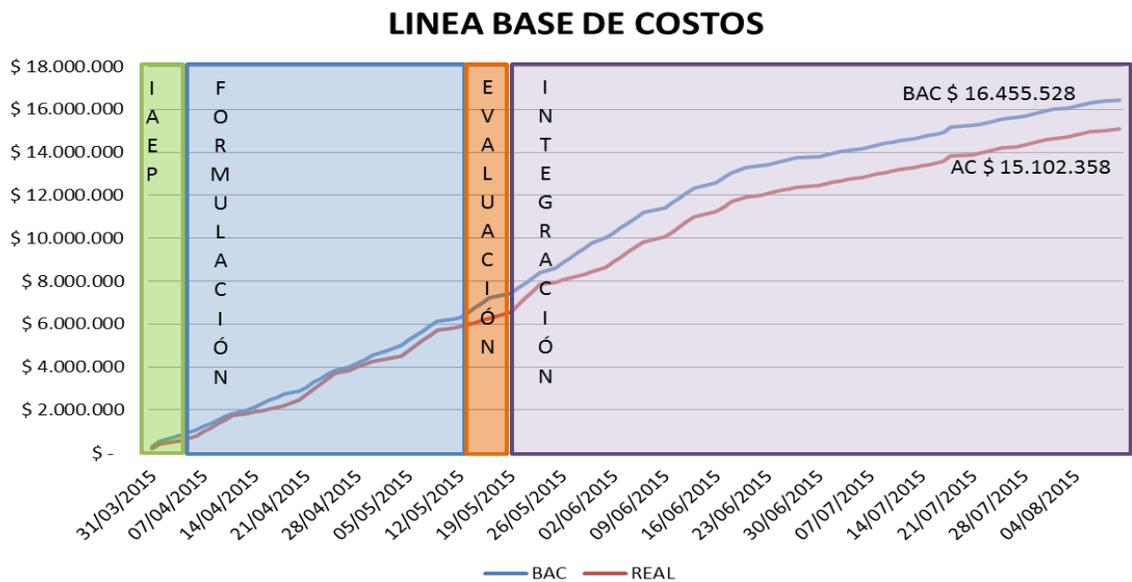
- Se recomienda hacer un estudio con información primaria para determinar exactamente la porción de la demanda que quiere atender el proyecto, ya que esta variable es determinante para la viabilidad del proyecto.
- Las materias primas no son una variable que haga que la viabilidad del proyecto se vea afectada de manera importante, pero en contexto de la compañía, buscar una mejor negociación con los proveedores de pellets puede beneficiar la rentabilidad no solo del proyecto, sino también el de la compañía total.

15. RESUMEN DE LA GERENCIA DEL TRABAJO DE GRADO

La Gerencia del Trabajo de Grado describe su desempeño de acuerdo con los 10 procesos establecidos como guía en el PMBOK-PMI:

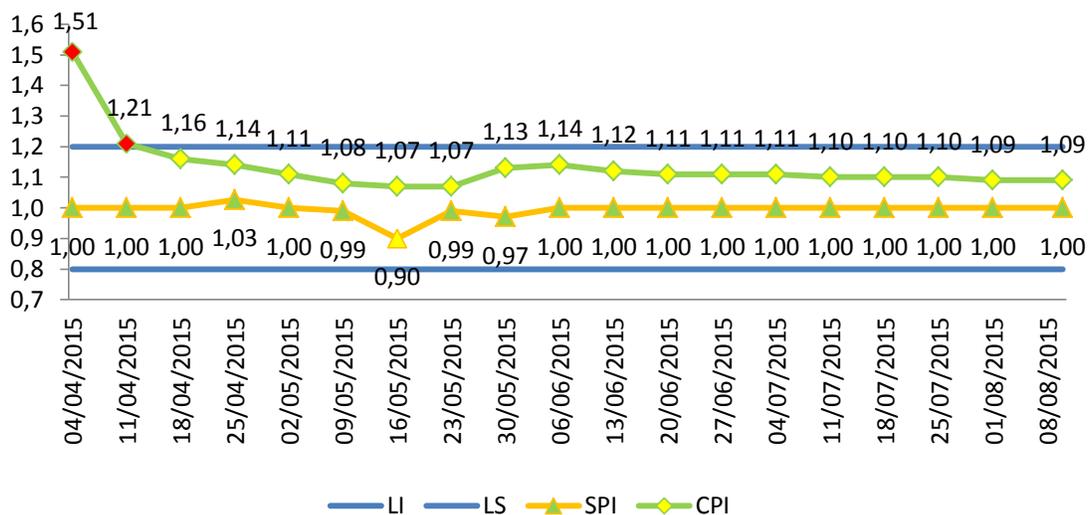
- Integración: Se reconoció en Garceplast la elaboración del estudio de prefactibilidad por medio del *Charter* del Trabajo de Grado. Se realizó oportunamente y con el alcance requerido los planes de gestión y ejecución del Trabajo de Grado con su respectivo seguimiento y cierre de brechas. Finalmente se cierra satisfactoriamente cumpliendo con los requerimientos objetivos del Trabajo de Grado.
- Alcance: El Trabajo de Grado cumple con el alcance establecido y el indicador SPI arroja un resultado de 1.00. Ver ilustración 86.
- Tiempo: Se cumplió con las fechas establecidas por la Especialización y sin requerir un control de cambios.
- Costos: El Trabajo de Grado tiene un costo por debajo de lo planeado con un CPI de 1.09. A continuación se muestran las gráficas de rendimiento:

Ilustración 85 Curva S del Trabajo de Grado



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 86 Earned Value de la Gerencia del Trabajo de Grado



Fuente: Elaboración propia.

- **Calidad:** Se cumple con los informes de desempeño de acuerdo con los 4 indicadores de desempeño establecidos por la Gerencia del Trabajo, con un cumplimiento del 104% establecido en el Tablero Balanceado de Gestión.
- **Recursos humanos:** El Equipo del Trabajo de Grado desarrolló sus actividades de manera armoniosa y cumpliendo las políticas de Trabajo en equipo y colaboración.
- **Comunicaciones:** Se cumplió el Plan de comunicaciones de acuerdo con la planeación dando prioridad a los directos involucrados del Trabajo de Grado y estableciendo una estrecha comunicación con el Gerente de Garceplast.
- **Riesgos:** Se materializó un riesgo y fue faltar un integrante del Equipo del Trabajo. Esto conllevó a que se atrasara la realización de algunas actividades, pero se mitigó dos semanas después cerrando la brecha generada.
- **Adquisiciones:** Se generaron adquisiciones de compras de materiales para plasmar físicamente la ejecución del Trabajo de Grado.
- **Interesados:** Se identificaron, se planearon y se gestionaron los requerimientos de los interesados de manera oportuna.

BIBLIOGRAFÍA

Acoplasticos. 2015. Informe de Coyuntura Económica. [En línea] 19 de Marzo de 2015. [Citado el: 09 de Abril de 2015.] http://www.acoplasticos.org/acceso_clientes/imagenes/Boletin_Coyuntura_Economica_2_2015.pdf.

Acueducto de Bogotá. Acueducto de Bogotá. [En línea] [Citado el: 06 de 05 de 2015.]

http://www.acueducto.com.co/wpsv61/wps/portal!/ut/p/c5/hY47DoJQEEXXwgpmeF8oiSKgwNMgCjTxxRDE8LEwJuxeil0NMI0ee88MFDBtr99NrV_N0OsWMihEaZIJIEifoJJki4HjupagjJ4ZnXguyo3n-EyGilpcEEnMkxOmCcWArrSv872fhMd3NgaK26GKPBORf_k__8xxYRyE2B-6CtIVS84hE5BDIRE-3bPDxNuuq1rcRnl2G.

Alcaldía de Bogotá. 2009. Alcaldía de Bogotá. [En línea] 06 de 2009. <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=37048>.

—. **2008.** Alcaldía de Bogotá. [En línea] 2008. [Citado el: 09 de Abril de 2015.] <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=29846>.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. 2014. BOGOTA HUMANA. [En línea] 10 de 2014. [Citado el: 31 de 10 de 2014.] <http://www.bogotahumana.gov.co/index.php/Basura-Cero>.

Ambiente, Secretaría Disitrital de. 2014. [En línea] 5 de Noviembre de 2014. <http://www.ambientebogota.gov.co/>.

Asian Machinery USA. 2015. Asian Machinery USA Inc. [En línea] 2015. [Citado el: 26 de 04 de 2015.] <http://www.asianmachineryusa.com/>.

Banco Davivienda S.A. Banco Davivienda. [En línea] [Citado el: 25 de 05 de 2015.]

<https://productos.davivienda.com/EmpresasyAgropecuarios/Cr%C3%A9ditoComercial/Cr%C3%A9ditosdeRedescuento/Bancoldex.aspx>.

Banco de la República. Banco de la República. Banco Central de Colombia. [En línea] [Citado el: 19 de 04 de 2015.] <http://obiee.banrep.gov.co/analytics/saw.dll?Go&NQUser=publico&NQPassword=publico&Path=/shared/Consulta%20Series%20Estadisticas%20desde%20Excel/1>.

%20Tasa%20de%20Cambio%20Peso%20Colombiano/1.1%20TRM%20-%20Disponible%20desde%20el%2027%20de%20noviembre%20de%.

Bogotá, Alcaldía de. Alcaldía de Bogotá. [En línea] [Citado el: 26 de 11 de 2014.] <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=37048>.

—. Alcaldía de Bogotá. [En línea] [Citado el: 5 de Noviembre de 2014.] <http://www.bogota.gov.co/ciudad/clima>.

—. Alcaldía de Puente Aranda. [En línea] [Citado el: 3 de Noviembre de 2014.] <http://www.puentearanda.gov.co/>.

Bogotá, Alcaldía mayor de. 2007. *Decreto 062.* Bogotá : s.n., 2007.

Bogotá, Alcaldía Mayor de. 2006. *Decreto 193.* Bogotá : s.n., 2006.

Bogotá, Observatorio Ambiental de. [En línea] [Citado el: 5 de Noviembre de 2014.] <http://oab.ambientebogota.gov.co/es/indicadores?id=569&v=l>.

Capital, Human. 2014. *Total Rewards 2013-2014.* Bogotá : s.n., 2014.

Chyi Yang Industrial Co. Ltda. Chyi Yang Industrial Co. Ltda. [En línea] [Citado el: 27 de 04 de 2015.] <http://www.chyiyang.com/>.

Ciudad Limpia S.A. E.S.P. 2014. Ciudad Limpia. [En línea] 2014. http://www.ciudadlimpia.com.co/site/index.php?option=com_content&view=article&id=10&Itemid=151.

CODENSA. CODENSA. [En línea] [Citado el: 08 de 05 de 2015.] <https://www.codensa.com.co/hogar/tarifas>.

Colombia, Red Sismológica Nacional de. Servicio Geológico Colombiano. [En línea] [Citado el: 4 de Noviembre de 2014.] <http://seisan.sgc.gov.co/RSNC/>.

Cumond Machinery Co., Limited. 2015. Cumond Machinery Co., Limited. [En línea] 2015. [Citado el: 12 de 05 de 2015.] <http://es.aliexpress.com>.

DAMA. 2006. ALCALDIA DE BOGOTÁ. [En línea] 09 de 2006. [Citado el: 31 de 10 de 2014.] <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=21625>.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. 2015. DANE. [En línea] 01 de 04 de 2015. [Citado el: 01 de 04 de 2015.] <http://www.dane.gov.co/>.

—. 2015. DANE. [En línea] Enero de 2015. <http://www.dane.gov.co/index.php/pib-cuentas-nacionales/cuentas-trimestrales>.

Ecopetrol S.A. 2015. Ecopetrol S.A. [En línea] 2015. [Citado el: 01 de 04 de 2015.] http://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/ecopetrol-web/productos-y-servicios/precios/precios-historicos/precios-del-ultimo-decenio!/ut/p/z1/vVRdb4lwFP0r-OAjaSnfj1WiExPjdEzpi4FSZzegCJ2Z-_WiWZapEWNC1qfe03NPe257CwhYApJHO_4WSS7yKK3jkFgrZ6rh4Qhq46E79yBGwgcBM.

EL TIEMPO. Clasificados EL TIEMPO. [En línea] [Citado el: 06 de 05 de 2015.] <http://clasificados.eltiempo.com/avisos/vivienda?query=BODEGA+PUENTE+ARANDANA>.

Empaques verdes. 2014. Greenpack. [En línea] 2014. [Citado el: 01 de 04 de 2015.] <http://www.greenpack.com.co/bolsas.html>.

ETW Global Production. 2015. ETW. [En línea] 05 de 2015. <http://plasticmachinery.es/1-1-plastic-extrusion-machine.html>.

Fibras & Normas de Colombia SAS. 2015. Fibras & Normas de Colombia SAS. [En línea] 2015. [Citado el: 15 de 05 de 2015.] http://www.fibrasynormasdecolombia.com/residuales/industriales/PTAR1_5.html.

Garceplast SAS. Garceplast SAS. [En línea] [Citado el: 8 de Noviembre de 2014.] <http://www.garceplast.com/>.

Google. Google maps. [En línea] [Citado el: 6 de Noviembre de 2014.] <https://www.google.es/maps/@4.6276739,-74.1199501,3a,75y,245.39h,90.17t/data=!3m4!1e1!3m2!1smT6WMSGga8kOsOcS3DIIUQ!2e0>.

Grupo GIA. 2013. grupogia.com. [En línea] Grupo GIA, 2013. [Citado el: 01 de 04 de 2015.] <http://www.grupogia.com/sectores>.

Grupo Helm. 2015. Helm Bank. [En línea] 2015. [Citado el: 22 de 05 de 2015.] https://www.grupohelm.com/sites/default/files/Resumen%20proyecciones_may14.pdf.

Jiangmen Xiecheng Machinery Co., Ltd. 2015. Jiangmen Xiecheng Machinery Co., Ltd. [En línea] 2015. [Citado el: 12 de 05 de 2015.] <http://es.made-in-china.com>.

Lung Meng Machinery. Lung Meng Machinery. [En línea] [Citado el: 26 de 04 de 2015.] <http://www.lung-meng.com>.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2004. *Principales procesos básicos de transformación.* Bogotá D.C. : s.n., 2004. ISBN 958 - 97393 - 4 - 2.

Ministerio de Comercio Industria y Turismo. 2013. Mincomercio Industria y Turismo. [En línea] 16 de Mayo de 2013. <http://www.mincit.gov.co/publicaciones.php?id=637>.

Ministerio de Industria y Comercio de Colombia. 2011. MINCIT. [En línea] 2011. [Citado el: 09 de Abril de 2015.] <http://www.mincit.gov.co/tlc/publicaciones.php?id=6744>.

Ministerio de Transporte. Sistema de Información de Costos Eficientes para el Transporte Automotor de Carga SICE-TAC. [En línea] [Citado el: 06 de 05 de 2015.] <http://190.60.211.68:8080/sirtccWeb/costoOperacion.jsf>.

Notas de clase estudios técnicos. **Carlos, Ruiz. 2014.** Bogotá : Especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de proyectos, 2014.

Reciclame. 2015. Reciclame. [En línea] 2015. [Citado el: 01 de 04 de 2015.] <http://www.reciclame.info/otros-temas-de-interes/ventajas-e-inconvenientes-de-los-diferentes-tipos-de-bolsas/>.

SAS, Garceplast. Garceplast SAS. [En línea] [Citado el: 8 de Noviembre de 2014.] <http://www.garceplast.com/>.

Secretaría de Ambiente de Bogotá. 2012. Ambiente Bogotá. [En línea] 09 de 2012. [Citado el: 31 de 10 de 2014.] http://ambientebogota.gov.co/en/c/document_library/get_file?uuid=fb032331-8198-4f1b-8461-b6f398c6df40&groupId=10157.

Secretaría Distrital de Ambiente. 2015. Observatorio Ambiental de Bogotá. [En línea] 05 de 2015. <http://oab.ambientebogota.gov.co/>.

Servicio Geológico de Colombia. 2015. Red Sismológica Nacional de Colombia. [En línea] 05 de 2015. <http://seisan.sgc.gov.co/RSNC/>.

Tecnología del plástico. 2013. Tecnología del plástico. [En línea] 2013. [Citado el: 01 de 04 de 2015.] <http://www.plastico.com/>.

Unidad de planeación minero energética. Sistema de información de petróleo y gas colombiano. [En línea] [Citado el: 19 de 04 de 2015.] http://www.upme.gov.co/generadorconsultas/Consulta_Series.aspx?idModulo=3&tipoSerie=138.

Universidad EAFIT. 2010. Universidad EAFIT. [En línea] 2010. [Citado el: 01 de 04 de 2015.] http://www.eafit.edu.co/EafitCn/Noticias/bolsas_plasticas_podrian_elaborarse_mai_z_yuca.htm.

Veó Verde. 2014. Veó Verde. [En línea] 5 de Febrero de 2014. <https://www.veoverde.com/2014/02/7-paises-que-prohibieron-las-bolsas-plasticas/>.

ANEXOS

ANEXO 1: COSTOS ESTUDIO ADMINISTRATIVO

AÑO 1

CARGO	SALARIO BÁSICO	CESANTIAS	PRIMA	INTERES DE LA CESANTIAS	VACACIONES	SALUD	PENSIÓN	ARL	CAJA DE COMPENSACIÓN	TOTAL
Gerente general	\$ 2.700.000	\$ 225.000	\$ 225.000	\$ 270.000	\$ 112.500	\$ 229.500	\$ 324.000	\$ 14.094	\$ 108.000	\$ 4.208.094
Gerente Administrativo y Comercial	\$ 1.600.000	\$ 133.333	\$ 133.333	\$ 160.000	\$ 66.667	\$ 136.000	\$ 192.000	\$ 8.352	\$ 64.000	\$ 2.493.685
Gerente de producción	\$ 1.600.000	\$ 133.333	\$ 133.333	\$ 160.000	\$ 66.667	\$ 136.000	\$ 192.000	\$ 8.352	\$ 64.000	\$ 2.493.685
Contador público	\$ 1.500.000	\$ 125.000	\$ 125.000	\$ 150.000	\$ 62.500	\$ 127.500	\$ 180.000	\$ 7.830	\$ 60.000	\$ 2.337.830
Supervisor de Calidad	\$ 1.000.000	\$ 83.333	\$ 83.333	\$ 100.000	\$ 41.667	\$ 85.000	\$ 120.000	\$ 5.220	\$ 40.000	\$ 1.558.553
Peletizador-Extrusor	\$ 850.000	\$ 70.833	\$ 70.833	\$ 85.000	\$ 35.417	\$ 72.250	\$ 102.000	\$ 4.437	\$ 34.000	\$ 1.324.770
Sellador-Empaquetador	\$ 780.000	\$ 65.000	\$ 65.000	\$ 78.000	\$ 32.500	\$ 66.300	\$ 93.600	\$ 4.072	\$ 31.200	\$ 1.215.672
Vendedor	\$ 740.000	\$ 61.667	\$ 61.667	\$ 74.000	\$ 30.833	\$ 62.900	\$ 88.800	\$ 3.863	\$ 29.600	\$ 1.153.329
Impresor	\$ 780.000	\$ 65.000	\$ 65.000	\$ 78.000	\$ 32.500	\$ 66.300	\$ 93.600	\$ 4.072	\$ 31.200	\$ 1.215.672
Auxiliar de bodega	\$ 720.000	\$ 60.000	\$ 60.000	\$ 72.000	\$ 30.000	\$ 61.200	\$ 86.400	\$ 3.758	\$ 28.800	\$ 1.122.158
Conductor	\$ 900.000	\$ 75.000	\$ 75.000	\$ 90.000	\$ 37.500	\$ 76.500	\$ 108.000	\$ 4.698	\$ 36.000	\$ 1.402.698
TOTAL	\$ 13.170.000	\$ 1.097.500	\$ 1.097.500	\$ 1.317.000	\$ 548.750	\$ 1.119.450	\$ 1.580.400	\$ 68.747	\$ 526.800	\$ 20.526.147

TOTAL AÑO	\$ 246.313.769
------------------	-----------------------

AÑO 2

CARGO	SALARIO BÁSICO	CESANTIAS	PRIMA	INTERES DE LA CESANTIAS	VACACIONES	SALUD	PENSIÓN	ARL	CAJA DE COMPENSACIÓN	TOTAL
Gerente general	\$ 2.781.000	\$ 231.750	\$ 231.750	\$ 278.100	\$ 115.875	\$ 236.385	\$ 333.720	\$ 14.517	\$ 111.240	\$ 4.334.337
Gerente Administrativo y Comercial	\$ 1.648.000	\$ 137.333	\$ 137.333	\$ 164.800	\$ 68.667	\$ 140.080	\$ 197.760	\$ 8.603	\$ 65.920	\$ 2.568.496
Gerente de producción	\$ 1.648.000	\$ 137.333	\$ 137.333	\$ 164.800	\$ 68.667	\$ 140.080	\$ 197.760	\$ 8.603	\$ 65.920	\$ 2.568.496
Contador público	\$ 1.545.000	\$ 128.750	\$ 128.750	\$ 154.500	\$ 64.375	\$ 131.325	\$ 185.400	\$ 8.065	\$ 61.800	\$ 2.407.965
Supervisor de Calidad	\$ 1.030.000	\$ 85.833	\$ 85.833	\$ 103.000	\$ 42.917	\$ 87.550	\$ 123.600	\$ 5.377	\$ 41.200	\$ 1.605.310
Peletizador-Extrusor	\$ 875.500	\$ 72.958	\$ 72.958	\$ 87.550	\$ 36.479	\$ 74.418	\$ 105.060	\$ 4.570	\$ 35.020	\$ 1.364.513
Sellador-Empaquetador	\$ 803.400	\$ 66.950	\$ 66.950	\$ 80.340	\$ 33.475	\$ 68.289	\$ 96.408	\$ 4.194	\$ 32.136	\$ 1.252.142
Vendedor	\$ 762.200	\$ 63.517	\$ 63.517	\$ 76.220	\$ 31.758	\$ 64.787	\$ 91.464	\$ 3.979	\$ 30.488	\$ 1.187.929
Impresor	\$ 803.400	\$ 66.950	\$ 66.950	\$ 80.340	\$ 33.475	\$ 68.289	\$ 96.408	\$ 4.194	\$ 32.136	\$ 1.252.142
Auxiliar de bodega	\$ 741.600	\$ 61.800	\$ 61.800	\$ 74.160	\$ 30.900	\$ 63.036	\$ 88.992	\$ 3.871	\$ 29.664	\$ 1.155.823
Conductor	\$ 927.000	\$ 77.250	\$ 77.250	\$ 92.700	\$ 38.625	\$ 78.795	\$ 111.240	\$ 4.839	\$ 37.080	\$ 1.444.779
TOTAL	\$ 13.565.100	\$ 1.130.425	\$ 1.130.425	\$ 1.356.510	\$ 565.213	\$ 1.153.034	\$ 1.627.812	\$ 70.810	\$ 542.604	\$ 21.141.932

TOTAL AÑO	\$ 253.703.182
------------------	-----------------------

AÑO 3

CARGO	SALARIO BÁSICO	CESANTIAS	PRIMA	INTERES DE LA CESANTIAS	VACACIONES	SALUD	PENSIÓN	ARL	CAJA DE COMPENSACIÓN	TOTAL
Gerente general	\$ 2.864.430	\$ 238.703	\$ 238.703	\$ 286.443	\$ 119.351	\$ 243.477	\$ 343.732	\$ 14.952	\$ 114.577	\$ 4.464.367
Gerente Administrativo y Comercial	\$ 1.697.440	\$ 141.453	\$ 141.453	\$ 169.744	\$ 70.727	\$ 144.282	\$ 203.693	\$ 8.861	\$ 67.898	\$ 2.645.551
Gerente de producción	\$ 1.697.440	\$ 141.453	\$ 141.453	\$ 169.744	\$ 70.727	\$ 144.282	\$ 203.693	\$ 8.861	\$ 67.898	\$ 2.645.551
Contador público	\$ 1.591.350	\$ 132.613	\$ 132.613	\$ 159.135	\$ 66.306	\$ 135.265	\$ 190.962	\$ 8.307	\$ 63.654	\$ 2.480.204
Supervisor de Calidad	\$ 1.060.900	\$ 88.408	\$ 88.408	\$ 106.090	\$ 44.204	\$ 90.177	\$ 127.308	\$ 5.538	\$ 42.436	\$ 1.653.469
Peletizador-Extrusor	\$ 901.765	\$ 75.147	\$ 75.147	\$ 90.177	\$ 37.574	\$ 76.650	\$ 108.212	\$ 4.707	\$ 36.071	\$ 1.405.449
Sellador-Empaquetador	\$ 827.502	\$ 68.959	\$ 68.959	\$ 82.750	\$ 34.479	\$ 70.338	\$ 99.300	\$ 4.320	\$ 33.100	\$ 1.289.706
Vendedor	\$ 785.066	\$ 65.422	\$ 65.422	\$ 78.507	\$ 32.711	\$ 66.731	\$ 94.208	\$ 4.098	\$ 31.403	\$ 1.223.567
Impresor	\$ 827.502	\$ 68.959	\$ 68.959	\$ 82.750	\$ 34.479	\$ 70.338	\$ 99.300	\$ 4.320	\$ 33.100	\$ 1.289.706
Auxiliar de bodega	\$ 763.848	\$ 63.654	\$ 63.654	\$ 76.385	\$ 31.827	\$ 64.927	\$ 91.662	\$ 3.987	\$ 30.554	\$ 1.190.498
Conductor	\$ 954.810	\$ 79.568	\$ 79.568	\$ 95.481	\$ 39.784	\$ 81.159	\$ 114.577	\$ 4.984	\$ 38.192	\$ 1.488.122
TOTAL	\$ 13.972.053	\$ 1.164.338	\$ 1.164.338	\$ 1.397.205	\$ 582.169	\$ 1.187.625	\$ 1.676.646	\$ 72.934	\$ 558.882	\$ 21.776.190

TOTAL AÑO	\$ 261.314.277
------------------	-----------------------

AÑO 4

CARGO	SALARIO BÁSICO	CESANTIAS	PRIMA	INTERES DE LA CESANTIAS	VACACIONES	SALUD	PENSIÓN	ARL	CAJA DE COMPENSACIÓN	TOTAL
Gerente general	\$ 2.950.363	\$ 245.864	\$ 245.864	\$ 295.036	\$ 122.932	\$ 250.781	\$ 354.044	\$ 15.401	\$ 118.015	\$ 4.598.298
Gerente Administrativo y Comercial	\$ 1.748.363	\$ 145.697	\$ 145.697	\$ 174.836	\$ 72.848	\$ 148.611	\$ 209.804	\$ 9.126	\$ 69.935	\$ 2.724.917
Gerente de producción	\$ 1.748.363	\$ 145.697	\$ 145.697	\$ 174.836	\$ 72.848	\$ 148.611	\$ 209.804	\$ 9.126	\$ 69.935	\$ 2.724.917
Contador público	\$ 1.639.091	\$ 136.591	\$ 136.591	\$ 163.909	\$ 68.295	\$ 139.323	\$ 196.691	\$ 8.556	\$ 65.564	\$ 2.554.610
Supervisor de Calidad	\$ 1.092.727	\$ 91.061	\$ 91.061	\$ 109.273	\$ 45.530	\$ 92.882	\$ 131.127	\$ 5.704	\$ 43.709	\$ 1.703.073
Peletizador-Extrusor	\$ 928.818	\$ 77.401	\$ 77.401	\$ 92.882	\$ 38.701	\$ 78.950	\$ 111.458	\$ 4.848	\$ 37.153	\$ 1.447.612
Sellador-Empaquetador	\$ 852.327	\$ 71.027	\$ 71.027	\$ 85.233	\$ 35.514	\$ 72.448	\$ 102.279	\$ 4.449	\$ 34.093	\$ 1.328.397
Vendedor	\$ 808.618	\$ 67.385	\$ 67.385	\$ 80.862	\$ 33.692	\$ 68.733	\$ 97.034	\$ 4.221	\$ 32.345	\$ 1.260.274
Impresor	\$ 852.327	\$ 71.027	\$ 71.027	\$ 85.233	\$ 35.514	\$ 72.448	\$ 102.279	\$ 4.449	\$ 34.093	\$ 1.328.397
Auxiliar de bodega	\$ 786.763	\$ 65.564	\$ 65.564	\$ 78.676	\$ 32.782	\$ 66.875	\$ 94.412	\$ 4.107	\$ 31.471	\$ 1.226.213
Conductor	\$ 983.454	\$ 81.955	\$ 81.955	\$ 98.345	\$ 40.977	\$ 83.594	\$ 118.015	\$ 5.134	\$ 39.338	\$ 1.532.766
TOTAL	\$ 14.391.215	\$ 1.199.268	\$ 1.199.268	\$ 1.439.121	\$ 599.634	\$ 1.223.253	\$ 1.726.946	\$ 75.122	\$ 575.649	\$ 22.429.475

TOTAL AÑO	\$ 269.153.706
------------------	-----------------------

AÑO 5

CARGO	SALARIO BÁSICO	CESANTIAS	PRIMA	INTERES DE LA CESANTIAS	VACACIONES	SALUD	PENSIÓN	ARL	CAJA DE COMPENSACIÓN	TOTAL
Gerente general	\$ 3.038.874	\$ 253.239	\$ 253.239	\$ 303.887	\$ 126.620	\$ 258.304	\$ 364.665	\$ 15.863	\$ 121.555	\$ 4.736.247
Gerente Administrativo y Comercial	\$ 1.800.814	\$ 150.068	\$ 150.068	\$ 180.081	\$ 75.034	\$ 153.069	\$ 216.098	\$ 9.400	\$ 72.033	\$ 2.806.665
Gerente de producción	\$ 1.800.814	\$ 150.068	\$ 150.068	\$ 180.081	\$ 75.034	\$ 153.069	\$ 216.098	\$ 9.400	\$ 72.033	\$ 2.806.665
Contador público	\$ 1.688.263	\$ 140.689	\$ 140.689	\$ 168.826	\$ 70.344	\$ 143.502	\$ 202.592	\$ 8.813	\$ 67.531	\$ 2.631.248
Supervisor de Calidad	\$ 1.125.509	\$ 93.792	\$ 93.792	\$ 112.551	\$ 46.896	\$ 95.668	\$ 135.061	\$ 5.875	\$ 45.020	\$ 1.754.166
Peletizador-Extrusor	\$ 956.682	\$ 79.724	\$ 79.724	\$ 95.668	\$ 39.862	\$ 81.318	\$ 114.802	\$ 4.994	\$ 38.267	\$ 1.491.041
Sellador-Empaquetador	\$ 877.897	\$ 73.158	\$ 73.158	\$ 87.790	\$ 36.579	\$ 74.621	\$ 105.348	\$ 4.583	\$ 35.116	\$ 1.368.249
Vendedor	\$ 832.877	\$ 69.406	\$ 69.406	\$ 83.288	\$ 34.703	\$ 70.795	\$ 99.945	\$ 4.348	\$ 33.315	\$ 1.298.082
Impresor	\$ 877.897	\$ 73.158	\$ 73.158	\$ 87.790	\$ 36.579	\$ 74.621	\$ 105.348	\$ 4.583	\$ 35.116	\$ 1.368.249
Auxiliar de bodega	\$ 810.366	\$ 67.531	\$ 67.531	\$ 81.037	\$ 33.765	\$ 68.881	\$ 97.244	\$ 4.230	\$ 32.415	\$ 1.262.999
Conductor	\$ 1.012.958	\$ 84.413	\$ 84.413	\$ 101.296	\$ 42.207	\$ 86.101	\$ 121.555	\$ 5.288	\$ 40.518	\$ 1.578.749
TOTAL	\$ 14.822.951	\$ 1.235.246	\$ 1.235.246	\$ 1.482.295	\$ 617.623	\$ 1.259.951	\$ 1.778.754	\$ 77.376	\$ 592.918	\$ 23.102.360

TOTAL AÑO	\$ 277.228.317
------------------	-----------------------

ANEXO 2: DESCRIPCIONES DE PERFIL DE CARGOS ACTUALES

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
DEPENDENCIA: Gerencia Administrativa y de Producción	NOMBRE DEL CARGO: Gerente Administrativo y de Producción
CARGOS SUBORDINADOS: Cargos directos: Vendedor Conductor Sellador Almacenista Auxiliar Administrativo	SUPERIOR INMEDIATO: Cargo: Gerente General <hr/> Fecha de aprobación: Aprobado por (nombre y firma):

PERFIL PARA EL CARGO	
FORMACIÓN REQUERIDA	EXPERIENCIA REQUERIDA
Bachiller	<input type="checkbox"/>
Bachiller Técnico	<input type="checkbox"/>
Bachiller Comercial	<input type="checkbox"/>
Técnico	<input type="checkbox"/>
Tecnólogo	<input type="checkbox"/>
Profesional	<input checked="" type="checkbox"/>
Especifique cual: Ingeniero Industrial, Administrador de empresas o afines	No necesita <input type="checkbox"/> Menos de seis meses <input type="checkbox"/> De seis meses a un año <input type="checkbox"/> De un año a dos años <input type="checkbox"/> Más de dos años <input type="checkbox"/> Otra <input checked="" type="checkbox"/>
	Especifique cual: De 8 a 12 años <input type="checkbox"/>

Postgrado	<input checked="" type="checkbox"/>	Otras necesidades en cuanto a formación: Habilidades Gerenciales y administrativas
Especifique Cual: Especialización en Producción o en áreas administrativas		

OBJETIVO BÁSICO DEL CARGO (Misión del cargo: qué y para qué):

Planear, diseñar y controlar las políticas administrativas de soporte de la compañía de acuerdo con los lineamientos del área, con el fin de garantizar el manejo óptimo de los recursos administrativos y de logística interna. Adicional debe garantizar el correcto funcionamiento y planeación de la producción para cumplir con los pedidos realizados por los clientes.

ÁREAS DE RESPONSABILIDAD

- Solicitar las vacantes
- Capacitar y desarrollar al personal
- Manejar los salarios e incentivos
- Manejar las relaciones laborales
- Dirigir el programa de salud ocupacional
- Realizar la planeación financiera
- Realizar actividades de tesorería
- Negociar y realizar las compras
- Realizar los pagos a terceros
- Planear la producción
- Realizar la logística
- Controlar la producción

RESPONSABILIDAD POR INFORMES

INFORMES CARGO	A	DESCRIPCIÓN	PERIODICIDAD	DIRIGIDO A
Producción		Informes de estado de la producción y cumplimiento de planeación	Por definir	Gerente General

COMPETENCIAS REQUERIDAS EN EL CARGO			
COMPETENCIA (seleccionar de anexo 2)	NIVEL		
	ALTO	MEDIO	BAJO
<i>Compromiso con la misión, visión y valores institucionales</i>	X		
<i>Orientación hacia el servicio</i>		X	
<i>Colaboración</i>	X		
<i>Iniciativa y actitud de aprendizaje</i>	X		
<i>Orientación al logro</i>	X		
<i>Adaptabilidad</i>	X		
Capacidad técnica / profesional	X		
Desarrollo de la organización y del personal	X		
Análisis	X		
Decisión	X		
Atención a los detalles	X		
Delegación		X	
Seguridad	X		
Comunicación	X		
Juicio crítico	X		
Trabajo en equipo	X		
Negociación		X	
Escuchar	X		
Tenacidad	X		
Organización y planeación	X		
Perseverancia	X		
Capacidad para establecer prioridades	X		
Motivación para los demás	X		
Administración de conflictos	X		
Paciencia	X		
Dominio de situaciones complejas	X		
Liderazgo	X		
Planificación	X		
Capacidad de mando	X		
Autocuidado	X		

DESCRIPCION DE RIESGOS EN EL CARGO				
TIPO DE RIESGO AL QUE SE EXPONE EN EL CARGO (seleccionar de anexo 3)	FUENTES	NIVEL		
		ALTO	MEDIO	BAJO
Ergonómicos	Trabajo regular en oficina. Riesgo por malas posturas y tiempos prolongados sentado			X
Físicos	Las oficinas administrativas se ubican en el segundo piso de la planta por lo que existe riesgo causado por ruido de la planta.		X	

CONTACTOS					
CON QUIÉN (cargo)	FINALIDAD	PERIODICIDAD			
		Permanente	Semanal	Mensual	Ocasional
INTERNOS					
Gerente General	Presentación de informes		X		
Equipo de Producción	Divulgaciones Plan de Producción	X			
EXTERNOS					

RESPONSABILIDAD POR

TIPO		DESCRIPCION
Equipos	X	Equipos de Oficina
Información confidencial	X	Información de alto nivel de la compañía

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
DEPENDENCIA: Contabilidad	NOMBRE DEL CARGO: Contador
CARGOS SUBORDINADOS: Cargos directos:	SUPERIOR INMEDIATO: Cargo: Gerente General
	Fecha de aprobación: Aprobado por (nombre y firma):

PERFIL PARA EL CARGO	
FORMACIÓN REQUERIDA	EXPERIENCIA REQUERIDA
Bachiller	No necesita
Bachiller Técnico	Menos de seis meses
Bachiller Comercial	De seis meses a un año
Técnico	De un año a dos años
Tecnólogo	Más de dos años
Profesional	Otra
Especifique cual: Ingeniero Industrial, Administrador de empresas o afines	Especifique cual:
Postgrado	Otras necesidades en cuanto a formación:
Especifique Cual:	

OBJETIVO BÁSICO DEL CARGO (Misión del cargo: qué y para qué):

Coordinar, gestionar y controlar los procesos contables de la compañía teniendo en cuenta la normatividad vigente, con el fin de garantizar la presentación de los estados financieros de manera oportuna y confiable para la toma de decisiones.

ÁREAS DE RESPONSABILIDAD

- Registrar en los libros mayores
- Realizar los balances
- Elaborar los estados financieros
- Elaborar el P&G
- Controlar los costos y gastos
- Generar estadísticas
- Presentar los impuestos

RESPONSABILIDAD POR INFORMES

INFORMES CARGO	A	DESCRIPCIÓN	PERIODICIDAD	DIRIGIDO A
Libros Contables		Presentación de informes contables como balances y demás informes financieros	Mensual	Gerente General
Impuestos informes	e	Presentación de informes a la DIAN y demás entes territoriales que los soliciten	Mensual, Trimestral, Anual	DIAN, supersociedades, etc.

COMPETENCIAS REQUERIDAS EN EL CARGO

COMPETENCIA (seleccionar de anexo 2)	NIVEL		
	ALTO	MEDIO	BAJO
<i>Compromiso con la misión, visión y valores institucionales</i>		X	
<i>Orientación hacia el servicio</i>		X	
<i>Colaboración</i>	X		

<i>Iniciativa y actitud de aprendizaje</i>		X	
<i>Orientación al logro</i>	X		
<i>Adaptabilidad</i>		X	
Capacidad técnica / profesional	X		
Desarrollo de la organización y del personal		X	
Análisis	X		
Decisión		X	
Atención a los detalles	X		
Delegación		X	
Seguridad		X	
Comunicación		X	
Juicio crítico	X		
Trabajo en equipo		X	
Negociación			X
Escuchar		X	
Tenacidad		X	
Organización y planeación	X		
Perseverancia		X	
Capacidad para establecer prioridades	X		
Motivación para los demás		X	
Administración de conflictos		X	
Paciencia	X		
Dominio de situaciones complejas	X		
Liderazgo		X	
Planificación	X		
Capacidad de mando		X	
Autocuidado	X		

DESCRIPCION DE RIESGOS EN EL CARGO				
TIPO DE RIESGO AL QUE SE EXPONE EN EL CARGO (seleccionar de anexo 3)	FUENTES	NIVEL		
		ALTO	MEDIO	BAJO
Ergonómicos	Trabajo regular en oficina. Riesgo por malas			X

	posturas y tiempos prolongados sentado			
Físicos	Las oficinas administrativas se ubican en el segundo piso de la planta por lo que existe riego causado por ruido de la planta.		X	

CONTACTOS					
CON QUIÉN (cargo)	FINALIDAD	PERIODICIDAD			
		Permanente	Semanal	Mensual	Ocasional
INTERNOS					
Gerente General	Presentación de estados financieros			X	
EXTERNOS					
DIAN y entes teriitoriales	Presentación de informes a DIAN impuestos y demás			X	

RESPONSABILIDAD POR		
TIPO		DESCRIPCION
Equipos	X	Equipos de Oficina
Máquinas		
Valores		
Información confidencial		

Otros		
-------	--	--

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
DEPENDENCIA: Gerencia Administrativa y de Producción	NOMBRE DEL CARGO: Sellador
CARGOS SUBORDINADOS: Cargos directos:	SUPERIOR INMEDIATO: Cargo: Gerente Administrativo y de Producción
	Fecha de aprobación: Aprobado por (nombre y firma):

PERFIL PARA EL CARGO	
FORMACIÓN REQUERIDA	EXPERIENCIA REQUERIDA
Bachiller	No necesita
Bachiller Técnico	Menos de seis meses
Bachiller Comercial	De seis meses a un año
Técnico	De un año a dos años
Tecnólogo	Más de dos años
Profesional	Otra
Especifique cual: Industrial	Especifique cual:

Postgrado		Otras necesidades en cuanto a formación:
Especifique Cual:		

OBJETIVO BÁSICO DEL CARGO (Misión del cargo: qué y para qué):
Ejecutar actividades técnicas operativas del proceso de sellado siguiendo las normas de seguridad industrial y protocolos de producción, con el fin de garantizar que cumpla con la programación de producción y estándares de calidad

ÁREAS DE RESPONSABILIDAD
-Cortar y sellar las películas flexibles

RESPONSABILIDAD POR INFORMES				
INFORMES CARGO	A	DESCRIPCIÓN	PERIODICIDAD	DIRIGIDO A
COMPETENCIAS REQUERIDAS EN EL CARGO				
COMPETENCIA (seleccionar de anexo 2)		NIVEL		
		ALTO	MEDIO	BAJO
<i>Compromiso con la misión, visión y valores institucionales</i>			X	
<i>Orientación hacia el servicio</i>				X
<i>Colaboración</i>			X	
<i>Iniciativa y actitud de aprendizaje</i>			X	
<i>Orientación al logro</i>		X		
<i>Adaptabilidad</i>			X	
<i>Capacidad técnica / profesional</i>		X		
<i>Desarrollo de la organización y del personal</i>				X
<i>Análisis</i>				X
<i>Decisión</i>				X
<i>Atención a los detalles</i>			X	
<i>Delegación</i>				X

Seguridad		X	
Comunicación		X	
Juicio crítico			X
Trabajo en equipo		X	
Negociación			X
Escuchar	X		
Tenacidad	X		
Organización y planeación	X		
Perseverancia	X		
Capacidad para establecer prioridades		X	
Motivación para los demás			X
Administración de conflictos			X
Paciencia		X	
Dominio de situaciones complejas			X
Liderazgo			X
Planificación			X
Capacidad de mando			X
Autocuidado	X		

DESCRIPCION DE RIESGOS EN EL CARGO				
TIPO DE RIESGO AL QUE SE EXPONE EN EL CARGO (seleccionar de anexo 3)	FUENTES	NIVEL		
		ALTO	MEDIO	BAJO
Ergonómicos	Tiempos prolongados de pie		X	
Físicos	Exposición prolongada a ruidos, gases y vibraciones de la planta	X		

CONTACTOS					
CON QUIÉN (cargo)	FINALIDAD	PERIODICIDAD			
		Permanente	Semanal	Mensual	Ocasional

INTERNOS					
Equipo de Producción	Divulgaciones Plan de Producción	X			
EXTERNOS					

RESPONSABILIDAD POR		
TIPO		DESCRIPCION
Equipos		
Máquinas	X	Selladora
Valores		
Información confidencial		
Otros		

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
DEPENDENCIA: Gerencia Administrativa y de Producción	NOMBRE DEL CARGO: Almacenista
CARGOS SUBORDINADOS: Cargos directos:	SUPERIOR INMEDIATO: Cargo: Gerente Administrativo y de Producción
	Fecha de aprobación: Aprobado por (nombre y firma):

PERFIL PARA EL CARGO		
FORMACIÓN REQUERIDA	EXPERIENCIA REQUERIDA	
Bachiller	No necesita	
Bachiller Técnico	Menos de seis meses	
Bachiller Comercial	De seis meses a un año	X
Técnico	De un año a dos años	
Tecnólogo	Más de dos años	
Profesional	Otra	
Especifique cual: Industrial	Especifique cual:	
Postgrado	Otras necesidades en cuanto a formación:	
Especifique Cual:		

OBJETIVO BÁSICO DEL CARGO (Misión del cargo: qué y para qué):

Realizar los procesos de bodegaje, control de inventarios y distribución de los materiales, con el fin de controlar las existencias de datos en el almacén.

ÁREAS DE RESPONSABILIDAD

-Almacenar las estibas de producto
-Alistar pedidos para clientes

RESPONSABILIDAD POR INFORMES

INFORMES A CARGO	DESCRIPCIÓN	PERIODICIDAD	DIRIGIDO A

COMPETENCIAS REQUERIDAS EN EL CARGO

COMPETENCIA (seleccionar de anexo 2)	NIVEL		
	ALTO	MEDIO	BAJO
<i>Compromiso con la misión, visión y valores institucionales</i>		X	
<i>Orientación hacia el servicio</i>			X
<i>Colaboración</i>		X	
<i>Iniciativa y actitud de aprendizaje</i>		X	
<i>Orientación al logro</i>	X		
<i>Adaptabilidad</i>		X	
Capacidad técnica / profesional	X		
Desarrollo de la organización y del personal			X
Análisis			X
Decisión			X
Atención a los detalles		X	
Delegación			X
Seguridad		X	
Comunicación		X	
Juicio crítico			X
Trabajo en equipo		X	
Negociación			X

Escuchar	X		
Tenacidad	X		
Organización y planeación	X		
Perseverancia	X		
Capacidad para establecer prioridades		X	
Motivación para los demás			X
Administración de conflictos			X
Paciencia		X	
Dominio de situaciones complejas			X
Liderazgo			X
Planificación			X
Capacidad de mando			X
Autocuidado	X		

DESCRIPCION DE RIESGOS EN EL CARGO				
TIPO DE RIESGO AL QUE SE EXPONE EN EL CARGO (seleccionar de anexo 3)	FUENTES	NIVEL		
		ALTO	MEDIO	BAJO
Ergonómicos	Tiempos prolongados de pie		X	
Físicos	Exposición prolongada a ruidos, gases y vibraciones de la planta	X		

CONTACTOS				
CON QUIÉN (cargo)	FINALIDAD	PERIODICIDAD		
		Permanente	Semanal	Mensual
INTERNOS				

Equipo de Producción	Divulgaciones Plan de Producción	X			
EXTERNOS					

RESPONSABILIDAD POR		
TIPO		DESCRIPCION
Equipos	X	Equipo de oficina para manejo de inventarios
Máquinas		
Valores		
Información confidencial		
Otros		

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
DEPENDENCIA: Gerencia Administrativa y de Producción	NOMBRE DEL CARGO: Conductor
CARGOS SUBORDINADOS: Cargos directos:	SUPERIOR INMEDIATO: Cargo: Gerente Administrativo y de Producción
	Fecha de aprobación: Aprobado por (nombre y firma):

PERFIL PARA EL CARGO			
FORMACIÓN REQUERIDA		EXPERIENCIA REQUERIDA	
Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/>	No necesita	<input type="checkbox"/>
Bachiller Técnico	<input type="checkbox"/>	Menos de seis meses	<input type="checkbox"/>
Bachiller Comercial	<input type="checkbox"/>	De seis meses a un año	<input checked="" type="checkbox"/>
Técnico	<input type="checkbox"/>	De un año a dos años	<input type="checkbox"/>
Tecnólogo	<input type="checkbox"/>	Más de dos años	<input type="checkbox"/>
Profesional	<input type="checkbox"/>	Otra	<input type="checkbox"/>
Especifique cual: Industrial		Especifique cual:	
Postgrado	<input type="checkbox"/>	Otras necesidades en cuanto a formación:	
Especifique Cual:			

OBJETIVO BÁSICO DEL CARGO (Misión del cargo: qué y para qué):

Realizar el transporte de los pedidos de la compañía a los clientes, en el tiempo estipulado y con la calidad y seguridad exigidas.

ÁREAS DE RESPONSABILIDAD

-Entregar los pedidos a los clientes

RESPONSABILIDAD POR INFORMES

INFORMES A CARGO	DESCRIPCIÓN	PERIODICIDAD	DIRIGIDO A

COMPETENCIAS REQUERIDAS EN EL CARGO

COMPETENCIA (seleccionar de anexo 2)	NIVEL		
	ALTO	MEDIO	BAJO
<i>Compromiso con la misión, visión y valores institucionales</i>		X	
<i>Orientación hacia el servicio</i>	X		
<i>Colaboración</i>		X	
<i>Iniciativa y actitud de aprendizaje</i>		X	
<i>Orientación al logro</i>	X		
<i>Adaptabilidad</i>		X	
Capacidad técnica / profesional		X	
Desarrollo de la organización y del personal			X
Análisis			X
Decisión			X
Atención a los detalles		X	
Delegación			X
Seguridad		X	
Comunicación		X	
Juicio crítico			X
Trabajo en equipo		X	

Negociación			X
Escuchar	X		
Tenacidad	X		
Organización y planeación	X		
Perseverancia			X
Capacidad para establecer prioridades		X	
Motivación para los demás			X
Administración de conflictos			X
Paciencia	X		
Dominio de situaciones complejas			X
Liderazgo			X
Planificación			X
Capacidad de mando			X
Autocuidado	X		

DESCRIPCION DE RIESGOS EN EL CARGO				
TIPO DE RIESGO AL QUE SE EXPONE EN EL CARGO (seleccionar de anexo 3)	FUENTES	NIVEL		
		ALTO	MEDIO	BAJO
Ergonómicos	Tiempo prolongado sentado.		X	
Físicos	Exposición a posibles accidentes de tránsito.	X		

CONTACTOS					
CON QUIÉN (cargo)	FINALIDAD	PERIODICIDAD			
		Permanente	Semanal	Mensual	Ocasional
INTERNOS					

Gerente Administrativo y de Producción	Divulgaciones Plan Logístico	X			
EXTERNOS					

RESPONSABILIDAD POR		
TIPO		DESCRIPCION
Equipos		
Máquinas	x	Vehículo de transporte de la compañía
Valores		
Información confidencial		
Otros		

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
DEPENDENCIA: Gerencia Administrativa y de Producción	NOMBRE DEL CARGO: Vendedor
CARGOS SUBORDINADOS: Cargos directos:	SUPERIOR INMEDIATO: Cargo: Gerente Administrativo y de Producción
	Fecha de aprobación: Aprobado por (nombre y firma):

PERFIL PARA EL CARGO			
FORMACIÓN REQUERIDA		EXPERIENCIA REQUERIDA	
Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/>	No necesita	<input type="checkbox"/>
Bachiller Técnico	<input type="checkbox"/>	Menos de seis meses	<input type="checkbox"/>
Bachiller Comercial	<input type="checkbox"/>	De seis meses a un año	<input checked="" type="checkbox"/>
Técnico	<input type="checkbox"/>	De un año a dos años	<input type="checkbox"/>
Tecnólogo	<input type="checkbox"/>	Más de dos años	<input type="checkbox"/>
Profesional	<input type="checkbox"/>	Otra	<input type="checkbox"/>
Especifique cual: Comercial		Especifique cual:	
Postgrado	<input type="checkbox"/>	Otras necesidades en cuanto a formación:	
Especifique Cual:			

OBJETIVO BÁSICO DEL CARGO (Misión del cargo: qué y para qué):

Realizar visitas periódicas a los clientes de Garceplast, ofreciendo sus productos y reuniendo las expectativas de los mismos. También debe buscar nuevos clientes que puedan estar interesados en los productos de Garceplast, visitarlos y vender los productos.

ÁREAS DE RESPONSABILIDAD

-Visitar a los clientes de Garceplast.
-Realizar las ventas de los productos de Garceplast.

RESPONSABILIDAD POR INFORMES

INFORMES A CARGO	DESCRIPCIÓN	PERIODICIDAD	DIRIGIDO A
Entrega de pedidos realizados	Informe individual por cliente de los pedidos realizados por el mismo, para organizar su producción y despacho.	Cada vez que un cliente realiza un pedido	Gerente Administrativo y de producción

COMPETENCIAS REQUERIDAS EN EL CARGO

COMPETENCIA (seleccionar de anexo 2)	NIVEL		
	ALTO	MEDIO	BAJO
<i>Compromiso con la misión, visión y valores institucionales</i>		X	
<i>Orientación hacia el servicio</i>	X		
<i>Colaboración</i>	X		
<i>Iniciativa y actitud de aprendizaje</i>		X	
<i>Orientación al logro</i>	X		
<i>Adaptabilidad</i>	X		
Capacidad técnica / profesional		X	
Desarrollo de la organización y del personal			X

Análisis		X	
Decisión		X	
Atención a los detalles	X		
Delegación			X
Seguridad		X	
Comunicación	X		
Juicio crítico		X	
Trabajo en equipo		X	
Negociación	X		
Escuchar	X		
Tenacidad	X		
Organización y planeación	X		
Perseverancia		X	
Capacidad para establecer prioridades		X	
Motivación para los demás			X
Administración de conflictos		X	
Paciencia	X		
Dominio de situaciones complejas		X	
Liderazgo			X
Planificación		X	
Capacidad de mando			X
Autocuidado	X		

DESCRIPCION DE RIESGOS EN EL CARGO				
TIPO DE RIESGO AL QUE SE EXPONE EN EL CARGO (seleccionar de anexo 3)	FUENTES	NIVEL		
		ALTO	MEDIO	BAJO
Ergonómicos	Tiempos prolongados de pie		X	
Físicos	Exposición a riesgos como robos u accidentes de tránsito debido a las visitas a los clientes.		X	

CONTACTOS					
CON QUIÉN (cargo)	FINALIDAD	PERIODICIDAD			
		Permanente	Semanal	Mensual	Ocasional
INTERNOS					
Gerente Administrativo y de Producción	Divulgaciones Plan Logístico	X			
EXTERNOS					
Clientes	Ventas	X			

RESPONSABILIDAD POR		
TIPO		DESCRIPCION
Equipos		
Máquinas		
Valores		
Información confidencial	X	Base de clientes
Otros		

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
DEPENDENCIA: Gerencia Administrativa y de Producción	NOMBRE DEL CARGO: Auxiliar Administrativo
CARGOS SUBORDINADOS: Cargos directos:	SUPERIOR INMEDIATO: Cargo: Gerente Administrativo y de Producción
	Fecha de aprobación: Aprobado por (nombre y firma):

PERFIL PARA EL CARGO		
FORMACIÓN REQUERIDA	EXPERIENCIA REQUERIDA	
Bachiller	No necesita	
Bachiller Técnico	Menos de seis meses	
Bachiller Comercial	De seis meses a un año	X
Técnico	De un año a dos años	
Tecnólogo	Más de dos años	
Profesional	Otra	
Especifique cual: Administración de empresas o afines	Especifique cual:	
Postgrado	Otras necesidades en cuanto a formación:	
Especifique Cual:		

OBJETIVO BÁSICO DEL CARGO (Misión del cargo: qué y para qué):

Ser soporte administrativo de la gerencia administrativa y de producción, garantizando los procesos administrativos tales como: pago de nómina, servicios públicos, pago de facturas a proveedores, etc.

ÁREAS DE RESPONSABILIDAD

-Pago de Facturas
 -Pago de nómina
 -Cartera
 -Compra de papelería
 -Apoyo a la gerencia

RESPONSABILIDAD POR INFORMES

INFORMES A CARGO	DESCRIPCIÓN	PERIODICIDAD	DIRIGIDO A
Reporte de pago de SS	Reporte del pago de Seguridad Social	Mensual	Gerente Administrativo y de producción

COMPETENCIAS REQUERIDAS EN EL CARGO

COMPETENCIA (seleccionar de anexo 2)	NIVEL		
	ALTO	MEDIO	BAJO
<i>Compromiso con la misión, visión y valores institucionales</i>		X	
<i>Orientación hacia el servicio</i>	X		
<i>Colaboración</i>	X		
<i>Iniciativa y actitud de aprendizaje</i>	X		
<i>Orientación al logro</i>	X		
<i>Adaptabilidad</i>		X	
Capacidad técnica / profesional		X	
Desarrollo de la organización y del personal		X	
Análisis		X	

Decisión		X	
Atención a los detalles	X		
Delegación			X
Seguridad		X	
Comunicación		X	
Juicio crítico		X	
Trabajo en equipo	X		
Negociación			X
Escuchar	X		
Tenacidad		X	
Organización y planeación	X		
Perseverancia		X	
Capacidad para establecer prioridades		X	
Motivación para los demás			X
Administración de conflictos			X
Paciencia		X	
Dominio de situaciones complejas		X	
Liderazgo			X
Planificación		X	
Capacidad de mando			X
Autocuidado		X	

DESCRIPCION DE RIESGOS EN EL CARGO				
TIPO DE RIESGO AL QUE SE EXPONE EN EL CARGO (seleccionar de anexo 3)	FUENTES	NIVEL		
		ALTO	MEDIO	BAJO
Ergonómicos	Trabajo regular en oficina. Riesgo por malas posturas y tiempos prolongados sentado			X
Físicos	Las oficinas administrativas se ubican en el segundo piso de la planta por lo que existe		X	

	riego causado por ruido de la planta.			
--	---------------------------------------	--	--	--

CONTACTOS					
CON QUIÉN (cargo)	FINALIDAD	PERIODICIDAD			
		Permanente	Semanal	Mensual	Ocasional
INTERNOS					
Gerente Administrativo y de producción	Divulgaciones	X			
EXTERNOS					
Proveedores	Pago de Facturas			X	
Clientes	Cobranza		X		

RESPONSABILIDAD POR		
TIPO		DESCRIPCION
Equipos	X	Equipos de Oficina
Información confidencial	X	Información de nómina y clientes

ANEXO: DESCRIPCIONES DE PERFIL DE CARGOS PROPUESTOS

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
DEPENDENCIA: Gerencia de Producción	NOMBRE DEL CARGO: Gerente de Producción
CARGOS SUBORDINADOS: Cargos directos: Vendedor Conductor Sellador Almacenista	SUPERIOR INMEDIATO: Cargo: Gerente General
	Fecha de aprobación: Aprobado por (nombre y firma)

PERFIL PARA EL CARGO	
FORMACIÓN REQUERIDA	EXPERIENCIA REQUERIDA
Bachiller	No necesita
Bachiller Técnico	Menos de seis meses
Bachiller Comercial	De seis meses a un año
Técnico	De un año a dos años
Tecnólogo	Más de dos años
Profesional	Otra
Especifique cual: Ingeniero Industrial, Administrador de empresas o afines	Especifique cual: De 8 a 12 años
Postgrado	Otras necesidades en cuanto a formación:
Especifique Cual: Especialización en Producción.	Habilidades Gerenciales y administrativas

OBJETIVO BÁSICO DEL CARGO (Misión del cargo: qué y para qué):

Diseñar, controlar y garantizar el correcto funcionamiento y planeación de la producción para cumplir con los pedidos realizados por los clientes.

ÁREAS DE RESPONSABILIDAD

- Planear la producción
- Realizar la logística
- Controlar la producción
- Garantizar el cumplimiento del plan de producción.
- Garantizar el uso de EPP en el equipo.

RESPONSABILIDAD POR INFORMES

INFORMES CARGO	A	DESCRIPCIÓN	PERIODICIDAD	DIRIGIDO A
Producción		Informes de estado de la producción y cumplimiento de planeación	Por definir	Gerente General

COMPETENCIAS REQUERIDAS EN EL CARGO

COMPETENCIA (seleccionar de anexo 2)	NIVEL		
	ALTO	MEDIO	BAJO
<i>Compromiso con la misión, visión y valores institucionales</i>	X		
<i>Orientación hacia el servicio</i>		X	
<i>Colaboración</i>	X		
<i>Iniciativa y actitud de aprendizaje</i>	X		
<i>Orientación al logro</i>	X		
<i>Adaptabilidad</i>	X		
Capacidad técnica / profesional	X		
Desarrollo de la organización y del personal	X		

Análisis	X		
Decisión	X		
Atención a los detalles	X		
Delegación		X	
Seguridad	X		
Comunicación	X		
Juicio crítico	X		
Trabajo en equipo	X		
Negociación		X	
Escuchar	X		
Tenacidad	X		
Organización y planeación	X		
Perseverancia	X		
Capacidad para establecer prioridades	X		
Motivación para los demás	X		
Administración de conflictos	X		
Paciencia	X		
Dominio de situaciones complejas	X		
Liderazgo	X		
Planificación	X		
Capacidad de mando	X		
Autocuidado	X		

DESCRIPCION DE RIESGOS EN EL CARGO				
TIPO DE RIESGO AL QUE SE EXPONE EN EL CARGO (seleccionar de anexo 3)	FUENTES	NIVEL		
		ALTO	MEDIO	BAJO
Ergonómicos	Trabajo regular en oficina. Riesgo por malas posturas y tiempos prolongados sentado			X
Físicos	Las oficinas administrativas se ubican en el segundo piso de la planta por lo que existe riesgo causado por ruido de la planta.		X	

CONTACTOS					
CON QUIÉN (cargo)	FINALIDAD	PERIODICIDAD			
		Permanente	Semanal	Mensual	Ocasional
INTERNOS					
Gerente General	Presentación de informes		X		
Equipo de Producción	Divulgaciones Plan de Producción	X			
EXTERNOS					

RESPONSABILIDAD POR		
TIPO		DESCRIPCION
Equipos	X	Equipos de Oficina
Información confidencial	X	Información de alto nivel de la compañía

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
DEPENDENCIA: Gerencia de Producción	NOMBRE DEL CARGO: Sellador-Empaquetador
CARGOS SUBORDINADOS: Cargos directos:	SUPERIOR INMEDIATO: Cargo: Gerente de Producción
	Fecha de aprobación: Aprobado por (nombre y firma):

PERFIL PARA EL CARGO	
FORMACIÓN REQUERIDA	EXPERIENCIA REQUERIDA
Bachiller	<input type="checkbox"/> No necesita
Bachiller Técnico	<input type="checkbox"/> Menos de seis meses
Bachiller Comercial	<input type="checkbox"/> De seis meses a un año
Técnico	<input checked="" type="checkbox"/> De un año a dos años
Tecnólogo	<input type="checkbox"/> Más de dos años
Profesional	<input type="checkbox"/> Otra
Especifique cual: Industrial	Especifique cual:

Postgrado		Otras necesidades en cuanto a formación:
Especifique Cual:		

OBJETIVO BÁSICO DEL CARGO (Misión del cargo: qué y para qué):
Ejecutar actividades técnicas operativas del proceso de sellado y empaquetado siguiendo las normas de seguridad industrial y protocolos de producción, con el fin de garantizar que cumpla con la programación de producción y estándares de calidad

ÁREAS DE RESPONSABILIDAD
-Cortar y sellar las películas flexibles

RESPONSABILIDAD POR INFORMES				
INFORMES CARGO	A	DESCRIPCIÓN	PERIODICIDAD	DIRIGIDO A
COMPETENCIAS REQUERIDAS EN EL CARGO				
COMPETENCIA (seleccionar de anexo 2)		NIVEL		
		ALTO	MEDIO	BAJO
<i>Compromiso con la misión, visión y valores institucionales</i>			X	
<i>Orientación hacia el servicio</i>				X
<i>Colaboración</i>			X	
<i>Iniciativa y actitud de aprendizaje</i>			X	
<i>Orientación al logro</i>		X		
<i>Adaptabilidad</i>			X	
<i>Capacidad técnica / profesional</i>		X		
<i>Desarrollo de la organización y del personal</i>				X
<i>Análisis</i>				X
<i>Decisión</i>				X
<i>Atención a los detalles</i>			X	
<i>Delegación</i>				X

Seguridad		X	
Comunicación		X	
Juicio crítico			X
Trabajo en equipo		X	
Negociación			X
Escuchar	X		
Tenacidad	X		
Organización y planeación	X		
Perseverancia	X		
Capacidad para establecer prioridades		X	
Motivación para los demás			X
Administración de conflictos			X
Paciencia		X	
Dominio de situaciones complejas			X
Liderazgo			X
Planificación			X
Capacidad de mando			X
Autocuidado	X		

DESCRIPCION DE RIESGOS EN EL CARGO				
TIPO DE RIESGO AL QUE SE EXPONE EN EL CARGO (seleccionar de anexo 3)	FUENTES	NIVEL		
		ALTO	MEDIO	BAJO
Ergonómicos	Tiempos prolongados de pie		X	
Físicos	Exposición prolongada a ruidos, gases y vibraciones de la planta	X		

CONTACTOS					
CON QUIÉN (cargo)	FINALIDAD	PERIODICIDAD			
		Permanente	Semanal	Mensual	Ocasional

INTERNOS					
Equipo de Producción	Divulgaciones Plan de Producción	X			
EXTERNOS					

RESPONSABILIDAD POR		
TIPO		DESCRIPCION
Equipos		
Máquinas	X	Selladora
Valores		
Información confidencial		
Otros		

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
DEPENDENCIA: Gerencia de Producción	NOMBRE DEL CARGO: Peletizador-Extrusor
CARGOS SUBORDINADOS: Cargos directos:	SUPERIOR INMEDIATO: Cargo: Gerente de Producción
	Fecha de aprobación: Aprobado por (nombre y firma):

PERFIL PARA EL CARGO	
FORMACIÓN REQUERIDA	EXPERIENCIA REQUERIDA
Bachiller	No necesita
Bachiller Técnico	Menos de seis meses
Bachiller Comercial	De seis meses a un año
Técnico	De un año a dos años
Tecnólogo	Más de dos años
Profesional	Otra
Especifique cual: Industrial	Especifique cual:
Postgrado	Otras necesidades en cuanto a formación:
Especifique Cual:	

OBJETIVO BÁSICO DEL CARGO (Misión del cargo: qué y para qué):

Ejecutar actividades técnicas operativas del proceso de peletizado y extrusión siguiendo las normas de seguridad industrial y protocolos de producción, con el fin de garantizar que cumpla con la programación de producción y estándares de calidad

ÁREAS DE RESPONSABILIDAD

- Realizar el reciclaje de la materia prima reutilizable
- Peletizar la materia prima nueva mezclándola con el aditivo de bio degradante
- Realizar el proceso de extrusión de las películas plásticas.
- Cortar de acuerdo a molde establecido para cada tipo de producto

RESPONSABILIDAD POR INFORMES

INFORMES CARGO	A	DESCRIPCIÓN	PERIODICIDAD	DIRIGIDO A

COMPETENCIAS REQUERIDAS EN EL CARGO

COMPETENCIA (seleccionar de anexo 2)	NIVEL		
	ALTO	MEDIO	BAJO
<i>Compromiso con la misión, visión y valores institucionales</i>		X	
<i>Orientación hacia el servicio</i>			X
<i>Colaboración</i>		X	
<i>Iniciativa y actitud de aprendizaje</i>		X	
<i>Orientación al logro</i>	X		
<i>Adaptabilidad</i>		X	
Capacidad técnica / profesional	X		
Desarrollo de la organización y del personal			X
Análisis			X
Decisión			X
Atención a los detalles		X	
Delegación			X
Seguridad		X	

Comunicación		X	
Juicio crítico			X
Trabajo en equipo		X	
Negociación			X
Escuchar	X		
Tenacidad	X		
Organización y planeación	X		
Perseverancia	X		
Capacidad para establecer prioridades		X	
Motivación para los demás			X
Administración de conflictos			X
Paciencia		X	
Dominio de situaciones complejas			X
Liderazgo			X
Planificación			X
Capacidad de mando			X
Autocuidado	X		

DESCRIPCION DE RIESGOS EN EL CARGO				
TIPO DE RIESGO AL QUE SE EXPONE EN EL CARGO (seleccionar de anexo 3)	FUENTES	NIVEL		
		ALTO	MEDIO	BAJO
Ergonómicos	Tiempos prolongados de pie		X	
Físicos	Exposición prolongada a ruidos, gases y vibraciones de la planta	X		

CONTACTOS					
CON QUIÉN (cargo)	FINALIDAD	PERIODICIDAD			
		Permanente	Semanal	Mensual	Ocasional

INTERNOS					
Equipo de Producción	Divulgaciones	X			
	Plan de Producción				
EXTERNOS					

RESPONSABILIDAD POR		
TIPO		DESCRIPCION
Equipos		
Máquinas	X	Peletizadora y Extrusora
Valores		
Información confidencial		
Otros		

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
DEPENDENCIA: Gerencia Administrativa y de Producción	NOMBRE DEL CARGO: Impresor
CARGOS SUBORDINADOS: Cargos directos:	SUPERIOR INMEDIATO: Cargo: Gerente de Producción
	Fecha de aprobación: Aprobado por (nombre y firma):

PERFIL PARA EL CARGO	
FORMACIÓN REQUERIDA	EXPERIENCIA REQUERIDA
Bachiller	No necesita
Bachiller Técnico	Menos de seis meses
Bachiller Comercial	De seis meses a un año
Técnico	De un año a dos años
Tecnólogo	Más de dos años
Profesional	Otra
Especifique cual: Industrial	Especifique cual:
Postgrado	Otras necesidades en cuanto a formación:
Especifique Cual:	

--	--

OBJETIVO BÁSICO DEL CARGO (Misión del cargo: qué y para qué):

Ejecutar actividades técnicas operativas del proceso de impresión siguiendo las normas de seguridad industrial y protocolos de producción, con el fin de garantizar que cumpla con la programación de producción y estándares de calidad

ÁREAS DE RESPONSABILIDAD

-Realizar la impresión del diseño seleccionado en el producto final, garantizando la calidad necesaria para que las películas plásticas superen el control de calidad

RESPONSABILIDAD POR INFORMES

INFORMES CARGO	A	DESCRIPCIÓN	PERIODICIDAD	DIRIGIDO A

COMPETENCIAS REQUERIDAS EN EL CARGO

COMPETENCIA (seleccionar de anexo 2)	NIVEL		
	ALTO	MEDIO	BAJO
<i>Compromiso con la misión, visión y valores institucionales</i>		X	
<i>Orientación hacia el servicio</i>			X
<i>Colaboración</i>		X	
<i>Iniciativa y actitud de aprendizaje</i>		X	
<i>Orientación al logro</i>	X		
<i>Adaptabilidad</i>		X	
Capacidad técnica / profesional	X		
Desarrollo de la organización y del personal			X
Análisis			X

Decisión			X
Atención a los detalles		X	
Delegación			X
Seguridad		X	
Comunicación		X	
Juicio crítico			X
Trabajo en equipo		X	
Negociación			X
Escuchar	X		
Tenacidad	X		
Organización y planeación	X		
Perseverancia	X		
Capacidad para establecer prioridades		X	
Motivación para los demás			X
Administración de conflictos			X
Paciencia		X	
Dominio de situaciones complejas			X
Liderazgo			X
Planificación			X
Capacidad de mando			X
Autocuidado	X		

DESCRIPCION DE RIESGOS EN EL CARGO				
TIPO DE RIESGO AL QUE SE EXPONE EN EL CARGO (seleccionar de anexo 3)	FUENTES	NIVEL		
		ALTO	MEDIO	BAJO
Ergonómicos	Tiempos prolongados de pie		X	
Físicos	Exposición prolongada a ruidos, gases y vibraciones de la planta	X		

CONTACTOS

CON QUIÉN (cargo)	FINALIDAD	PERIODICIDAD			
		Permanente	Semanal	Mensual	Ocasional
INTERNOS					
Equipo de Producción	Divulgaciones Plan de Producción	X			
EXTERNOS					

RESPONSABILIDAD POR		
TIPO		DESCRIPCION
Equipos		
Máquinas	X	Impresora de 4 tintas
Valores		
Información confidencial		
Otros		

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
DEPENDENCIA: Gerencia de Producción	NOMBRE DEL CARGO: Supervisor de Calidad
CARGOS SUBORDINADOS: Cargos directos:	SUPERIOR INMEDIATO: Cargo: Gerente de Producción
	Fecha de aprobación: Aprobado por (nombre y firma):

PERFIL PARA EL CARGO	
FORMACIÓN REQUERIDA	EXPERIENCIA REQUERIDA
Bachiller	No necesita
Bachiller Técnico	Menos de seis meses
Bachiller Comercial	De seis meses a un año
Técnico	De un año a dos años
Tecnólogo	Más de dos años
Profesional	Otra
Especifique cual: Industrial	Especifique cual:
Postgrado	Otras necesidades en cuanto a formación:
Especifique Cual:	

OBJETIVO BÁSICO DEL CARGO (Misión del cargo: qué y para qué):

Coordinar y supervisar las actividades de calidad, de acuerdo a los lineamientos de producción, con el fin de garantizar productos dentro de los estándares de calidad establecidos

ÁREAS DE RESPONSABILIDAD

- Realizar pruebas de resistencia de película
- Realizar pruebas de rasgado
- Realizar pruebas de grosor de película

RESPONSABILIDAD POR INFORMES

INFORMES A CARGO	DESCRIPCIÓN	PERIODICIDAD	DIRIGIDO A

COMPETENCIAS REQUERIDAS EN EL CARGO

COMPETENCIA (seleccionar de anexo 2)	NIVEL		
	ALTO	MEDIO	BAJO
<i>Compromiso con la misión, visión y valores institucionales</i>		X	
<i>Orientación hacia el servicio</i>		X	
<i>Colaboración</i>	X		
<i>Iniciativa y actitud de aprendizaje</i>	X		
<i>Orientación al logro</i>	X		
<i>Adaptabilidad</i>	X		
Capacidad técnica / profesional	X		
Desarrollo de la organización y del personal		X	
Análisis	X		
Decisión	X		
Atención a los detalles	X		

Delegación			X
Seguridad	X		
Comunicación	X		
Juicio crítico	X		
Trabajo en equipo		X	
Negociación			X
Escuchar	X		
Tenacidad	X		
Organización y planeación	X		
Perseverancia	X		
Capacidad para establecer prioridades		X	
Motivación para los demás		X	
Administración de conflictos			X
Paciencia		X	
Dominio de situaciones complejas		X	
Liderazgo		X	
Planificación	X		
Capacidad de mando			X
Autocuidado	X		

DESCRIPCION DE RIESGOS EN EL CARGO				
TIPO DE RIESGO AL QUE SE EXPONE EN EL CARGO (seleccionar de anexo 3)	FUENTES	NIVEL		
		ALTO	MEDIO	BAJO
Ergonómicos	Tiempos prolongados de pie		X	
Físicos	Exposición prolongada a ruidos, gases y vibraciones de la planta	X		

CONTACTOS		
CON QUIÉN (cargo)	FINALIDAD	PERIODICIDAD

		Permanente	Semanal	Mensual	Ocasional
INTERNOS					
Gerente Administrativo y de Producción	Divulgaciones Informes de Calidad	X			
EXTERNOS					

RESPONSABILIDAD POR		
TIPO		DESCRIPCION
Equipos		
Máquinas	x	Máquinas de pruebas de tensión y calibrador de película plástica
Valores		
Información confidencial		
Otros		

ANEXO 3: IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	PRECONSTRUCCIÓN		CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN							
			DISEÑO	COMPRAS Y CONTRATACIÓN	ADECUACIÓN DE SUELO DE BODEGA	INSTALACIÓN DE PLANTA ELÉCTRICA	ADECUACIÓN DE SISTEMA DE MANEJO DE AGUAS (OPERATIVAS Y RESIDUALES)	ENSAMBLE DE MAQUINARIA NUEVA	UBICACIÓN DE MAQUINARIA	PRUEBAS PRE OPERATIVAS	PELETIZADO	EXTRUSIÓN	IMPRESIÓN	SELLADO	TROQUELADO	EMPAQUE	DISTRIBUCIÓN	
FÍSICO	SUELO	Afectación de la geomorfología del suelo			✓		✓											
		Contaminación del suelo			✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓			
	HÍDRICO	Contaminación del agua					✓			✓	✓	✓						
	ATMOSFÉRICO	Cambios en la calidad del aire				✓				✓	✓	✓	✓				✓	
		Incremento en los niveles de ruido.			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	
BIÓTICO	FLORA Y FAUNA	Afectación a la flora															✓	
		Afectación a la fauna															✓	
	PAISAJE	Cambio en el paisaje																
SOCIO-ECONÓMICO	COMUNIDAD Y ACTIVIDAD ECONÓMICA	Generación de empleo	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
		Servidumbres y/o compra de predios																
		Alteración de actividades comerciales.																
		Incomodidades con la comunidad																
		Restricciones de tránsito peatonal y vehicular																
	SALUD Y SEGURIDAD HUMANA	Accidentes de trabajo		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	INSTITUCIONAL	Pérdida de imagen de la Empresa																

ANEXO 4: CUANTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	OBRA GENERADOR A DEL IMPACTO	ALTERNATIVA 1					ALTERNATIVA 2					ALTERNATIVA 3							
				Producción rutinaria					Producción biodegradable					Producción remanufacturada							
				PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN				CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN				CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN				CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO			
				CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO	DURACIÓN	MAGNITUD		IMPORTANCIA (I)	CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO	DURACIÓN		MAGNITUD	IMPORTANCIA (I)	CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO		DURACIÓN	MAGNITUD	IMPORTANCIA (I)
FÍSICO	SUELO	Afectación de la geomorfología del suelo	ADECUACIÓN DE SUELO DE BODEGA	(-)	1	1	1	-3		(-)	1	1	1	-3		(-)	1	1	1	-3	
			ADECUACIÓN DE SISTEMA DE MANEJO DE AGUAS (OPERATIVAS Y RESIDUALES)	(-)	1	10	5	-16	-10	(-)	1	10	5	-16	-10	(-)	1	10	5	-16	-10
		Contaminación del suelo	ADECUACIÓN DE SUELO DE BODEGA	(-)	1	1	1	-3		(-)	1	1	1	-3		(-)	1	1	1	-3	
			ADECUACIÓN DE SISTEMA DE MANEJO DE AGUAS (OPERATIVAS Y RESIDUALES)	(-)	1	5	5	-11	-15	(-)	1	5	5	-11	-11	(-)	1	5	5	-11	-9

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	OBRA GENERADOR A DEL IMPACTO	ALTERNATIVA 1					ALTERNATIVA 2					ALTERNATIVA 3							
				Producción rutinaria					Producción biodegradable					Producción remanufacturada							
				PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO
				CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO	DURACIÓN	MAGNITUD	IMPORTANCIA (I)		CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO	DURACIÓN	MAGNITUD	IMPORTANCIA (I)		CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO	DURACIÓN	MAGNITUD	IMPORTANCIA (I)	
			RESIDUALES)																		
			PRUEBAS PRE OPERATIVAS	(-)	1	1	1	-3													
			PELETIZADO																		
			EXTRUSIÓN	(-)	1	10	10	-21													
			IMPRESIÓN	(-)	1	10	5	-16													
			SELLADO	(-)	1	10	10	-21													
			TROQUELADO	(-)	1	10	10	-21													
			EMPAQUE	(-)	1	10	10	-21													
HÍDRICO	Contaminación del agua		ADECUACIÓN DE SISTEMA DE MANEJO DE AGUAS (OPERATIVAS Y	(-)	10	1	5	-16	-22	(-)	10	1	5	-16	-20	(-)	10	1	5	-16	-22

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	OBRA GENERADOR A DEL IMPACTO	ALTERNATIVA 1					ALTERNATIVA 2					ALTERNATIVA 3							
				Producción rutinaria					Producción biodegradable					Producción remanufacturada							
				PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO
				CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO	DURACIÓN	MAGNITUD	IMPORTANCIA (I)		CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO	DURACIÓN	MAGNITUD	IMPORTANCIA (I)		CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO	DURACIÓN	MAGNITUD	IMPORTANCIA (I)	
			RESIDUALES)																		
			PELETIZADO																		
			EXTRUSIÓN	(-)	10	10	5	-25		(-)	10	5	5	-20		(-)	10	5	5	-20	
			IMPRESIÓN	(-)	10	10	5	-25		(-)	10	10	5	-25		(-)	10	10	5	-25	
			INSTALACIÓN DE PLANTA ELÉCTRICA	(-)	5	5	1	-11		(-)	5	5	1	-11		(-)	5	5	1	-11	
			PRUEBAS PRE OPERATIVAS	(-)	1	1	1	-3		(-)	1	1	1	-3		(-)	1	1	1	-3	
			PELETIZADO					-10						-10		(-)	1	5	1	-7	
			EXTRUSIÓN	(-)	1	5	5	-11		(-)	1	5	5	-11		(-)	1	5	5	-11	
			IMPRESIÓN	(-)	1	5	5	-11		(-)	1	5	5	-11		(-)	1	5	5	-11	
			SELLADO	(-)	1	5	1	-7		(-)	1	5	1	-7		(-)	1	5	1	-7	

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	OBRA GENERADOR A DEL IMPACTO	ALTERNATIVA 1					ALTERNATIVA 2					ALTERNATIVA 3							
				Producción rutinaria					Producción biodegradable					Producción remanufacturada							
				PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO
				CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO	DURACIÓN	MAGNITUD	IMPORTANCIA (I)		CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO	DURACIÓN	MAGNITUD	IMPORTANCIA (I)		CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO	DURACIÓN	MAGNITUD	IMPORTANCIA (I)	
			TROQUELADO	(-)	1	1	1	-3		(-)	1	1	1	-3		(-)	1	1	1	-3	
			DISTRIBUCIÓN	(-)	10	10	5	-25		(-)	10	10	5	-25		(-)	10	10	5	-25	
		Incremento en los niveles de ruido.	ADECUACIÓN DE SUELO DE BODEGA	(-)	5	1	5	-11		(-)	5	1	5	-11		(-)	5	1	5	-11	
			INSTALACIÓN DE PLANTA ELÉCTRICA	(-)	1	1	1	-3		(-)	1	1	1	-3		(-)	1	1	1	-3	
			ENSAMBLE DE MAQUINARÍA NUEVA	(-)	1	1	1	-3	-7	(-)	1	1	1	-3	-7	(-)	1	1	1	-3	-7
			UBICACIÓN DE MAQUINARIA	(-)	1	1	1	-3		(-)	1	1	1	-3		(-)	1	1	1	-3	
			PRUEBAS PRE OPERATIVAS	(-)	1	1	1	-3		(-)	1	1	1	-3		(-)	1	1	1	-3	
			PELETIZADO													(-)	1	5	1	-7	

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	OBRA GENERADOR A DEL IMPACTO	ALTERNATIVA 1					ALTERNATIVA 2					ALTERNATIVA 3							
				Producción rutinaria					Producción biodegradable					Producción remanufacturada							
				PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO
				CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO	DURACIÓN	MAGNITUD	IMPORTANCIA (I)		CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO	DURACIÓN	MAGNITUD	IMPORTANCIA (I)		CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO	DURACIÓN	MAGNITUD	IMPORTANCIA (I)	
			EXTRUSIÓN	(-)	1	5	1	-7		(-)	1	5	1	-7		(-)	1	5	1	-7	
			IMPRESIÓN	(-)	1	5	1	-7		(-)	1	5	1	-7		(-)	1	5	1	-7	
			SELLADO	(-)	1	5	1	-7		(-)	1	5	1	-7		(-)	1	5	1	-7	
			TROQUELADO	(-)	1	5	1	-7		(-)	1	5	1	-7		(-)	1	5	1	-7	
			DISTRIBUCIÓN	(-)	10	5	1	-16		(-)	10	5	1	-16		(-)	10	5	1	-16	
BIÓTICO	FLORA Y FAUNA	Afectación a la flora	DISTRIBUCIÓN	(-)	1	1	1	-3	-3	(-)	1	1	1	-3	-3	(-)	1	1	1	-3	-3
		Afectación a la fauna	DISTRIBUCIÓN	(-)	1	1	1	-3		(-)	1	1	1	-3		(-)	1	1	1	-3	
SOCIO-ECONÓMICO	COMUNIDAD Y ACTIVIDAD ECONÓMICA	Generación de empleo	DISEÑO	(+)	10	1	1	12		(+)	10	1	1	12		(+)	10	1	1	12	
			ADECUACIÓN DE SUELO DE BODEGA	(+)	10	1	5	16	16	(+)	10	1	5	16	16	(+)	10	1	5	16	18
			INSTALACIÓN DE PLANTA	(+)	10	1	1	12		(+)	10	1	1	12		(+)	10	1	1	12	

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	OBRA GENERADORA DEL IMPACTO	ALTERNATIVA 1					ALTERNATIVA 2					ALTERNATIVA 3							
				Producción rutinaria					Producción biodegradable					Producción remanufacturada							
				PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN				CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN				CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN				CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO			
				CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO	DURACIÓN	MAGNITUD		IMPORTANCIA (I)	CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO	DURACIÓN		MAGNITUD	IMPORTANCIA (I)	CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO		DURACIÓN	MAGNITUD	IMPORTANCIA (I)
			EXTRUSIÓN	(+)	10	10	10	30		(+)	10	10	10	30		(+)	10	10	10	30	
			IMPRESIÓN	(+)	10	10	10	30		(+)	10	10	10	30		(+)	10	10	10	30	
SALUD Y SEGURIDAD HUMANA	Accidentes de trabajo		COMPRAS Y CONTRATACIÓN	(-)	1	5	1	-7		(-)	1	5	1	-7		(-)	1	5	1	-7	
			ADECUACIÓN DE SUELO DE BODEGA	(-)	1	5	5	-11		(-)	1	5	5	-11		(-)	1	5	5	-11	
			INSTALACIÓN DE PLANTA ELÉCTRICA	(-)	1	5	1	-7	-11	(-)	1	5	1	-7	-11	(-)	1	5	1	-7	-11
			ADECUACIÓN DE SISTEMA DE MANEJO DE AGUAS (OPERATIVAS Y RESIDUALES)	(-)	1	5	5	-11		(-)	1	5	5	-11		(-)	1	5	5	-11	

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	OBRA GENERADOR A DEL IMPACTO	ALTERNATIVA 1					ALTERNATIVA 2					ALTERNATIVA 3							
				Producción rutinaria					Producción biodegradable					Producción remanufacturada							
				PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO
				CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO	DURACIÓN	MAGNITUD	IMPORTANCIA (I)		CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO	DURACIÓN	MAGNITUD	IMPORTANCIA (I)		CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO	DURACIÓN	MAGNITUD	IMPORTANCIA (I)	
			ENSAMBLE DE MAQUINARIA NUEVA	(-)	1	5	5	-11		(-)	1	5	5	-11		(-)	1	5	5	-11	
			UBICACIÓN DE MAQUINARIA	(-)	1	5	5	-11		(-)	1	5	5	-11		(-)	1	5	5	-11	
			PRUEBAS PRE OPERATIVAS	(-)	1	5	5	-11		(-)	1	5	5	-11		(-)	1	5	5	-11	
			PELETIZADO													(-)	1	5	5	-11	
			EXTRUSIÓN	(-)	1	5	5	-11		(-)	1	5	5	-11		(-)	1	5	5	-11	
			IMPRESIÓN	(-)	1	5	5	-11		(-)	1	5	5	-11		(-)	1	5	5	-11	
			SELLADO	(-)	1	5	5	-11		(-)	1	5	5	-11		(-)	1	5	5	-11	
			TROQUELADO	(-)	1	5	5	-11		(-)	1	5	5	-11		(-)	1	5	5	-11	
			EMPAQUE	(-)	1	5	5	-11		(-)	1	5	5	-11		(-)	1	5	5	-11	
			DISTRIBUCIÓN	(-)	10	5	5	-20		(-)	10	5	5	-20		(-)	10	5	5	-20	

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	OBRA GENERADOR A DEL IMPACTO	ALTERNATIVA 1					ALTERNATIVA 2					ALTERNATIVA 3							
				Producción rutinaria					Producción biodegradable					Producción remanufacturada							
				PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN				CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN				CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN				CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO			
				CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO	DURACIÓN	MAGNITUD		IMPORTANCIA (I)	CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO	DURACIÓN		MAGNITUD	IMPORTANCIA (I)	CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO		DURACIÓN	MAGNITUD	IMPORTANCIA (I)
SUMA				ALTERNATIVA 1					-61	ALTERNATIVA 2					-55	ALTERNATIVA 3					-53