

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL PROYECTO DE  
CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL PROCESO DE INYECCIÓN DE LA  
EMPRESA ASOCIADOS RC SAS DE BOGOTÁ**

**CAROL ANDREA LÓPEZ BENAVIDES**

**UNIVERSIDAD EAFIT  
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN  
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS  
MEDELLÍN  
2020**

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL PROYECTO DE  
CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL PROCESO DE INYECCIÓN DE LA  
EMPRESA ASOCIADOS RC SAS DE BOGOTÁ**

**CAROL ANDREA LÓPEZ BENAVIDES**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título  
de Magister en Gerencia de Proyectos**

**Asesor: JOSE MAURICIO TOBAR GUINAND**

**UNIVERSIDAD EAFIT  
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN  
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS  
MEDELLÍN  
2020**

## RESUMEN

La búsqueda de una solución innovadora al planteamiento de un problema en una organización podría desencadenar la realización de un proyecto. No obstante, para que este funcione se debe contar con las herramientas necesarias para su operación. Es así como de acuerdo con Córdoba (2011), mediante la primera fase del ciclo de vida del proyecto (preinversión), de la etapa de prefactibilidad (también conocida como anteproyecto) se realizan diferentes estudios. Estos representan una herramienta crítica en la búsqueda de información robusta y suficiente a través de fuentes secundarias y primarias que permitan conocer los diferentes factores que podrían afectar el proyecto, de tal manera que sirva para que los inversionistas se apoyen en el momento de efectuar la toma de decisiones.

El objetivo de esta investigación es determinar y dar a conocer todos los factores que los inversionistas de la empresa Asociados RC SAS deben tener en cuenta para determinar la viabilidad del proyecto de cambio tecnológico en el proceso de inyección, por medio de los estudios de prefactibilidad y bajo la metodología de la ONUDI, la cual es aceptada mundialmente.

### ***Palabras clave***

Estudio de prefactibilidad, proyecto, proceso de inyección, material biodegradable.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>12</b>
<b>1. SITUACIÓN EN ESTUDIO O PROBLEMA</b> .....	<b>14</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>17</b>
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	<b>18</b>
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	18
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	18
<b>4. MARCO DE REFERENCIA</b> .....	<b>19</b>
4.1 MISIÓN .....	19
4.2 VISIÓN.....	19
4.3 POLÍTICA DE CALIDAD .....	19
4.4 VALORES CORPORATIVOS .....	19
4.5 MAPA DE PROCESOS.....	20
4.6 PRODUCTOS .....	20
<b>5. MARCO CONCEPTUAL</b> .....	<b>21</b>
<b>6. METODOLOGÍA</b> .....	<b>25</b>
<b>7. RECURSOS REQUERIDOS</b> .....	<b>26</b>
<b>8. PRODUCTOS ESPERADOS</b> .....	<b>27</b>
<b>9. ESTUDIO SECTORIAL Y ESTRATÉGICO</b> .....	<b>28</b>
9.1 ANÁLISIS SECTORIAL.....	28
9.1.1 ENTORNO POLÍTICO .....	28
9.1.2 ENTORNO ECONÓMICO .....	30
9.1.3 ENTORNO SOCIAL.....	33
9.1.4 ENTORNO TECNOLÓGICO .....	34
9.1.5 ENTORNO ECOLÓGICO .....	36
9.1.6 ENTORNO LEGAL .....	38
9.1.7 SECTOR .....	39
9.1.8 NÚCLEO .....	40
9.2 ANÁLISIS ESTRATÉGICO .....	42
9.2.1 ANÁLISIS DOFA .....	44

<b>10. ESTUDIO DE MERCADOS.....</b>	<b>45</b>
10.1 PRODUCTO .....	45
10.2 MATERIAS PRIMAS .....	48
10.3 DEMANDA .....	49
10.4 OFERTA .....	57
10.5 PRECIO .....	62
10.6 COMERCIALIZACIÓN .....	63
10.7 PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD .....	63
<b>11. ESTUDIO TÉCNICO .....</b>	<b>64</b>
11.1 ANÁLISIS DE LA LOCALIZACIÓN ÓPTIMA .....	64
11.1.1 MACRO LOCALIZACIÓN .....	64
11.1.2 MICRO LOCALIZACIÓN .....	65
11.2 INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	67
11.2.1 ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN .....	67
11.2.2 PROCESO PRODUCTIVO .....	69
11.2.2.1 DESCRIPCIÓN DE PROCESO .....	69
11.2.2.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO.....	70
11.2.2.3 DIAGRAMA DE LAYOUT .....	71
11.2.3 TECNOLOGÍA Y MAQUINARIA .....	72
11.2.3.1 MATERIA PRIMA .....	72
11.2.3.2 MAQUINARIA Y EQUIPO.....	73
11.2.3.3 MUEBLES Y ENSERES .....	76
11.2.3.4 VEHÍCULOS.....	78
11.2.3.5 SERVICIOS.....	78
11.2.4 COSTOS .....	79
<b>12. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>81</b>
12.1 POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES .....	81
12.2 REGULACIONES AMBIENTALES .....	81
12.3 MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL.....	82
12.4 PLAN MANEJO AMBIENTAL.....	87
12.4.1 CAMPAÑAS DE CONCIENTIZACIÓN.....	87
12.4.2 DISPOSICIÓN DE RESIDUOS.....	89

<b>13. ESTUDIO ORGANIZACIONAL.....</b>	<b>89</b>
13.1 DISEÑO DE LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL .....	89
13.2 DESCRIPCIÓN DE CARGOS.....	92
13.3 CANALES Y COMUNICACIÓN.....	110
13.4 REQUERIMIENTOS ADMINISTRATIVOS .....	111
<b>14. ESTUDIO DE ASPECTOS LEGALES .....</b>	<b>111</b>
14.1 TIPO DE ORGANIZACIÓN .....	111
14.2 REQUERIMIENTOS LEGALES .....	112
14.2.1 DIAN.....	113
14.2.1.1 IMPUESTO SOBRE LA RENTA .....	113
14.2.1.2 IVA .....	114
14.2.1.3 RETENCIÓN EN LA FUENTE .....	114
14.2.2 DISEÑO INDUSTRIAL.....	114
14.3 MANEJO DE CONTRATOS.....	114
<b>15. ESTUDIO ECONÓMICO - FINANCIERO.....</b>	<b>115</b>
15.1 PRESUPUESTO DE INVERSIONES .....	115
15.1.1 INVERSIONES FIJAS .....	115
15.1.2 INVERSIONES DIFERIDAS .....	116
15.1.3 CAPITAL DE TRABAJO .....	117
15.2 PRESUPUESTO DE COSTOS DE OPERACIÓN .....	117
15.2.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN O FABRICACIÓN .....	117
15.2.1.1 COSTOS VARIABLES.....	117
15.2.1.2 COSTOS FIJOS .....	118
15.2.2 GASTOS DE ADMINISTRACIÓN.....	118
15.2.3 GASTOS DE VENTAS Y COMERCIALIZACIÓN.....	118
15.2.4 GASTOS DE MANTENIMIENTO .....	119
15.2.5 GASTOS FINANCIEROS .....	119
15.2.6 COSTOS POR DEPRECIACIÓN.....	119
15.3 PRESUPUESTO DE INGRESOS .....	119
15.4 FLUJOS DE CAJA .....	120
15.4.1 FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA .....	121
15.4.2 FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO .....	122

15.5	EVALUACIÓN FINANCIERA .....	123
15.5.1	EVALUACIÓN FINANCIERA DEL FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA PRECIOS REALES .....	123
15.5.2	EVALUACIÓN FINANCIERA DEL FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO PRECIOS REALES .....	125
15.6	ANÁLISIS DE RIESGO Y SENSIBILIDAD .....	126
15.6.1	FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA.....	127
15.6.2	FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO .....	129
15.7	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	132
<b>16.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>134</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>136</b>

## LISTA DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1.</b> Mapa de procesos Asociados RC SAS .....	20
<b>Ilustración 2.</b> Algunos productos de Asociados RC .....	20
<b>Ilustración 3.</b> Ciclo de vida del proyecto .....	21
<b>Ilustración 4.</b> Estudios en la Etapa de Pre-Inversión.....	22
<b>Ilustración 5.</b> Portavelas .....	46
<b>Ilustración 6.</b> Criterios para clasificar los productos.....	46
<b>Ilustración 7.</b> Información general ICC Bogotá .....	64
<b>Ilustración 8.</b> Localidades de Bogotá.....	66
<b>Ilustración 9.</b> Mapa UPZ 111 Puente Aranda.....	67
<b>Ilustración 10.</b> Descripción de proceso .....	69
<b>Ilustración 11.</b> Diagrama de flujo de proceso.....	70
<b>Ilustración 12.</b> Diagrama de Layout .....	71
<b>Ilustración 13.</b> Diagrama de una Máquina de Moldeo por Inyección.....	73
<b>Ilustración 14.</b> Inyectora Welltec SII .....	74
<b>Ilustración 15.</b> Ahorro de luz ejemplo 1.....	87
<b>Ilustración 16.</b> Ahorro de luz ejemplo 2.....	88
<b>Ilustración 17.</b> Ahorro de agua .....	88
<b>Ilustración 18.</b> Colores - Clasificación de canecas de basura y reciclaje .....	89
<b>Ilustración 19.</b> Organigrama de la empresa.....	90
<b>Ilustración 20.</b> Paso a paso para crear una empresa.....	112
<b>Ilustración 21.</b> Resultado Análisis de Riesgo VPN - Inversionista.....	127
<b>Ilustración 22.</b> Resultado Análisis de Riesgo TIR - Inversionista .....	128
<b>Ilustración 23.</b> Resultado Análisis de Riesgo RBC - Inversionista.....	129
<b>Ilustración 24.</b> Resultado Análisis de Riesgo VPN - Proyecto.....	130
<b>Ilustración 25.</b> Resultado Análisis de Riesgo TIR - Proyecto .....	130
<b>Ilustración 26.</b> Resultado Análisis de Riesgo RBC - Proyecto .....	131



## LISTA DE GRÁFICAS

<b>Gráfico 1.</b> Proyecciones de crecimiento de la región.....	30
<b>Gráfico 2.</b> PIB – Tasa de crecimiento en volumen 2012-I – 2019-I.....	31
<b>Gráfico 3.</b> PIB – Tasa de crecimiento en volumen 2012-I – 2019-II.....	32
<b>Gráfico 4.</b> PIB – Tasa de crecimiento anual 2014-I – 2019-III .....	32
<b>Gráfico 5.</b> PIB Trimestral de Bogotá – Tasa de crecimiento anual 2015-I – 2019-I .....	33
<b>Gráfico 6.</b> Economía circular .....	37
<b>Gráfico 7.</b> Variación anual del IPI Total Nacional / Agosto 2017 - Agosto 2019...	39
<b>Gráfico 8.</b> Variación y contribución anual del IPI por actividades industriales.....	40
<b>Gráfico 9.</b> Principales sectores consumidores de resinas plásticas en Colombia	50
<b>Gráfico 10.</b> Ventas de empaques plásticos 2009 - 2019p .....	50
<b>Gráfico 11.</b> Índice de producción del sector de plásticos (variación %) .....	51
<b>Gráfico 12.</b> .....	56
<b>Gráfico 13.</b> .....	56
<b>Gráfico 14.</b> .....	56
<b>Gráfico 15.</b> Exportaciones colombianas de plástico y sus manufacturas.....	59
<b>Gráfico 16.</b> Importaciones colombianas de plástico y sus manufacturas .....	60
<b>Gráfico 17.</b> Comportamiento del PIB Bogotá vs Nacional desde 2018 .....	65

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Matriz DOFA .....	42
<b>Tabla 2.</b> Costos Materia Prima .....	49
<b>Tabla 3.</b> Principales destinos de exportación del sector de plásticos .....	52
<b>Tabla 4.</b> Principales empresas colombianas productoras de plástico y sus manufacturas .....	54
<b>Tabla 5.</b> Estratos de Bogotá por manzanas .....	55
<b>Tabla 6.</b> Estimación Demanda .....	57
<b>Tabla 7.</b> Principales destinos de las exportaciones colombianas de plástico .....	59
<b>Tabla 8.</b> Principales competidores segunda línea de negocio Asociados RC .....	61
<b>Tabla 9.</b> Precios actuales producto principal Asociados RC .....	62
<b>Tabla 10.</b> Precios productos Asociados RC inyectados con resina INGEO o INZA .....	62
<b>Tabla 11.</b> Costos Materia Prima.....	72
<b>Tabla 12.</b> Características referencias INZEA (Nurell).....	73
<b>Tabla 13.</b> Especificaciones Máquina de Moldeo por Inyección .....	74
<b>Tabla 14.</b> Costo Maquinaria (Inyectora) .....	75
<b>Tabla 15.</b> Puesta en marcha .....	75
<b>Tabla 16.</b> Equipo de Oficina.....	76
<b>Tabla 17.</b> Muebles y enseres .....	77
<b>Tabla 18.</b> Vehículo.....	78
<b>Tabla 19.</b> Cálculo de costo para producto inyectado en Polipropileno .....	79
<b>Tabla 20.</b> Cálculo de costo para producto inyectado en PLA .....	80
<b>Tabla 21.</b> Atributos de los impactos ambientales según la Metodología Cualitativa .....	83
<b>Tabla 22.</b> Escala de interpretación de la Metodología Cualitativa .....	84
<b>Tabla 23.</b> Matriz de Impacto Ambiental.....	85
<b>Tabla 24.</b> Costo laboral prestaciones mes Asociados RC.....	91
<b>Tabla 25.</b> Descripción de cargo Gerente General .....	92
<b>Tabla 26.</b> Descripción de cargo Director de Producción .....	94
<b>Tabla 27.</b> Descripción de cargo Director Administrativo y Financiero.....	96
<b>Tabla 28.</b> Descripción de cargo Director Comercial .....	99
<b>Tabla 29.</b> Descripción de cargo Contador .....	101
<b>Tabla 30.</b> Descripción de cargo Talento Humano .....	103
<b>Tabla 31.</b> Descripción de cargo Operario.....	105
<b>Tabla 32.</b> Descripción de cargo Vendedor .....	107
<b>Tabla 33.</b> Descripción de cargo Auxiliar Contable.....	108
<b>Tabla 34.</b> Gastos administrativos .....	111
<b>Tabla 35.</b> Impuestos DIAN.....	113
<b>Tabla 36.</b> Inversiones fijas .....	116
<b>Tabla 37.</b> Inversiones diferidas .....	116
<b>Tabla 38.</b> Costos directos de fabricación .....	117

<b>Tabla 39.</b> Costos indirectos de fabricación .....	118
<b>Tabla 40.</b> Gastos de administración.....	118
<b>Tabla 41.</b> Gastos de ventas y comercialización .....	118
<b>Tabla 42.</b> Gastos de mantenimiento .....	119
<b>Tabla 43.</b> Tabla de Amortización .....	119
<b>Tabla 44.</b> Costos por depreciación .....	119
<b>Tabla 45.</b> Ingresos Operativos .....	119
<b>Tabla 46.</b> Flujo de Caja del Inversionista en Términos Constantes.....	121
<b>Tabla 47.</b> Flujo de Caja del Proyecto en Términos Constantes.....	122
<b>Tabla 48.</b> Indicadores de Rentabilidad para el .....	123
<b>Tabla 49.</b> Indicadores de Rentabilidad para el .....	125
<b>Tabla 50.</b> Flujo de Caja del Inversionista para Análisis de Riesgo .....	127
<b>Tabla 51.</b> Flujo de Caja del Proyecto para Análisis de Riesgo .....	129
<b>Tabla 52.</b> Flujo de Caja del Inversionista en Términos Constantes - Situación Actual.....	132
<b>Tabla 53.</b> Flujo de Caja del Proyecto en Términos Constantes - Situación Actual .....	133

## INTRODUCCIÓN

La voluntad de buscar la solución inteligente a un problema que se puede presentar en una empresa debe contar con la información suficiente de todos los factores que podrían intervenir en su consecución. Es allí donde entra en consideración la preparación y evaluación de proyectos, la cual según Sapag (2014) se ha transformado en un instrumento prioritario para los que participan en las diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto, y por lo tanto, de la asignación de recursos para la implementación de aquellas iniciativas de inversión.

Las empresas han optado por un nuevo modelo de desarrollo, que se adapte a los requerimientos cambiantes del compromiso medioambiental. Por esta razón, en todo el mundo se trabaja para desarrollar materiales menos perjudiciales para el medio ambiente y que puedan ser una alternativa a los plásticos actuales, cuya materia prima proviene de fuentes fósiles como el petróleo y carbón. El objetivo es cambiarlos por plásticos biodegradables, los cuales bajo condiciones específicas son destruidos por microorganismos, lo que puede ser la solución ideal para productos de un solo uso o de poca duración.

Por lo tanto, algunas empresas del sector industrial han incorporado entre sus estrategias la concientización medioambiental. Por esta razón, han buscado utilizar materias primas orgánicas cuya premisa principal es no dañar al medio ambiente, ya que proceden de fuentes renovables (como el plátano, la yuca, la celulosa, las legumbres) para hacer productos con plástico biodegradable, el cual está diseñado para que los organismos vivos lo utilicen como fuente de carbono y lo vayan consumiendo.

Entre estas empresas del sector industrial se encuentra Asociados RC, la cual busca mediante la preparación y formulación del proyecto de cambio tecnológico en el proceso de inyección, aportar a la concientización del medio ambiente mediante el uso de materias primas biodegradables para sus productos. En consecuencia, la empresa recurre a la tercera etapa (prefactibilidad) de la primera fase (preinversión) del ciclo de vida del proyecto con el fin que, a través del análisis de la información resultante de los estudios sectorial, mercados, técnico, ambiental, legal, organizacional, financiero-económico y de riesgos, los inversionistas puedan tomar una decisión respecto al proyecto.

La planificación del proyecto se trabajará bajo los parámetros de la metodología de la ONUDI (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial), que es un organismo especializado de las Naciones Unidas y promueve el desarrollo industrial para así poder reducir la pobreza, la globalización inclusiva y la sostenibilidad ambiental. La función fundamental de la ONUDI es la prestación de ayuda a los países en desarrollo (como en el caso de Colombia), mediante la asistencia técnica para la creación de industrias sostenibles. (ONUDI, s.f.)

Con los resultados obtenidos en la etapa de prefactibilidad del proyecto de desarrollo de cambio tecnológico en el proceso de inyección, los interesados contarán con la información suficiente de ventajas y desventajas que rodean este proyecto, y se podrá confirmar la viabilidad o la no viabilidad de cada uno de los estudios. Finalmente, los inversionistas tendrán las herramientas para determinar si el proyecto es aceptado y continúa a la siguiente etapa (factibilidad) de la fase de preinversión del ciclo de vida del proyecto.

## 1. SITUACIÓN EN ESTUDIO O PROBLEMA

Actualmente, según indica Ingrassia (2019) en todo el mundo son generadas millones de toneladas de residuos de plástico cada día y la biodegradación de estos puede llevar hasta 1.000 años, lo cual está afectando gravemente el medio ambiente, especialmente a los océanos y fuentes de agua dulce.

De acuerdo, con el informe ambiental de la ONU Waste Management Outlook para América Latina y el Caribe (2018) esta es una región muy afectada por la contaminación, ya que de las 145.000 toneladas de desechos al día 17.000 toneladas son desechos plásticos, que alberga cinco (5) de los países con mayor biodiversidad del mundo. En el caso de Colombia, cada persona usa aproximadamente 27 kilogramos de plástico por año, lo que se refleja en 1.250.000 toneladas en total para el país y, como situación agravante, en el país sólo se recicla el 8% de este plástico. Por ejemplo, el río Amazonas, que atraviesa nueve (9) países de América del Sur (entre ellos Colombia), se encuentra entre los veinte (20) más contaminados por plásticos. Así mismo, es tan alarmante el tema, que en la actualidad hay cinco (5) grandes islas formadas de basura, principalmente de plásticos, de las cuales dos (2) se encuentran en el Pacífico, dos (2) en el Atlántico y una (1) en el Índico, según precisa Greenpeace. Por lo anterior, la misma organización calcula que el 90% de las aves marinas tiene fragmentos de plástico en el estómago.

La WWF (World Wildlife Fund for Nature o Fondo Mundial para la Naturaleza en español, 2019) plantea que decirles no a los pitillos y usar bolsas reutilizables es un gran primer paso para la conservación del medio ambiente, pero para resolver el problema de fondo que generan los residuos de plástico son los gobiernos y las industrias las que tienen que desempeñar un papel importante cambiando, por ejemplo, en las empresas sus modelos de producción o el diseño de productos.

Por lo anterior, algunas empresas han optado por nuevos modelos de negocio, que se adapten a los requerimientos cambiantes mundiales respecto a la concientización y compromiso con el medio ambiente, desarrollando nuevas iniciativas y alternativas como respuesta a la necesidad de reducir el uso del plástico. Desde 2009 y como lo menciona el artículo de la Revista Dinero algunas empresas en Colombia, como por ejemplo Phoenix Packaging Group, uno de los conglomerados más grandes de América Latina, dedicado al diseño y fabricación de empaques plásticos y productos desechables para la industria y para el consumo masivo, mediante la exploración de nuevos proyectos encontró que podían reemplazar el polipropileno, el poliestireno y el tereftalato de polietileno que se usan para la elaboración de los vasos plásticos y son tres (3) tipos de materia prima que proviene de fuentes fósiles como el petróleo y el carbón por almidones de maíz, tomando así acciones para impactar positivamente la preservación del medio ambiente.

A nivel mundial y en algunas empresas del país hay más consciencia sobre la afectación que tiene el uso del plástico tradicional en el medio ambiente. En Asociados RC SAS una empresa fundada en 1983 en Bogotá con más de treinta años (30) de experiencia en el sector metalmecánico y reconocida en el sector industrial por su experiencia y calidad en la elaboración, diseño, fabricación y mantenimiento de moldes, troqueles, piezas de uso industrial y la prestación de servicios de inyección en plástico, ha surgido la idea de realizar un proyecto de cambio tecnológico en el proceso de inyección para sacar al mercado productos biodegradables, y por lo tanto, amigables con el medio ambiente, buscando así seguir las tendencias en el mundo y en Colombia de ser una empresa que contribuya a la solución del plástico que proviene de fuentes fósiles.

De acuerdo con Sapag (2014), un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema, una necesidad, un deseo o una forma de aprovechar una oportunidad de negocio. La información obtenida por las fuentes secundarias y primarias durante la búsqueda de la solución del proyecto se debe transformar en el insumo principal de los inversionistas al momento de evaluar la viabilidad del proyecto.

Por otro lado, el PMI (Project Management Institute) en el PMBOK (Project Management Body of Knowledge) en su sexta edición (2017) dice que un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único, lo que implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos. Los proyectos en general se realizan para cumplir objetivos que en el contexto de los proyectos son caracterizados como las metas hacia las cuales se debe dirigir el esfuerzo para adquirir una posición estratégica que se espera lograr, un fin que se desea alcanzar, un resultado que se quiere obtener, un producto que se desea realizar o un servicio que se quiere prestar y que esto está ligado al alcance del proyecto, y por tanto, hacia donde se deben encaminar todos los esfuerzos.

Es así como un proyecto corresponde entonces a un grupo de información tanto externa como interna, la cual permite estimar los pro y contras o ventajas y desventajas de estudios de mercado, técnico, ambiental, etcétera, pero especialmente económico-financiero que se puede dar al destinar recursos para llevar a cabo un producto, servicio o resultado único. Por lo tanto, se espera que el resultado de los diferentes estudios proporcione a los inversionistas la información suficiente para la decisión de pasar a una posterior fase del proyecto o cancelarlo antes de iniciar cualquier inversión.

Por lo tanto, a través del conocimiento adquirido se busca preparar y evaluar el proyecto de cambio tecnológico en el proceso de inyección de la empresa Asociados RC SAS mediante la metodología ONUDI garantizando que se va a contar con la información suficiente del proyecto, mediante los estudios sectorial mercados, técnico, ambiental, organizacional, legal, económico-financiero y riesgos que corresponden al análisis y preparación de la información en la que se debe indagar sobre la pertinencia y conveniencia de realizar dicho proyecto antes de iniciar acciones que lo harán realidad con los costos que implica, los cuales

permitirán hacer una aproximación y evaluar la viabilidad de cada estudio con el fin de establecer la factibilidad de realizar el proyecto.

Por lo anterior, es necesario hacer una investigación en la etapa de prefactibilidad o anteproyecto de la fase de preinversión en el ciclo de vida del proyecto que responda a la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los componentes que debe tener en cuenta los inversionistas de Asociados RC para determinar la viabilidad del desarrollo del proyecto de cambio tecnológico en el proceso de inyección?



## **2. JUSTIFICACIÓN**

A través de este trabajo se pretende suministrar a los inversionistas la información necesaria, que le permita analizar la viabilidad del proyecto con base en los resultados los diferentes estudios realizados con base en fuentes primarias y secundarias. Así mismo, en caso de que el proyecto sea viable brindará a la empresa la oportunidad de entrar en nuevos mercados, aumentar el volumen de ventas, generar mayores utilidades, ser sostenible en el tiempo y dejar una huella positiva en el impacto ambiental, logrando mayores beneficios para sus clientes, proveedores, colaboradores, aliados estratégicos y la sociedad en general.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la viabilidad del proyecto de cambio tecnológico para el proceso de inyección a través del estudio de prefactibilidad mediante los parámetros de la metodología ONUDI.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar las características que debe cumplir el cambio tecnológico en el material utilizado en el proceso de inyección para garantizar que sea biodegradable.
- Aplicar la Metodología ONUDI para realizar el estudio de prefactibilidad.
- Determinar la viabilidad de sectorial, de mercado, económica, legal, ambiental, financiera, administrativa, técnica y social para el desarrollo del proyecto de cambio tecnológico para el proceso de inyección.

## **4. MARCO DE REFERENCIA**

Asociados RC SAS es una empresa bogotana fundada en 1983 con más de treinta años (30) de experiencia en el sector metalmecánico dedicada al diseño, fabricación y mantenimiento de moldes, troqueles, herramientas especiales y servicio de inyección en plástico para toda clase de industria.

### **4.1 MISIÓN**

Somos una empresa con treinta años de experiencia en el sector metalmecánico; nos dedicamos al diseño, fabricación y mantenimiento de moldes, troqueles, piezas de uso industrial y servicio de inyección en plástico. Contamos con personal competente, experiencia corporativa y tecnología adecuada que, junto con nuestro sistema de gestión, nos permiten asegurar el desarrollo de productos de alta precisión que satisfagan las expectativas y exigencias de nuestros clientes (Asociados RC SAS, 2018).

### **4.2 VISIÓN**

Para el año 2022 ASOCIADOS RC será una empresa líder en el mercado con capacidad de brindar respuestas ágiles e innovadoras a sus clientes, con una estructura financiera y productiva sólida, un sistema de gestión en mejora continua y colaboradores competentes y comprometidos al servicio de nuestros clientes dentro y fuera del país (Asociados RC SAS, 2018).

### **4.3 POLÍTICA DE CALIDAD**

ASOCIADOS RC busca la satisfacción de las necesidades y expectativas de sus clientes mediante el diseño, fabricación y mantenimiento de moldes, troqueles, piezas de uso industrial y la prestación de servicios de inyección en plástico. Estamos comprometidos con el cumplimiento de los requisitos legales y reglamentarios aplicables, así como con los definidos por nuestros clientes; para ello contamos con un sistema de gestión que se mejora continuamente, con personal competente, proveedores calificados y una infraestructura adecuada al desarrollo de nuestras actividades (Asociados RC SAS, 2018).

### **4.4 VALORES CORPORATIVOS**

#### **RESPETO**

Para ASOCIADOS RC este es la esencia de las relaciones interpersonales es aquello que nos ayuda a comprender las acciones y comportamientos de las personas (funcionarios – Clientes) con tolerancia y reconocimiento de igual forma nuestras diferencias (Asociados RC SAS, 2018).

#### **LEALTAD**

Estamos verdaderamente comprometidos tanto con la empresa como con nuestros clientes, obrando de manera honesta y justa, acatando las leyes, normas y decisiones de ASOCIADOS RC (Asociados RC SAS, 2018).

## RESPONSABILIDAD

ASOCIADOS RC ofrece servicios con altos niveles de gestión y calidad que nos permite brindar seguridad a nuestros clientes y funcionarios brindando excelencia, calidad y cumplimiento (Asociados RC SAS, 2018).

## CONFIABILIDAD

ASOCIADOS RC cree en su grupo humano como valor fundamental para constituir relaciones claras y abiertas enfocadas en la confianza, es así como ofrecemos y demostramos a nuestros clientes integridad y transparencia (Asociados RC SAS, 2018).

## 4.5 MAPA DE PROCESOS

Ilustración 1. Mapa de procesos Asociados RC SAS



Fuente: Asociados RC SAS (2018)

## 4.6 PRODUCTOS

Ilustración 2. Algunos productos de Asociados RC



Fuente: Asociados RC SAS (2018)

## 5. MARCO CONCEPTUAL

Al hacer una buena gestión del proyecto, el cual como lo menciona Sapag (2014), nace como respuesta a una idea que busca dar solución a un problema o identificar una necesidad que aún no ha sido satisfecha, es decir, encontrar la solución más eficiente y viable. En este sentido, es algo único ya que se diseña para un propósito u objetivo específico.

Es precisamente con la idea que nace el ciclo de vida del proyecto, el cual atraviesa por cuatro etapas definidas y secuenciales como se puede ver en el siguiente gráfico:

**Ilustración 3.** Ciclo de vida del proyecto



Fuente: Sapag (2014)

En la etapa de preinversión que comprende el perfil, prefactibilidad y factibilidad se reconoce la idea y se dimensiona el proyecto, y por lo tanto, es donde se inician y realizan los diferentes estudios de viabilidad que comprenden diferentes niveles de profundidad de acuerdo con la cantidad y calidad de información que está disponible. Los resultados de la información recolectada es la que los involucrados van a analizar para tomar la decisión de realizar, cambiar, aplazar o terminar el proyecto.

Para facilitar la preparación de los proyectos y cada una de las fases que comprende la etapa de preinversión, la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) que es el organismo especializado de las Naciones Unidas que promueve el desarrollo industrial para la reducción de la pobreza, la globalización inclusiva y la sostenibilidad ambiental (ONUDI, s.f.) desarrolló una metodología que es aceptada a nivel mundial y que brinda las herramientas para hacer una correcta planeación del proyecto en la etapa de preinversión llevando así a los interesados a conocer qué tan rentable y viable puede ser la ejecución del proyecto, la cual comprende las etapas de inversión y operación del proyecto.

El perfil es el que da inicio a la segunda etapa del ciclo de vida y es el primer acercamiento a la realización del proyecto. Por lo tanto, es donde se da una visión global a partir de información existente como el juicio de expertos en el área que se desarrollara el proyecto o estudios generales del sector. Así mismo, se dan estimaciones económicas (inversión, costos o ingresos) globales y se busca alguna razón (si existe) que sea lo suficientemente de peso para evidenciar la necesidad de abandonar la idea antes de que sean destinados recursos (Sapag en Rey, 2008).

Posterior a que se realizó el perfil del proyecto se pasa a las fases de prefactibilidad y la factibilidad, las cuales definen a detalle las características de este, y por lo tanto

se consideran las diferentes dimensiones (técnica, financiera, económica, entre otras) del proyecto para que los interesados decidan si este muere, cambia, se aplaza o continúa.

Mediante la prefactibilidad, también conocida como anteproyecto, se profundiza en la investigación realizada en el perfil y se trabaja principalmente con información de fuentes secundarias y primarias. Así mismo, permite conocer la viabilidad sectorial, técnica, legal, administrativa y económica-financiera. Estos criterios permiten tomar la decisión de elaborar o no el estudio de factibilidad con los costos elevados que implica realizarlo. Y así como dice Sapag (2014), del resultado de este estudio surge la recomendación de aprobación, continuación en niveles más profundos de estudio, abandono o postergación hasta que se cumplan determinadas condiciones mínimas en el proyecto.

La prefactibilidad es una etapa donde se tiene que abordar más en profundidad aspectos que inciden directamente en la factibilidad y rentabilidad del proyecto. Esta fase se ejecuta con el objetivo de contar con la información de las condiciones que rodean al proyecto. Por lo tanto, aquí se evalúa el proyecto mediante la realización de los siguientes estudios:

**Ilustración 4.** Estudios en la Etapa de Pre-Inversión



Fuente: Elaboración propia con base en Notas de clase de Gestión de Proyectos

- **Estudio Sectorial:** A través de este estudio se hace un análisis del macroentorno en el que se va a desarrollar el proyecto realizando una descripción del área de influencia por la que el proyecto afectará y se verá afectado por el sector y subsector de la economía al que pertenece. Así mismo, se realiza la investigación mediante fuentes secundarias y mediante un análisis PESTEL de la dimensión política, económica, social, tecnológica, ecológica y/o ambiental y legal, y cómo

estas dimensiones podrían afectar directa o indirectamente y/o positiva o negativamente el entorno del proyecto.

- Estudio de Mercado: Mediante este estudio se sabe si el proyecto tiene cabida en el sector y si puede entrar a competir estratégicamente. Aquí uno de los factores más importantes y críticos es la determinación del mercado ya que se analiza la viabilidad del producto o servicio, la demanda, oferta, precio, comercialización y promoción. Por lo tanto, su objetivo básico es estimar la cantidad de productos y/o servicios que podría adquirir el mercado al cual se desea proveer de acuerdo con el proyecto de inversión (Morales, 2009). Así mismo, se deben estudiar los siguientes cinco (5) aspectos bajo las condiciones particulares de cada proyecto de acuerdo con Sapag (2014):
  - Consumidor, las demandas del mercado y del proyecto (actuales y proyectadas).
  - Competencia, las ofertas del mercado y del proyecto (actuales y proyectadas).
  - Comercialización del producto o servicio generado por el proyecto.
  - Proveedores, disponibilidad y el precio de los insumos (actuales y proyectados).
  - Competencia y oportunidades en el contexto del mercado externo.
- Estudio Técnico: Mediante este estudio se debe establecer la mejor manera de generar los productos y/o servicios que el mercado demanda, por lo que como su nombre lo indica, permite identificar la viabilidad técnica de fabricar los productos y/o servicios (Morales, 2009).
- Estudio Ambiental: Este estudio sirve para identificar y prevenir los impactos ambientales que producirá el proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado. Esto con el fin que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo.
- Estudio Legal: Mediante este estudio se pretende determinar la viabilidad del proyecto bajo los factores legales y reglamentarios de los aspectos tributarios. Así mismo, tiene en cuenta la legislación laboral y el impacto que este tiene en los sistemas de contratación, prestaciones sociales y demás obligaciones.
- Estudio Administrativo: En este estudio se evalúan los elementos de tamaño y localización, así como el mecanismo administrativo estructural con base en el cual operara. De igual manera, se establece el funcionamiento organizacional entre el recurso humano que integra la organización. Por otra parte, se realiza la constitución jurídica correspondiente a los trámites legales que debe cumplir para su funcionamiento dentro del marco legal (Morales, 2009).

- Estudio Financiero: Mediante este estudio según indica Morales (2009) se cuantifican la necesidad financiera y los recursos que requiere el proyecto para funcionar adecuadamente (se muestran por medio de los activos que se registran contablemente). Así mismo, es necesario que se consideren dos elementos principales: la cantidad de recursos monetarios que requiere la inversión y los flujos de efectivo que integran la corriente de ingresos (esto corresponde a los beneficios en términos financieros que posiblemente producirá el proyecto de inversión), los cuales deben ser suficientes para recuperar la inversión.
- Estudio de Riesgo: Los proyectos están rodeados de incertidumbres positivas y negativas, por tal razón lo que se busca mediante este estudio es identificar los diferentes riesgos existentes, determinar la probabilidad de la ocurrencia y las consecuencias que podrían generar si se dan, y finalmente clasificarlos. Por lo anterior, y mediante la administración del manejo de la incertidumbre asociada a las principales variables del proyecto se puede estimar el impacto que puedan tener sobre la rentabilidad del proyecto con la finalidad de decidir si se toman, se mitigan, se transfieren o se evitan los riesgos.

La última fase o paso final de la etapa de preinversión es la factibilidad (evaluación financiera), también denominada anteproyecto definitivo. A este nivel los estudios son aún más profundos, y por lo tanto se elabora sobre la base de información obtenida en fuente de información primaria, cuyas variables se plantean de manera cuantitativa y no cualitativa, ya que se realiza un análisis más detallado de los resultados financieros de la fase anterior, apoyándose en tres (3) aspectos básicos como son los operativos, técnicos y económicos.

Finalmente, con toda la información obtenida en los diferentes estudios de la etapa de preinversión (perfil, prefactibilidad y factibilidad) se tendrán los elementos, tanto cualitativos como cuantitativos, para evaluar las diferentes ventajas y desventajas del proyecto, y en consecuencia, tomar la decisión de aceptarlo o rechazarlo antes de que se hagan inversiones mayores de capital.



## 6. METODOLOGÍA

La metodología que se utilizará para este proyecto de grado se trabajará mediante una investigación descriptiva, ya que a través de los diferentes estudios se pretende obtener el suficiente conocimiento sobre la realidad de los factores que rodean el proyecto. De acuerdo con el ciclo de vida, en la fase de preinversión se trabajará con información de datos de fuentes primarias y secundarias (principalmente), por lo que la información será mixta, pues para algunos estudios se trabajará principalmente con investigación cualitativa y otros con investigación cuantitativa.

Para comenzar con el trabajo se hará gestión de la información mediante una búsqueda general mediante catálogos de bibliotecas, repositorios institucionales, bases de datos bibliográficos, buscadores en internet, entre otros. Este paso permitirá la recopilación de la información, tanto en medio escrito como digital, de los conceptos básicos que hacen parte del trabajo de grado.

Posterior a realizar la gestión de la información, se hará una lista de chequeo para garantizar que se cuenta con toda la información requerida. Esta se organizará y clasificará de acuerdo con la importancia que tiene en el trabajo de investigación, y así finalmente, se podrá realizar un primer acercamiento al contenido de cada uno de los estudios mediante la incorporación de la metodología ONUDI.

En el orden secuencial y lógico de la metodología ONUDI se trabajarán los estudios, donde en cada uno se podrá tener la información suficiente para que los interesados tengan un criterio de la viabilidad de este estudio, y así continuar con el siguiente hasta completarlos todos para que al final se pueda evaluar la viabilidad del proyecto. De esta manera, los inversionistas decidirán si continúan o no con la siguiente etapa (inversión) de la fase de preinversión, de acuerdo con el ciclo de vida del proyecto.

## 7. RECURSOS REQUERIDOS

La realización de los estudios de prefactibilidad para el proyecto de cambio tecnológico en el proceso de inyección de la empresa Asociados RC necesitará contar con los siguientes recursos

- Recursos Humanos

Son necesarios por las reuniones que se deberán hacer con los asesores para la orientación del desarrollo del trabajo. Además, de requerir reuniones con las personas expertas en cada uno de los diferentes estudios de la etapa de preinversión y de aquellas que cuentan con la información necesaria para el desarrollo de estos.

- Recursos de Información

La información requerida se obtendrá a partir de la gestión de la información mediante búsqueda general en catálogos de bibliotecas, repositorios institucionales, bases de datos bibliográficos, buscadores en internet, informes técnicos, entre otros, que permitan la recopilación la información requerida en cada uno de los estudios.

- Recursos Informáticos

La información de cada uno de los estudios se consolidará mediante Microsoft Word y todo lo concerniente a cálculos se trabajará mediante Microsoft Excel.

Para la aplicación de los conceptos asociados al estudio de riesgo (probabilidad, riesgo e incertidumbre en el análisis de la evaluación financiera de proyectos) y la modelación del análisis de riesgos se trabajará con @Risk, el cual según indica Palisade - Fabricante del software - (s.f.) utiliza la simulación para mostrar los diferentes resultados y la probabilidad de que ocurran dichos riesgos para que así los interesados puedan decidir cuáles tomar, cuáles pueden mitigar o cuáles evitar, tomando así la mejor decisión en escenarios de incertidumbre.

- Recursos Económicos

Para reuniones que se requieren con los asesores se debe contar con recursos económicos para viajes desde Bogotá a Medellín, donde se encuentran las instalaciones de la Universidad EAFIT.

Todo lo concerniente a los recursos económicos será solventado por la estudiante de la maestría, quien estará realizando el trabajado de investigación del estudio de prefactibilidad para el proyecto de cambio tecnológico en el proceso de inyección.

## **8. PRODUCTOS ESPERADOS**

Al finalizar el trabajo de grado se presentará un documento escrito que contendrá el estudio de prefactibilidad del proyecto de cambio tecnológico en el proceso de inyección. Para ello se aplicará la metodología ONUDI con el fin de determinar mediante los estudios sectorial, de mercados, técnico, ambiental, organizacional, legal, económico-financiero, y de riesgos, las diferentes variables positivas o negativas que pueden impactar el proyecto. Y así, finalmente contribuir en la decisión de los inversionistas respecto a si deben continuar con la siguiente etapa o dar por finalizado el proyecto antes de que hagan inversiones mayores.

## 9. ESTUDIO SECTORIAL Y ESTRATÉGICO

### 9.1 ANÁLISIS SECTORIAL

#### 9.1.1 ENTORNO POLÍTICO

En el primer semestre del año 2018 y finalizando el mandato presidencial de Juan Manuel Santos como lo indica López (2018), Colombia fue aceptado como nuevo integrante de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la cual cuenta (antes de la inclusión de Colombia) con 35 países miembros en su mayoría europeos. Este organismo opera como un depósito de pensamiento, recopilando datos y produciendo reportes sobre políticas públicas en temas como el medio ambiente, mercado laboral, políticas educativas, entre otros. Su intención como lo indica Corredor (2018), es contribuir al desarrollo de los 36 países miembros, a la estabilidad financiera, la ampliación del comercio, las políticas en favor del empleo y del progreso en términos de calidad de vida de los individuos. Para ser aceptada como miembro, Colombia tuvo que ser evaluada en 23 aspectos como política ambiental, gobierno corporativo, cohecho en las transacciones internacionales, competencia, empleo y asuntos sociales, política regulatoria, desarrollo territorial, desarrollo económico, política científica y tecnológica, política de información, computación y comunicaciones, política del consumidor, educación y estadísticas.

Colombia ingresa a la OCDE con un Producto Interior Bruto per cápita de apenas 14.000 dólares por lo que puede ser considerado como el miembro más pobre. No obstante, cuando se analiza el crecimiento esperado para 2019 el comportamiento es mucho más favorable, pues de acuerdo con las proyecciones de la Organización, se sitúa en el 3,2% (encima del promedio grupal de 2,5%). Así mismo, es uno de los países con mayor crecimiento de su comercio exterior (sus exportaciones han crecido a una tasa de 4,9%), superior al aumento del 4,6% de todos los países del grupo. La meta a largo plazo de Colombia tiene que ver con la inflación del 3%, la cual es ligeramente superior al promedio (2,4%). De hecho, la política monetaria es una de las fortalezas del país en su historia económica (Corredor César, 2018).

Por lo tanto, el mensaje contundente que deja el ingreso de Colombia al club de los ricos como es denominada la OCDE es que no se ingresa solo por ser un país rico, sino porque existe la voluntad de conseguir niveles altos a través de políticas serias y estables. Así mismo, el gobierno de Iván Duque y de los próximos gobiernos van a encontrar en la OCDE un aliado para diseñar y evaluar políticas públicas, así como un facilitador de intercambio de las buenas prácticas de otros países (López José, 2018).

En el año 2019 y según lo indicó Vargas Alejo en el artículo para El Colombiano (2019), el desarrollo de la política en Colombia estuvo en tres distintos escenarios (la calle, el Congreso y lo electoral), que estaban interrelacionados. El primero y principal de estos escenarios es el de la calle, el cual hace referencia a las

movilizaciones, manifestaciones y/o protestas sociales, las cuales se realizan por estar involucradas en el escenario del postacuerdo para la terminación del conflicto armado con la Farc como un instrumento de expresión social por lo que es factible que entre algunas de estas manifestaciones protesten por mejores condiciones de trabajo, por el derecho a la vida, por las condiciones económicas o por la educación superior. Por lo anterior, se puede decir que estas expresiones sociales no son realizadas porque los manifestantes tengan algún tipo de aversión por el presidente Iván Duque, quien como lo indica el Banco Mundial (2020) ganó las elecciones bajo el partido de centroderecha Centro Democrático y cuyos principales pilares de gobierno están enmarcados en la legalidad, el emprendimiento y la equidad teniendo la infraestructura, sostenibilidad ambiental e innovación como ejes transversales. El gobierno actual comenzó su mandato presidencial el pasado 7 de agosto de 2018 y terminará el próximo 7 de agosto de 2022 cuando en las próximas elecciones nacionales sea elegido un nuevo mandatario. Es importante anotar, que en el caso de la industria de plásticos y como lo muestra la publicación de la Revista Dinero (2018) por medio de su gremio Acoplásticos solicitaron al electo presidente realizar reformas en temas tributarios, energéticos y laboral, así como en el aceleramiento de las inversiones de infraestructura y logística.

El segundo escenario se enfoca hacia la confrontación que tienen las diferentes fuerzas políticas en el Congreso en el que se dan iniciativas legislativas y debates de control político. Este escenario se da por la ausencia que el actual Gobierno tiene de una mayoría política de congresistas para la aprobación de sus iniciativas legislativas, y a su vez la imposibilidad de impedir que las iniciativas de control político de la oposición salgan a flote.

El tercer y último escenario en el aspecto político corresponde a la elección de mandatarios regionales, locales y corporaciones públicas (Asambleas Departamentos y Consejos) que se realizaron el domingo 27 de octubre de 2021 donde los diferentes partidos políticos del país podían establecer un primer diagnóstico de cómo se encuentran sus fuerzas electorales para las próximas elecciones nacionales (presidenciales). Estas elecciones han sido relevantes en el caso puntual de la Alcaldía de Bogotá, ya que es considerada como el segundo cargo de elección popular en importancia del país. Para el caso puntual de la capital el panorama político de transformación que ha vivido el país quedó demostrado en esta alcaldía al imponerse en las votaciones y ser elegida la candidata del partido de centroizquierda Alianza Verde. Sin embargo, y como lo indica El Universal (2019) el sector inversionista no identifica ningún tipo de amenaza por los resultados de las elecciones regionales, contrario a esto enmarcan los potenciales beneficios de tener en la Alcaldía de Bogotá una administración que tiene la agenda empresarial entre sus planes de gobierno.

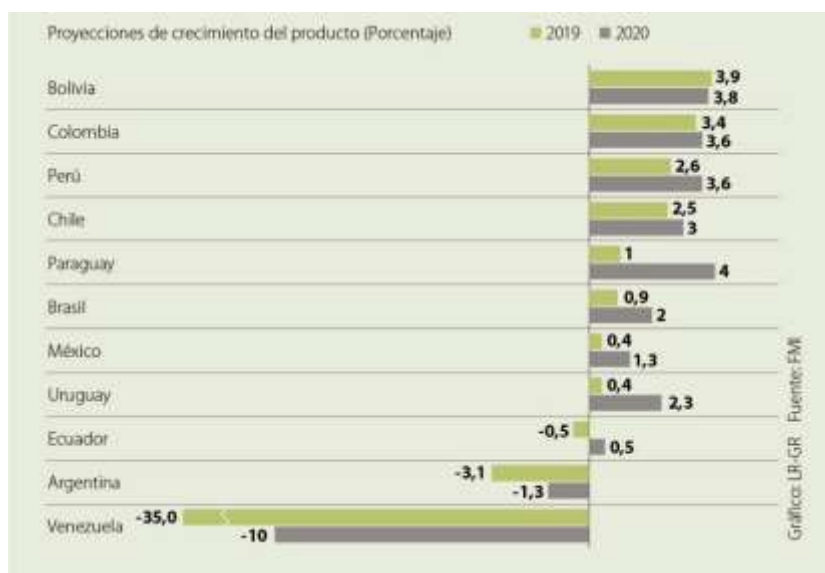
Por otro lado, la implementación de los acuerdos con las Farc, la mesa de conversaciones con el ELN en la Habana y el flujo masivo de migrantes venezolanos

por el liderazgo en la aceptación de una política de fronteras abiertas serán temas que estarán de manera transversal cruzados e interrelacionados con los tres escenarios políticos mencionados.

### 9.1.2 ENTORNO ECONÓMICO

De acuerdo con el informe sobre el panorama de crecimiento en 2019 el Fondo Monetario Internacional (FMI) proyecta que de los países de América Latina el Producto Interno Bruto (PIB) de Colombia será de 3,4% en medio de un ambiente variable e incierto, el cual se encuentra por encima de la mayoría de los países de la zona, y solamente superado por el pronóstico de 3,9% de Bolivia (La República, 2019) como se muestra a continuación:

**Gráfico 1.** Proyecciones de crecimiento de la región



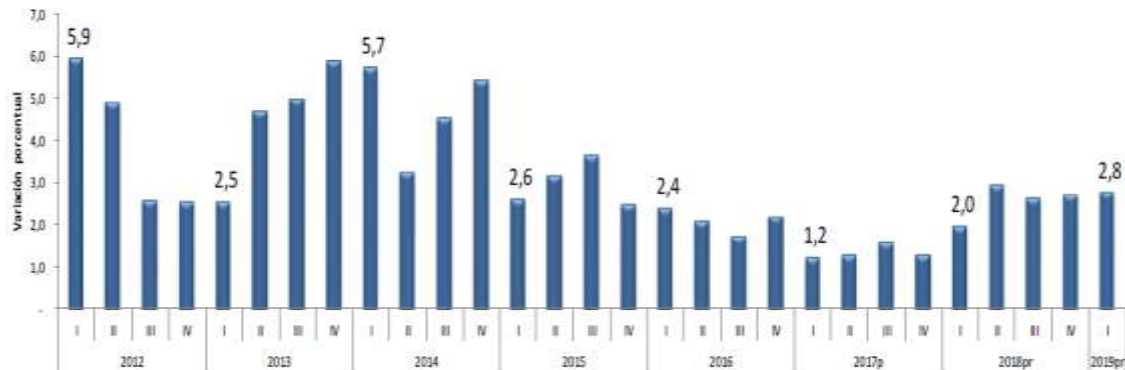
Fuente: FMI (2019)

Para el FMI la región se está viendo afectada por factores externos como el lento crecimiento mundial, precios moderados de las materias primas y flujos volátiles. En el caso de la economía de Colombia el análisis del FMI tuvo como foco el segundo trimestre de 2019 pues por el consumo privado y el repunte del gasto público repunto la economía. Por lo tanto, el FMI espera que el cierre del 2019 y el inicio del 2020 para el país tenga un crecimiento aproximado de 3,5% impulsado por la política monetaria del Banco de la República, mayor gasto fiscal de los gobiernos locales y reducción de la presión tributaria sobre las empresas gracias a la ley de financiamiento.

Durante el primer trimestre de 2019 según indica Portafolio (2019) la economía en Colombia no cumplió con las expectativas de analistas y centros de estudios económicos, ya que el crecimiento del PIB fue de 2,8% por debajo de lo que

esperaba el Banco de la República (3,2%), por lo que deja distante al país de la meta de crecimiento anual. Según indica el Departamento Nacional de Estadística (DANE), el comercio al por mayor y al por menor - reparación de vehículos automotores y motocicletas - transporte y almacenamiento - alojamiento y servicios de comida (crece 4,0%), administración pública y defensa - planes de seguridad social de afiliación obligatoria - educación - actividades de la salud humana y servicios sociales (crece 3,3%) e industrias manufactureras (crece 2,9%) fueron las actividades económicas que más contribuyeron con el crecimiento del PIB de 2,8% en el primer trimestre del 2019 (Gráfico 2). En el primer trimestre de 2019, el valor agregado de las industrias manufactureras creció 2,9% respecto al mismo periodo de 2018, esto se explica entre otros valores de la industria por el crecimiento del 1,5% en fabricación de productos de caucho y de plástico.

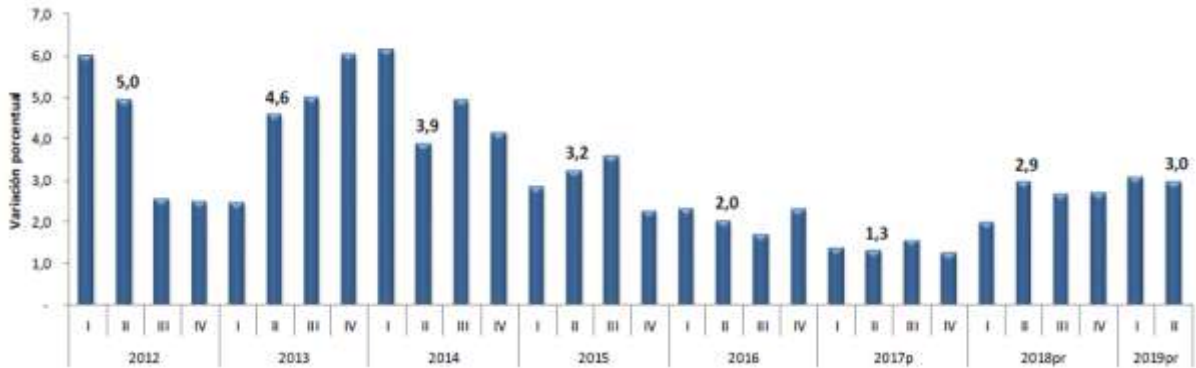
**Gráfico 2. PIB – Tasa de crecimiento en volumen 2012-I – 2019-I**



Fuente: DANE (2019)

Al contrario de lo sucedido en el primer trimestre de 2019, para el segundo trimestre de 2019, la economía del país comenzó a consolidar el proceso de activación económica. De acuerdo con lo indicado por el DANE (2019), las actividades económicas que más contribuyeron con el crecimiento del PIB de 3,0% (Gráfico 3) fueron el comercio al por mayor y al por menor - reparación de vehículos automotores y motocicletas - transporte y almacenamiento - alojamiento y servicios de comida (crece 4,8%), administración pública y defensa - planes de seguridad social de afiliación obligatoria - educación – actividades de atención de la salud humana y servicios sociales (crece 3,1%) y actividades profesionales, científicas y técnicas - actividades administrativas y de apoyo (crece 3,6%). La fabricación de productos de caucho y de plástico para el segundo trimestre de 2019 creció 0,2%, dando valor agregado a la industria manufacturera que creció en el segundo trimestre 0,6% respecto al mismo periodo de 2018 y 1,1% respecto al trimestre inmediatamente anterior, en el cual la fabricación de productos de caucho y plástico creció 0,3%.

**Gráfico 3. PIB – Tasa de crecimiento en volumen 2012-I – 2019-II**



Fuente: DANE (2019)

Para el tercer trimestre de 2019, el DANE reveló que la economía en Colombia creció 3,3%, respecto al mismo periodo de 2018 (Gráfico 4). El comercio al por mayor y al por menor - reparación de vehículos - transporte y almacenamiento - alojamiento y servicios de comida (crece 5,9%), administración pública y defensa - planes de seguridad social de afiliación obligatoria - educación - actividades de la salud humana y servicios sociales (crece 4,3%) y actividades financieras y de seguros (crece 8,2%) fueron las actividades económicas que más contribuyeron a este crecimiento (DANE, 2019). El PIB para el tercer trimestre de 2019 se convirtió en la tasa más alta de crecimiento que se ha registrado en los último 15 trimestres del país.

**Gráfico 4. PIB – Tasa de crecimiento anual 2014-I – 2019-III**



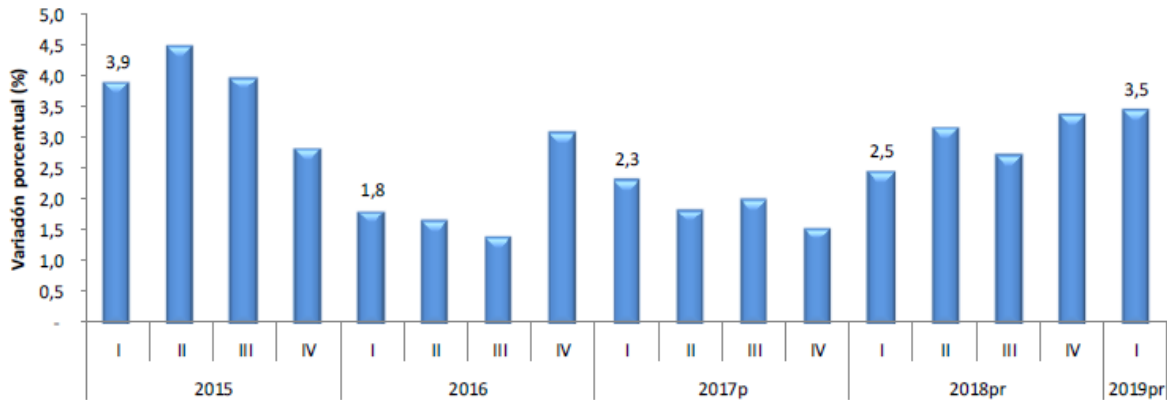
Fuente: DANE (2019)

En el caso de Bogotá, el PIB del primer trimestre de 2019 fue de 3,5% respecto al mismo periodo de 2018 (Gráfico 5), cuyo balance está por encima del PIB nacional. El valor agregado de la industria manufacturera creció 1,9%. Las actividades financieras y de seguros (creció 5,6%), el comercio al por mayor y al por menor (creció 5,1%) y el suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado (creció



3,9%) fueron las actividades económicas que más contribuyeron al crecimiento del PIB en la capital según indica La República (2019). En este mismo sentido, el DANE (2019) reportó que el monto del PIB en el primer trimestre llegó a \$61,23 billones a precios corrientes, mientras que en el mismo periodo de 2018 había totalizado \$57,52 billones. Es importante resaltar que Bogotá-Región concentra el 32% del PIB de Colombia.

**Gráfico 5. PIB Trimestral de Bogotá – Tasa de crecimiento anual 2015-I – 2019-I**



Fuente: DANE (2019)

En lo que iba corrido del año 2019 los resultados para la industria del plástico mostraban que tenía oportunidades de progresar de forma sostenible, ya que creció al 4,8% a mayo, mientras que en el año 2018 fue de 4% y en 2017 fue de 3,2%, por lo que se va viendo un comportamiento cada vez mejor, con buenos resultados en las ventas y en la producción (Portafolio, 2019).

### 9.1.3 ENTORNO SOCIAL

De acuerdo con la información del Censo realizado por el DANE (2018) en Colombia hay 48'258.494 personas y en Bogotá son 7'181.469 personas. Las mujeres siguen siendo el género predominante en el país con una participación de 51,2%, mientras que el restante 48,8% corresponde a los hombres. Así mismo, en la capital las mujeres también son el género predominante con el 52,2%, mientras el 47,8% corresponde a los hombres. En cuanto a la composición de la población colombiana, el 9,1% corresponde a mayores de 65 años, 13,3% tienen más de 60 años, 22,6% menores de 15 años y el 8,5% menos de 5 años, lo que indica un aumento en los índices de envejecimiento. El tamaño promedio de los hogares en el país es de 3,1 personas, y en Bogotá la cifra es de 2,9. Además, el 77,1% de los habitantes del país vive en cabeceras municipales, solo un 15,8% tiene su hogar en las zonas rurales y otro 7,1% reside en centros poblados rurales. En cuanto a la migración venezolana el censo mostró que al país habían llegado 335.339 personas.

Las condiciones de vida de la población están unidas al desempeño de los diferentes sectores sociales, pues la distribución del capital humano en la población determina la composición y salarios del mercado laboral, lo que puede determinar la distribución del ingreso pues a través del empleo las personas generan sus ingresos (Pabón Laura, 2019). En Colombia el 27,0% de la población tienen ingresos máximos de \$250.000 por persona, lo que corresponde a 12,8 millones de personas en la pobreza, el 40,0% son vulnerables (aquellos que superaron la pobreza, pero corren riesgo de volver a esa situación) cuyo ingreso están entre \$250.000 y \$ 590.000 por persona en un hogar de tres integrantes y que no superan el \$1,27 millones mensuales. Hay 14,7 millones de personas en clase media, lo que corresponde al 31,0% con ingresos entre \$590.000 y \$2,05 millones por cada miembro del hogar. El porcentaje restante corresponde a los hogares y personas de clase alta con un nivel de ingreso superior (Portafolio, 2019).

Por otra parte, proyectos sociales y ambientales han nacido del plástico posconsumo de empresas que han adherido a sus procesos diferentes metodologías que les permite ser más sostenibles y al mismo tiempo aportar a la sociedad un valor agregado a partir de los residuos que generan (Sánchez Ana María, 2019). Un ejemplo son los proyectos sociales realizados por la industria en el proyecto “Aulas Verdes” de Dow Chemical y Conceptos Plásticos, los cuales desarrollaron una estrategia a partir de residuos de plástico de un solo uso y por medio de un proceso industrial, rehusando el plástico y creando ladrillos con los que construyeron aulas para niños de bajos recursos y población vulnerable. A partir de esta estrategia han construido ocho (8) sedes en Putumayo, tres (3) en Cartagena y Bogotá. Según datos de Dow Chemical y Conceptos Plásticos por cada aula construida con esta materia prima, del ambiente se sacan cuatro (4) toneladas de plástico de difícil reciclaje y se benefician más de 4.000 niños con la construcción de las aulas.

#### **9.1.4 ENTORNO TECNOLÓGICO**

Según indica Portafolio (2019) Colombia ha comenzado a observar la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) desde otro aspecto. Esto se evidencia en la transformación de Colciencias a Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MCTI) mediante la Ley 1951 de enero 24 de 2019, en el incremento de las inversiones en actividades de CTI hasta alcanzar el 1,5% del PIB y en el análisis en la política pública para resolver los problemas y fortalecer la sociedad con base en el conocimiento de la CTI, lo que permite que el sistema productivo se reinvente de manera continua con nuevos procesos, productos y servicios.

En los últimos años se han desarrollado diferentes tecnologías que marcan los desafíos y tendencias globales como el internet de las cosas, la nube, el machine learning y la analítica. Del mismo modo, el blockchain, la automatización, la robótica

y lo relacionado con dispositivos móviles siguen teniendo relevancia. Estas tecnologías transforman la vida de los seres humanos y las empresas soportado en la robótica, inteligencia artificial (IA) y big data (analítica de datos) para tomar decisiones estratégicas a cualquier nivel retando a los profesionales a ser más analíticos, innovadores y creativos.

Según indica García Antonio (2019) las industrias continuarán en la introducción de tecnologías digitales de la información y la comunicación para lograr interconectar todos sus procesos, por lo que la conectividad es y seguirá siendo la infraestructura fundamental de los individuos, las empresas y la sociedad. En el caso de Colombia las redes móviles 5G que darán mayor velocidad al acceso de los datos en los dispositivos móviles viene encamino en la nueva Ley de Modernización del Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MinTIC), y se espera que para el 2022 ya estén listas.

De otro lado, la OCDE dio a conocer los resultados de la encuesta OURData Index, la cual evalúa los esfuerzos de los gobiernos en la implementación de datos abiertos (información pública que es generada por las entidades y difundida en un formato de fácil acceso y sin restricción, para que cualquier persona la pueda usar, reutilizar o distribuir en cualquier lugar y momento). La encuesta se divide en dos partes, la primera indaga el contenido de las políticas de datos abiertos de gobierno y la segunda el portal de datos de gobierno central abierto y sobre sus funcionalidades. En Colombia es el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) el que lidera la iniciativa de datos abiertos en el país. En esta oportunidad la evaluación se realizó a 33 de los miembros de la OCDE siendo Colombia (0,88 puntos) el tercer país con un alto índice solo por detrás de Corea del Sur con 0,93 puntos que fue el mejor país y seguida de Francia con 0,90 puntos (MinTIC, 2019).

La Cámara de Comercio de Bogotá (2019) finalizó el proyecto para la transformación de unidades de desarrollo empresarial en centros de transformación digital, con el que pretende acompañar a las MiPymes a dar el paso hacia la digitalización de sus procesos, para que logren una mayor productividad y el crecimiento de su negocio. Mediante este proyecto las empresas de manera gratuita contaron con asistencia técnica y apoyo de consultores expertos quienes guiaron a los empresarios en la ruta correcta para conseguir la transformación digital y mediante la misma lograr apalancar el crecimiento y desarrollo de su empresa mediante el uso y apropiación de las TIC. Así mismo, los centros de transformación digital sensibilizaron sobre la importancia del uso estratégico de las tecnologías en los procesos productivos para lograr negocios exitosos a más de 3 mil empresarios de Bogotá – Región.

### 9.1.5 ENTORNO ECOLÓGICO

De acuerdo con el Ministerio de Ambiente (n. d.) en la última evaluación del Índice de Desempeño Ambiental (EPI, por sus siglas en inglés) que elabora la Universidad de Yale, Colombia (57) está en los países con mejor calificación en temas de conservación ecológica en Latinoamérica y el Caribe. En el tema de la lucha contra la deforestación Colombia trabaja a través de diferentes iniciativas como la estrategia integral de control a la deforestación la cual vincula entidades públicas, privadas, comunidades locales y la sociedad civil. Así mismo, y respecto al tema del cambio climático el país ha desarrollado diferentes instrumentos y medidas como la política nacional de cambio climático, el sistema nacional de cambio climático, el impuesto al carbono, estrategias de reducción de emisiones y de adaptación al cambio climático. Con relación a la gestión ambiental, el país ha conseguido la reducción del 16,3% del uso de mercurio en minería tradicional de oro, del 26,7% del consumo de bolsas plásticas y del 35,96% del consumo de sustancias que agotan la capa de ozono.

No obstante, las imágenes de la invasión del plástico en los océanos dejan en evidencia el cambio que el medio marino ha sufrido causando gran daño a la población marina hasta el grado de estar en riesgo de extinción, pues se han acumulado entre 15 y 51 billones de partículas micro plásticas cuyo peso está entre 93 y 236 mil toneladas métricas (Rodríguez Manuel, 2019).

La invasión se debe en gran medida porque los plásticos no tienen un segundo uso, no son reciclados o no son degradables. De los 8.963 millones de toneladas de plásticos producidas en los últimos 15 años, 6.700 millones se convirtieron en desechos de estos se incineraron tan solo el 12% y el 79% se acopiaron en rellenos sanitarios o en el entorno natural, donde se incluyen los océanos (Ibargüen Yorely, 2019).

Lo anterior es preocupante por las alarmantes cifras que en un reciente estudio del Centro Internacional de Derecho Ambiental (CIEL) en el que se evidenciaron el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero por la producción de plásticos, pues cada persona en el país consume 24 kilos de plástico al año, de los cuales más del 50% son plásticos de uso único (como recipientes de comida, productos higiénicos, entre otros) quedando en evidencia que el reciclaje no es suficiente aunque sea una iniciativa positiva, pues la mayoría de las bolsas o productos de material plástico reciclados terminan finalmente en la basura. Esto ha repercutido en que los ríos más largos de Colombia integren la lista de los 20 más contaminados en el mundo - Amazonas en el puesto 7 y Magdalena (principal arteria fluvial del país) en el puesto 15 - . *“En 2019, la producción de plásticos emitirá tantos gases de efecto invernadero como 189 centrales de carbón. Es una cifra alarmante e inédita. Por eso, nos llama la atención la postura del ministerio: lo innecesario es*

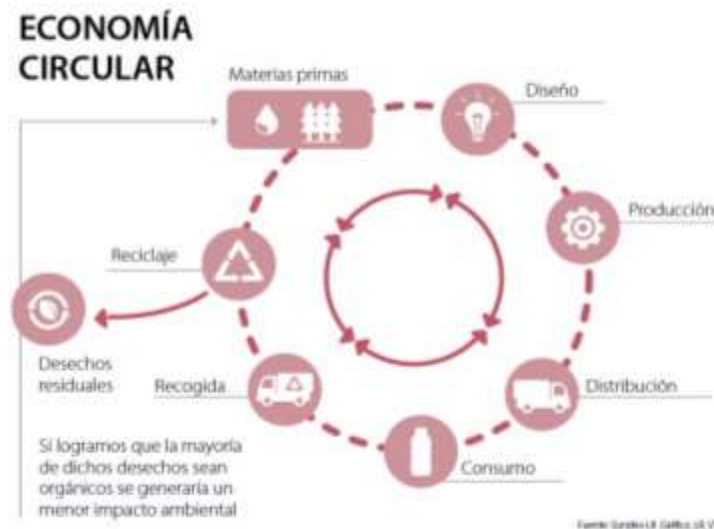
*la producción y el consumo desmedido de plásticos de uso único, no un proyecto de ley que busca proteger al país de la invasión plástica y su impacto en el cambio climático” (Gómez Silvia, 2019).*

Greenpeace en Colombia mediante la siguiente información es contundente respecto a la huella plástica que hay en el país:

- Cada colombiano consume 24 kilos de plástico al año. O sea, 1.250.000 de toneladas para el país. Al menos el 56% son plásticos de uso único.
- Los ríos Magdalena y Amazonas se encuentran entre los 20 más contaminados por plásticos en el mundo.
- Un colombiano habrá producido aproximadamente 1,8 toneladas de residuos plásticos al final de los 77 años de expectativa de vida. En un escenario óptimo, sólo 162 kg serán reciclados.

Desde la industria han surgido diferentes iniciativas para mitigar la huella y/o impacto que el plástico ha dejado en el medio ambiente implementando el proceso de diseño del estudio de ciclo de vida del producto con la incorporación de los principios de la Economía Circular (Gráfico 6), y logrando sintetizar resinas plásticas biodegradables a partir de materias primas vegetales mediante la ciencia de los materiales (Zuluaga Juan Carlos, 2019). Sin embargo, estas iniciativas no tendrán frutos si no se cambia la cultura de la sociedad y la actitud frente a la contaminación por falta del buen manejo y disposición final de los residuos, porque las personas esperan soluciones del Gobierno y la industria, pero no se concientizan en el aspecto que en sus manos puede iniciar la solución.

**Gráfico 6.** Economía circular



Fuente: La República (2019)

En el caso de Bogotá, la problemática de la capital es mayor pues está pasando por una crisis ambiental por alta contaminación, donde mediante un informe elaborado por el Ministerio de Ambiente en el 2018 estimó que en la capital se generan en promedio 6.300 toneladas al día basura (aproximadamente 189.000 toneladas mensuales) de las cuales se recicla tan solo entre el 15% y 17%, lo que hace pensar que uno de los aspectos que más influye en la crisis ambiental en la capital colombiana es el uso desmedido de plástico, especialmente de los envases de un solo uso.

#### **9.1.6 ENTORNO LEGAL**

El 26 de julio de 2018 entro en vigor la Resolución 1407 de 2018 por medio de la cual se reglamente la gestión ambiental de los residuos de envases y empaque de papel, cartón, plástico, vidrio y metal. La resolución lo que busca es impulsar la economía circular y fomentar el aprovechamiento, innovación y diseño ecológico de envases y empaques que entran en el mercado, para esto obliga a los productores a formular, implementar y mantener actualizado un Plan de Gestión Ambiental de Residuos de Envases y Empaques el cual debe ser presentado ante la autoridad nacional de licencias ambientales. Está norma aplica en todo Colombia a los residuos de envases y empaques de ventas nacionales o importados, y a todo recipiente, embalaje o envoltura de papel, cartón plástico, vidrio y metal, que son puestos en el mercado nacional y que el consumidor final desecha posterior a su uso (Minambiente, 2018).

Por otra parte, los integrantes de la Comisión Quinta de la Cámara de Representantes votaron a favor del proyecto de ley que busca prohibir la producción y distribución de los plásticos de un solo uso en Colombia, todavía restan tres debates en la plenaria del Congreso. El proyecto de ley busca que las industrias que hoy trabajan elementos como pitillos, copitos de oídos, platos y cubiertos desechables, guantes para comer pollo, botellas, entre otros; puedan ir transformando sus productos hasta el 2025, año en el que quedarían prohibidos definitivamente esta clase de materiales.

En el caso de la capital mediante el Proyecto de Acuerdo No. 316 de 2019 el Concejo de Bogotá regula el uso de productos desechable en las entidades públicas de la capital. Mediante el proyecto se reglamenta la compra y consumo de productos desechables (como botellas, vasos, cubiertos, bolsas y pitillos plásticos) con el fin de minimizar la generación de residuos sólidos en las entidades del sector central, descentralizado y de las localidades. Así mismo, deberán establecer programas para la reducción en el uso de productos desechables de manera progresiva en procura de suprimir su utilización. Finalmente, la autoridad ambiental de la capital

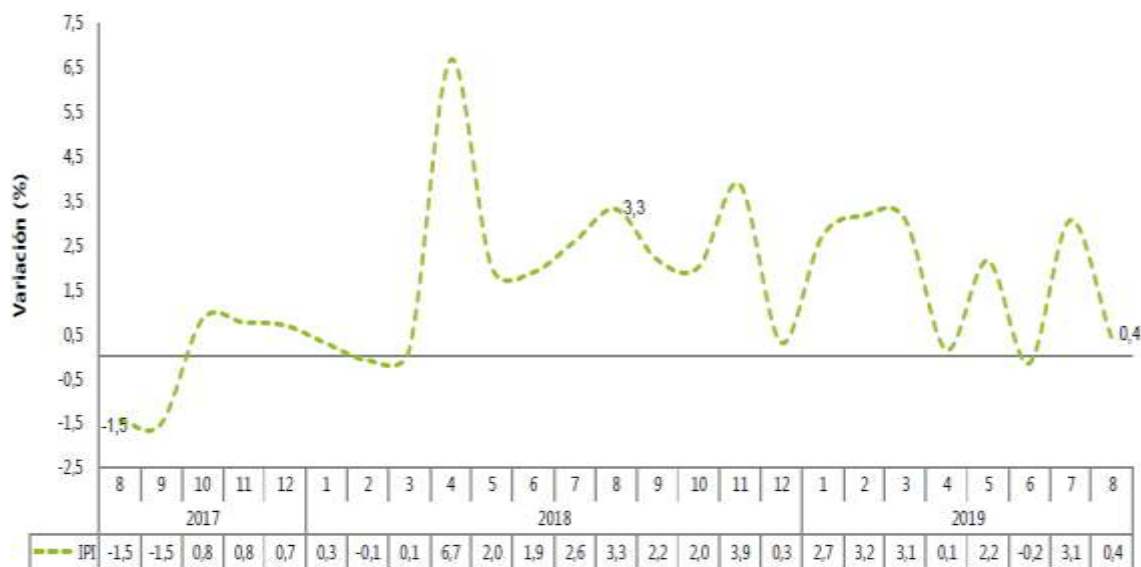
creará un programa de seguimiento e informe de implementación sobre el proyecto acuerdo.

### 9.1.7 SECTOR

De acuerdo con la economía clásica, el proyecto ejercería su actividad económica en el sector secundario o sector industrial, industrias manufactureras y división de fabricación de productos de caucho y plástico.

Para conocer la evolución del sector industrial en el corto plazo a través de la variable de producción real a nivel, el DANE mensualmente publica el boletín técnico del Índice de Producción Industrial (IPI), donde a través de este indicador miden la actividad productiva de las principales ramas industriales (industria extractiva, manufacturera y de producción y distribución de agua, gas y energía eléctrica), a excepción de la construcción. El último boletín publicado es el de agosto de 2019 donde los resultados del IPI (Gráfico 7) presentaron una variación del 0,4%.

**Gráfico 7.** Variación anual del IPI Total Nacional / Agosto 2017 - Agosto 2019



Fuente: DANE (2019)

La variación obedece a que tres (3) de los cuatro (4) sectores industriales presentaron variaciones positivas, suministro de electricidad y gas (3,1%), captación, tratamiento y distribución de agua (1,5%) e industria manufacturera (0,1%). Solo la explotación de minas y canteras presentó variación negativa del 0,4%. Así mismo, y mirando más en detalle de las 26 actividades industriales pertenecientes al sector, 15 presentaron variaciones positivas, como el caso de la 2200 - Fabricación de productos de caucho y plástico que obtuvo una variación positiva del 2,0%.

**Gráfico 8. Variación y contribución anual del IPI por actividades industriales**

Clase	Descripción	Variación %	Contribución p.p.
<b>T_IPI</b>	<b>Total Índice de Producción Industrial</b>	<b>0,4</b>	
1000	Elaboración de productos alimenticios	2,5	0,4
0600	Extracción de petróleo crudo y gas natural	2,0	0,3
3510	Generación, distribución y comercialización de energía eléctrica	3,1	0,3
1100	Elaboración de bebidas	3,8	0,3
1700	Fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón	5,9	0,1
2400	Fabricación de productos metalúrgicos básicos	4,8	0,1
2700	Fabricación de aparatos y equipo eléctrico	8,2	0,1
2300	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	2,2	0,1
3600	Captación, tratamiento y distribución de agua	1,5	0,1
3000	Fabricación de otros tipos de equipo de transporte	18,7	0,1
3520	Distribución de combustibles gaseosos por tuberías	3,3	0,1
2200	Fabricación de productos de caucho y de plástico	2,0	0,1
1800	Actividades de impresión y de producción de copias	5,9	0,1
1300	Fabricación de productos textiles	3,8	0,0
3100	Fabricación de muebles, colchones y somieres	1,6	0,0
1900	Coquización, refinación de petróleo y mezcla de combustibles	-0,2	0,0
1600	Transformación de la madera y fabricación de productos de madera	-7,4	0,0
1500	Curtido y recurtido de cueros y productos de cuero	-7,5	0,0
2800	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	-6,3	0,0
2100	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	-2,2	-0,1
1400	Confección de prendas de vestir	-5,3	-0,1
2000	Fabricación de sustancias y productos químicos	-2,7	-0,2
2900	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	-16,3	-0,2
2500	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	-15,7	-0,2
3200	Otras industrias manufactureras	-26,7	-0,3
0510	Extracción de hulla (carbón de piedra)	-4,9	-0,4

Fuente: DANE (2019)

Finalmente, respecto al impulso de la economía en el tercer trimestre de 2019 con el crecimiento del PIB en 3,3%, y respecto a los datos suministrados por el DANE (2019) las industrias manufactureras aportaron una tasa de crecimiento del 1,5%.

### 9.1.8 NÚCLEO

De acuerdo con la Resolución No. 000139 de noviembre 12 de 2012 la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) adopto la Clasificación de Actividades Económicas CIIU Revisión 4 adaptada para Colombia, para el proyecto la clasificación que corresponde es:

- Sección C. Industrias Manufactureras
  - División 22. Fabricación de productos de caucho y plástico
  - 222. Fabricación de productos de plástico
  - 2229. Fabricación de artículos de plástico n.c.p

De acuerdo con información de la Cámara de Comercio de Bogotá esta clase incluye, entre otras cosas:

- La fabricación de artículos para envase de mercancías tales como: bolsas, sacos, cajones, frascos, botellas, garrafones y similares de plástico.
- La fabricación de artículos plásticos para la construcción tales como puertas, ventanas, marcos, postigos, persianas; cubrimientos plásticos para pisos, paredes y techos; artículos sanitarios, bañeras, duchas, lavabos, tazas de inodoro, cisternas de inodoros, artículos de fontanería, productos para el revestimiento de pisos, paredes en rollos, losetas plásticas (vinilo, linóleo, etc.), tanques y depósitos de plásticos.



- La fabricación de accesorios de material plástico para tuberías (juntas, codos, racores, etcétera).
- La fabricación de servicios de mesa, utensilios de cocina y artículos de tocador.
- La fabricación de otros artículos de plástico unidos por adhesión como tocados (gorros de baño de plástico), artículos de vestuario (ejemplo: gabardinas, abrigos, etc.); material escolar y de oficina; rollos u hojas de celofán; accesorios para muebles, estatuillas y otros artículos de plástico para la decoración.
- La fabricación de señales de plástico.
- La fabricación de artículos a partir del plástico en cualquiera de sus formas básicas.
- La fabricación de artículos a base de plástico recuperado.

## 9.2 ANÁLISIS ESTRATÉGICO

**Tabla 1. Matriz DOFA**

		FACTORES INTERNOS	
		FORTALEZAS	DEBILIDADES
		<p>Empresa con definición estratégica clara y experiencia en el sector</p> <p>Compromiso por parte de la gerencia y de los socios</p> <p>Aporte a la conservación del medio ambiente por uso de materias primas renovables</p> <p>Calidad, variedad, diferenciación y confiabilidad del producto</p> <p>Ubicación estratégica de las instalaciones</p> <p>Diferenciación de productos que serían elaborados con un material con grandes beneficios para el medio ambiente</p>	<p>Resistencia del mercado a la introducción de nuevos productos y posiblemente más costos</p> <p>Percepción de empresa pequeña</p> <p>Falta de proveedores nacionales de materias primas renovables con bajos precios</p> <p>Altos gastos para investigación y desarrollo</p> <p>Presupuesto limitado para la inversión del proyecto</p> <p>Desconocimiento de los diferentes productos por parte de potenciales clientes</p>
		ESTRATEGIA FO	ESTRATEGIA DO
FACTORES EXTERNOS	OPORTUNIDADES	<p>Fortalecer el mercadeo y publicidad de los productos mediante la concientización de los clientes actuales y futuros de la importancia de proteger el medio ambiente mediante el uso de productos con materiales amigables con el medio ambiente</p> <p>Establecer alianzas entre los diferentes sectores interesados y el Gobierno para fortalecer el posicionamiento de los productos con materia prima biodegradable</p> <p>Participar activamente en eventos ecológicos y conservación ambiental que contribuyan a posicionar</p> <p>Alinear la planeación estratégica y estructura organizacional con el sistema de gestión de riesgos y objetivos de la empresa</p>	<p>Crear e implementar el área de investigación y desarrollo mediante alianzas estratégicas para mejorar los productos existentes y crear nuevos productos manteniendo las características de uso de materias primas renovables</p> <p>Buscar alianzas estratégicas con entidades públicas y privadas nacionales que compartan el compromiso con el medio ambiente para ampliar el mercado</p> <p>Fortalecer y aumentar el nivel de cobertura del mercado mediante la búsqueda de alianzas con entidades públicas y privadas mostrando los beneficios ambientales de los productos con material biodegradable</p> <p>Realizar campañas de publicidad para informar a los clientes actuales y a los potenciales la diferenciación y beneficios de los productos</p> <p>Apoyar las iniciativas del Gobierno respecto a gestión ambiental de la producción y distribución de los plásticos convencionales</p> <p>Establecer alianzas con entidades públicas y privadas para patrocinios de investigación y desarrollo de materias primas renovables con el fin de incentivar la industria nacional</p>
	AMENAZAS		

		ESTRATEGIA FA	ESTRATEGIA DA	
<b>FACTORES EXTERNOS</b>	<b>AMENAZAS</b>	Costo elevado de materias primas que puede repercutir en incrementos del precio final del producto	Fortalecer la publicidad de los productos mediante la concientización de los clientes del uso de productos con materiales amigables con el medio ambiente	Buscar alianzas estratégicas con entidades públicas y privadas multinacionales que compartan el compromiso con el medio ambiente para ampliar el mercado
		Vulnerabilidad antes grandes competidores	Implementar un sistema de inventarios de materia prima e insumos que permitir contar con aprovisionamiento suficiente en caso de problemas por factores externos	Fortalecer estrategias de mercadeo y publicidad mediante la concientización en la importancia de proteger el medio ambiente mediante el uso de productos con materiales amigables biodegradables
		Bajo conocimiento técnico del material a utilizar lo que puede derivar en escases de mano de obra calificada	Buscar alianzas estratégicas con entidades públicas y privadas nacionales que compartan el compromiso con el medio ambiente para mantener y ampliar el mercado	Realizar investigaciones orientadas a los proveedores nacionales y extranjeros con el fin de adquirir la materia prima e insumos a un bajo costo, pero buena calidad
		Falta de abastecimiento de materia prima y/o insumos por factores externos (como paros)	Establecer alianzas con entidades públicas y privadas para el fortalecimiento de la tendencia global en consumir productos plásticos amigables con el medio ambiente	Buscar alianzas estratégicas con entidades públicas y privadas que compartan el compromiso con el medio ambiente para buscar inversión en el proyecto
		Favorecimiento por parte del Gobierno a grandes organizaciones que continúan con el uso de plástico convencional	Crear el área de investigación y desarrollo para el fortalecimiento técnico de la mano de obra mediante alianzas estratégicas	Apoyar las iniciativas del Gobierno y los entes no gubernamentales respecto a gestión ambiental del plástico convencional e incentivos por uso de material amigable con el medio ambiente
		Falta de garantía por parte de proveedores respecto a que la materia prima sea biodegradable y no convencional	Buscar alianzas con multinacionales que compartan el compromiso con el medio ambiente	

Fuente: Elaboración propia

### **9.2.1 ANÁLISIS DOFA**

Del análisis de los factores internos (Fortalezas - Debilidades) y los factores externos (Oportunidades - Amenazas) de la empresa se puede de forma general concluir lo siguiente:

#### **Análisis FO (Fortalezas - Oportunidades)**

A través de este análisis es importante fortalecer el mercado mediante la publicidad de los futuros productos inyectados con materia prima biodegradable, a través de la concientización de la preservación del medio ambiente de los actuales y potenciales clientes.

#### **Análisis DO (Debilidades - Oportunidades)**

A través de este análisis se busca crear e implementar el área de investigación y desarrollo, para fortalecer y aumentar el nivel de cobertura del mercado mediante la búsqueda de estrategias que pretendan realizar una adecuada gestión ambiental con el fin de incentivar la industrial nacional.

#### **Análisis FA (Fortalezas - Amenazas)**

Por medio de este análisis se espera buscar y establecer alianzas estratégicas con entidades públicas y privadas que compartan el compromiso con el medio ambiente para el fortalecimiento del sector industrial, especialmente de productos plásticos

#### **Análisis DA (Debilidades - Amenazas)**

En este análisis se debe trabajar arduamente a través de investigaciones y alianzas orientadas al fortalecimiento del compromiso medio ambiental, aportando a la tendencia mundial del consumo de productos plásticos hechos con materia prima biodegradable.

Por otra parte, se puede ayudar a garantizar el éxito de la estrategia organizacional y de las estrategias relacionadas en la matriz DOFA mediante la implementación de los siguientes puntos:

1. Hacer extensivo a todos los colaboradores de Asociados RC la estrategia y los objetivos organizacionales.
2. Alinear la planeación estratégica con procesos ecológicos y de conservación ambiental.

## 10. ESTUDIO DE MERCADOS

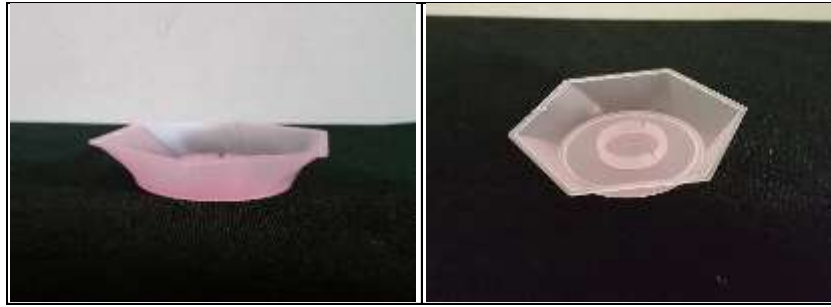
### 10.1 PRODUCTO

De acuerdo con el informe del estudio de mercados de Creame (2019) actualmente, se considera que el desarrollo de la industria y de un país, está estrechamente ligado a la disponibilidad de los materiales plásticos de este, y es así como el progreso puede medirse por el consumo y por la producción de estos. Con el fin de buscar crecer y progresar Asociados RC empresa que elabora, diseña, fabrica y realiza mantenimiento de moldes, troqueles, piezas de uso industrial, incorporo la prestación de servicios de inyección, la cual cuenta con dos líneas de negocio claramente identificadas y diferenciadas. La primera hace parte de la creación de moldes e inyección de sus propios productos y la segunda es la realización de moldes e inyección de productos para otros clientes, especialmente empresas de publicidad.

Hoy en día el plástico es uno de los materiales más cuantiosos del planeta y su industria se ha insertado en la economía mundial, al punto que puede suplir una gran diversidad de necesidades de los consumidores finales o ser insumo en la producción de otros bienes (Creame, 2019). No obstante, por las características de la lenta degradación de los plásticos tradicionales (los cuales tardan en descomponerse miles de años dependiendo del tamaño y composición del producto) los consumidores se están volviendo cada vez más conscientes de la protección y conservación que se debe tener del medio ambiente, y por lo tanto la amenaza que este material representa para las diferentes especies de animales y de plantas, por lo que los plásticos de origen natural ofrecen una alternativa atractiva para los productores y consumidores finales. Por lo anterior, y aportando en el respeto a la sostenibilidad ambiental Asociados RC en sus procesos de fabricación y comercialización de sus productos espera ser parte del cambio buscando dar el paso de la inyección con materia prima derivada del petróleo al uso de materia prima biodegradable (origen natural), esto inicialmente en los productos que son inyectados con moldes propios de la empresa, específicamente con su producto más reciente, para así progresivamente incorporarlo en los otros productos y ofrecer a sus diferentes clientes de la otra línea de negocio.

Por lo tanto, el producto de la Ilustración 5 es de un molde que es propio de Asociados RC, actualmente es inyectado con polipropileno y con él la empresa iniciaría los pilotos para la inyección con materia prima biodegradable.

### Ilustración 5. Portavelas



Fuente: Elaboración propia

La clasificación de los productos tiene importancia significativa para la identificación del mercado meta y la estructuración de estrategias de comercialización (Lerma Alejandro, 2017). Por lo tanto, es importante determinar la clasificación de los productos, para ir avanzando en la identificación de un mercado meta.

Dependiendo de la visión, estudio y aplicación que se requiere del mercado, el producto se puede clasificar por diversos criterios, entre los cuales de acuerdo con Alejandro Lerma los más usuales son los siguientes (Ilustración 6):

### Ilustración 6. Criterios para clasificar los productos



Fuente: Lerma (2017)

La clasificación de los productos en los criterios descritos en la ilustración anterior es importante, tanto para el mercado como para la estructuración de estrategias de comercialización. Por tal razón, a continuación, se realizará con los criterios anteriores la clasificación de los productos de Asociados RC teniendo en cuenta el proyecto de cambio de tecnología que se espera realizar en el proceso de inyección y lo que según Lerma Alejandro (2017) cada clasificación de criterio quiere decir:

1. Productos Interrogante. De acuerdo con el Boston Consulting Group (s.f.) son productos que se lanzan al mercado con un rápido crecimiento, pero baja

participación, y además necesitan una inversión alta pero que tienen poca cuota de mercado.

2. Tangibles (bienes económicos). Los bienes económicos son aquellos que se encuentran libre en la naturaleza y para adquirirlos se requiere pagar un precio por ellos.
3. Bienes de consumo (productos duraderos). Bienes cuyo uso o aplicación se mantiene por un largo periodo de tiempo.
4. Útiles o convenientes. Esta clasificación hace referencia al grado en que los productos son necesarios para la vida de los consumidores.
5. Bienes de impulso. Son aquellos productos o bienes no buscados, pero cuando son adquiridos por el consumidor este no analiza racionalmente la conveniencia de adquirirlos.
6. Productos manufacturados. Aquellos productos que pueden ser usados después de haber sido sometidos a algún proceso.
7. No perecederos. Criterio que está asociado a la presencia de procesos de descomposición en el producto.
8. Tecnología intermedia. Criterio asociado al nivel tecnológico que está inmerso en el producto.
9. No requiere un cuidado especial. Criterio asociado al cuidado requerido por el producto por características físicas y/o químicas, (dificultad en su manejo, tamaño, peso, volatilidad, entre otras).
10. Producto psicológico. Son aquellos productos cuyo beneficio está en la mente de los consumidores más que en el mismo producto.
11. No representa dificultad, riesgo o peligrosidad en el manejo.
12. Producto de exportación. Son aquellos productos que se quieren vender en el mercado internacional.
13. Productos originales. La clasificación hace referencia a los productos que son legítimos.
14. Productos estándar. Son aquellos productos hechos en serie para cubrir expectativas y necesidades de un grupo grande de compradores.

## **Producto sustituto**

Es precisamente el plástico con material biodegradable el sustituto del tradicional derivado de petroquímicos el que podría cumplir con las características y especificaciones de los productos que actualmente se están inyectando con plástico tradicional. En consecuencia, tanto el plástico biodegradable es sustituto del petroquímico como el petroquímico es sustituto del biodegradable. No obstante, lo que los desliga es la conciencia actual del consumidor y el deseo de proteger el medio ambiente de todos aquellos elementos que contaminan.

## **10.2 MATERIAS PRIMAS**

La materia prima que se busca utilizar en los productos plásticos son los de una gran familia de diferentes materiales denominados bioplásticos, la cual es materia prima renovable y está hecha principalmente de plantas ricas en carbohidratos tal como el maíz o la caña de azúcar, los cuales son llamados cultivos alimentarios o materia prima de primera generación. La materia prima de primera generación es actualmente la más eficiente para la producción de bioplásticos, ya que requiere la menor cantidad de tierra para crecer y produce los mayores rendimientos (European Bioplastics, s.f.).

De acuerdo con European Bioplastics (s.f.), los bioplásticos están impulsando la evolución de los plásticos, ya que ahorran recursos fósiles al utilizar biomasa que se regenera (anualmente) y proporciona el potencial único de neutralidad de carbono. Así mismo, brinda medios adicionales de recuperación al final de la vida útil de un producto.

Actualmente, en Colombia la comercialización la realiza entre otros Químicoplásticos, empresa nacional que cuenta con la representación y distribución de materias primas para la industria del plástico de diferentes empresas internacionales. En el caso de materia prima para plásticos más sostenibles o bioplásticos mediante Químicoplásticos se tiene acceso a dos (2) opciones de empresas internacionales. La primera es de Estados Unidos y es la empresa Natureworks mediante la marca INGEO, la segunda opción es de España y es la empresa Nurell mediante la marca INZEA.

Las resinas que se utilizan para la marca INGEO según European Bioplastics, son biobasadas (material o producto que se deriva en parte de la biomasa de plantas) y biodegradables (proceso químico durante el cual los microorganismos disponibles en el medio ambiente convierten los materiales en sustancias naturales como el agua, el dióxido de carbono y el compost o abono, este proceso de biodegradación depende de las condiciones ambientales circundantes del material y de la aplicación). Mientras que las resinas de la marca INZEA tienen parte biobasadas, además son biodegradables y compostables (un producto compostable es biodegradable y se degrada en contacto con el resto de los residuos orgánicos convirtiéndose en compost o abono).



A continuación, se presenta una tabla para un costo inicial de las resinas INGEO y INZEA las cuales son vendidas mediante las siguientes referencias:

**Tabla 2. Costos Materia Prima**

<b>EMPRESA</b>	<b>MARCA</b>	<b>REFERENCIA</b>	<b>PRECIO*</b>
NATUREWORKS	INGEO	3251D - INYECCION	\$ 11.300
NUREL	INZEA	F 25	\$ 15.000
		F 38	\$ 18.800
		F 29HT10	\$ 17.000
		F 2HTS53	\$ 23.000

Fuente: Elaboración propia con base en información de Químicoplásticos (2019)

*\* El precio incluye: \$/Kg + Felte + IVA. Estos precios son variables según tasa de cambio y precios internacionales.*

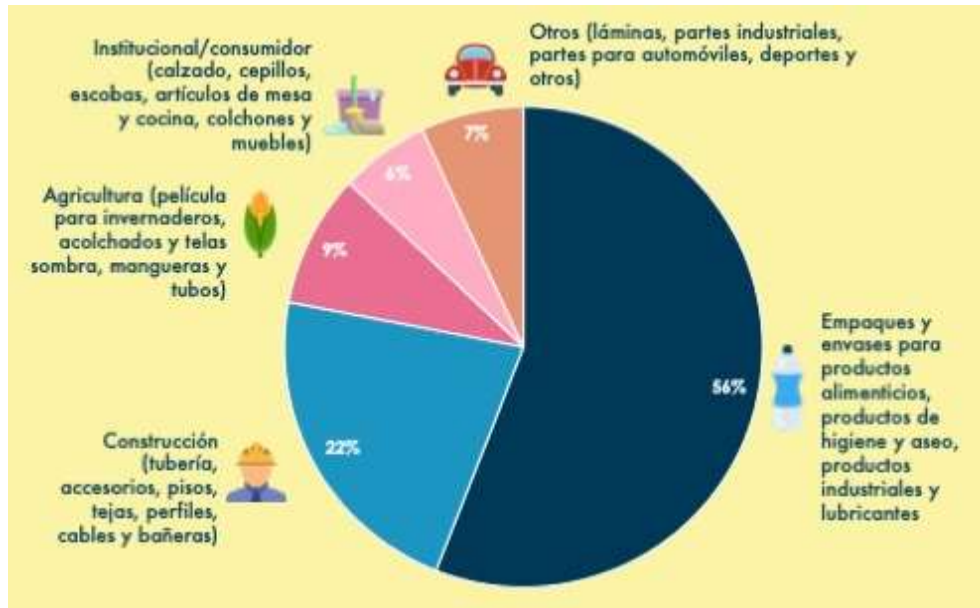
Teniendo en cuenta la creciente demanda a nivel mundial, actualmente ambos proveedores tienen dificultad en el suministro de la materia prima renovable y por tal razón la empresa de distribución también tiene dificultades en su comercialización. Por lo tanto, la disponibilidad en el primer semestre del año en curso (2020) está limitada.

### **10.3 DEMANDA**

En la actualidad la vida sin plásticos es difícil de imaginar pues en casi todas las áreas de la vida se usa este elemento. Sin embargo, la conciencia de los consumidores ha ido creciendo y evolucionando en pro a satisfacer sus necesidades sin comprometer la capacidad del medio ambiente de las generaciones futuras, lo que significa que, como respuesta a la necesidad de reducir el uso del plástico convencional, se han ido incorporando nuevas alternativas como los materiales biológicos sostenibles que se implementan cada vez. No obstante, al ser una tendencia en crecimiento sus costos son más altos que los materiales convencionales, lo que puede llegar a distanciar a gran parte de los consumidores de estratos medios y bajos.

De acuerdo con Procolombia (2016), el sector de plásticos en Colombia se destaca como uno de los más dinámicos y con mayor potencial para desarrollar oportunidades de inversión a través de nuevos proyectos, alianzas estratégicas o adquisiciones. Esto porque la producción de plástico en el país supera el millón de toneladas anuales, con aspectos positivos a futuro por la expansión de industrias como envases y empaques, construcción, agricultura y el canal institucional que demandan materiales plásticos (Gráfico 9).

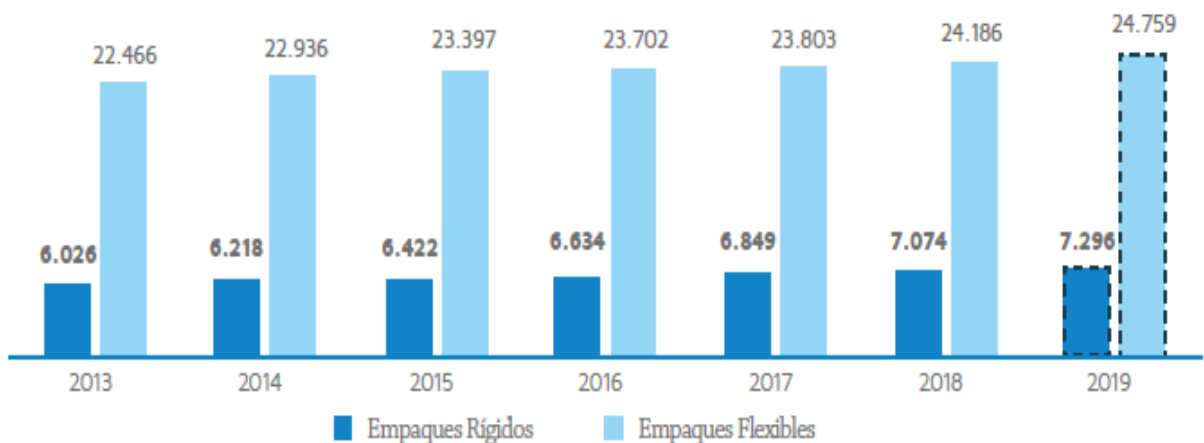
**Gráfico 9.** Principales sectores consumidores de resinas plásticas en Colombia



Fuente: Acoplásticos (2018)

Adicionalmente, de acuerdo con Procolombia (2016) las ventas de empaques plásticos para el 2016 superaron los 29.000 millones de unidades y se estima que a cierre de 2019 las ventas superen los 32.000 millones de unidades (Gráfico 10). Además, que Colombia cuenta con un mercado de más de 1,2 millones de toneladas de resinas plásticas y por su ubicación cuenta con ventaja en el acceso al mercado latinoamericano logrando ahorros considerables en costos logísticos y tiempo, para abastecer mercados de la industria del plástico tan importantes como Brasil, Ecuador, Perú y Chile, entre otros.

**Gráfico 10.** Ventas de empaques plásticos 2009 - 2019p



Fuente: Procolombia con base en Euromonitor International (2015)

## Comportamiento sector

Mediante el estudio de riesgo industrial del Centro de Estudios Económicos de la Anif (2019) para el 2018 la producción del sector se expandió a tasas del +3,3% anual vs el -1,9% que registro en 2017 y las ventas crecieron un +2,8% en 2018 vs el -3,4% del 2017 (Gráfico 11). Así mismo, deja ver que el sector industrial de plásticos de cara al 2019 - 2020 deberá seguir innovando para cumplir con los estándares ambientales. Durante el 2018 la venta de la industria de plásticos se aceleró debido al incremento en la demanda de productos plásticos por el aumento en el uso como material reciclable.

**Gráfico 11.** Índice de producción del sector de plásticos (variación %)



Fuente: Cálculos Anif con base en EMM-Dane (2019)

Igualmente, el estudio de la ANIF (2019) manifiesta que los ingresos totales del sector industrial de plásticos, los cuales son medidos como los precios pagados por el consumidor, crecieron un 0,2% en 2018 vs 1,4% en 2017, esto tras la disolución de los efectos del impuesto a las bolsas plásticas introducido por la Ley 1819 de 2016. Mientras que los costos totales del sector, los cuales son medidos como los precios al productor, crecieron un 2,6% en 2018 vs 0,3% en 2017, la aceleración de los costos se explica por el incremento en los precios del petróleo durante buena parte de 2018 (promediando crecimientos del +31%).

Para el 2018 las exportaciones de productos plásticos fueron de US\$564,7 millones donde frente al 2017 que fue de -1,2% crecieron al +15,2%, esto obedeció a que aumentaron las ventas a Estados Unidos en US\$103,5 millones por la disputa comercial que este país mantiene con China. Por lo tanto, Estados Unidos para el 2018 se consolidó como el mayor comprador de productos plásticos colombianos, el segundo fue Ecuador con ventas por US\$73,4 millones, y finalmente México como tercer mayor comprador con ventas por US\$62,4 millones (Tabla 3).

**Tabla 3.** Principales destinos de exportación del sector de plásticos (% del total exportado, acumulado en doce meses a diciembre)

País	2017	2018
Estados Unidos	16.7	18.3
Ecuador	14.0	13.0
México	10.9	11.1
Otros	58.4	57.6
<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Cálculos Anif con base en Dane (2019)

De acuerdo con el estudio de mercados de Creame (2019), el sector de plásticos en Colombia se destaca como uno de los de mayor dinamismo y cuenta con mayor potencial para generar oportunidades de inversión a través de nuevos proyectos, alianzas estratégicas o adquisiciones. Así mismo, la industria plástica representa el 15% del PIB manufacturero, emplea a cerca de 65.000 personas, cuenta con cerca de 650 empresas y fabricantes, y tiene alrededor de 2.500 establecimientos (donde se incluyen los comercios) dedicados al plástico y similares. Por lo anterior, la industria del plástico corresponde a uno de los sectores que genera mayor valor agregado al país.

Aunque actualmente es notable el crecimiento de la industria del plástico de Colombia, este debe enfrentar los continuos desafíos que se asocian a la conciencia de los consumidores por la protección del medio ambiente, y por lo tanto la toma de acciones a través de campañas de concientización y proyectos ciudadanos de conservación que han impulsado diferentes regulaciones y políticas ambientales más estrictas. Por lo anterior, es importante que esta industria se mueva hacia un modelo cíclico de la naturaleza mediante la economía circular en la gestión integral de residuos sólidos y utilización de la mayor parte de materiales biodegradables.

### **Variables que pueden afectar la demanda**

La concientización en el medio ambiente que actualmente tienen los consumidores influye de manera directa en el efecto que pueda tener la demanda de productos de plástico realizados con materiales biológicos sostenibles. Esto debido a que los consumidores tendrían preferencias por este tipo de productos por su utilidad, conciencia ambiental y/o por la tendencia que involucran, la cual va cada vez más en aumento. La inclinación al cuidado y preservación del medio ambiente se está traduciendo en el desarrollo de nuevas directrices donde la mayor sensibilidad está en la identificación de materiales que generen la menor huella de carbono y que sean amigables ambientalmente, pero que a su vez generen un impacto positivo al bolsillo del consumidor. Esto hace que la tendencia de la demanda se transforme en la inclusión de factores de diferenciación en los productos.

Por otra parte, factores externos para el sector de los plásticos como la tasa de cambio y por ende la volatilidad del dólar dificulta y encarece la materia prima, repercutiendo directamente en posibles alzas del precio del producto final. Otro factor que influye y puede afectar la demanda es la compensación que el sector industrial tiene que hacer por la pérdida de mercado en Venezuela, donde pese a que algunos clientes necesitan del producto colombiano, por las restricciones gubernamentales impuestas en ese país, les es imposible acceder a ellos.

Los factores mencionados anteriormente y otros factores que se pueden presentar también afectan la demanda por costos que se incrementan lo que lleva al consumidor a dejar de adquirir los productos o a buscar productos sustitutos lo que ocasionaría una disminución de la demanda.

### **Área geográfica del mercado**

Bogotá ha venido consolidado una industria moderna y competitiva en la región, con empresas en todos los segmentos de la cadena de valor. Así mismo, con una industria de más de 200 compañías instaladas en todos los eslabones de la cadena productiva, representando cerca del 55% de las ventas del sector de plásticos del país (Portafolio, 2014). El estudio sectorial elaborado por la agencia de promoción de Bogotá determinó que la capital, al ser el principal centro de consumo del país, concentra no solo la industria de transformación de plásticos, sino también los mercados finales, tales como la industria de bebidas, alimentos, farmacéuticos, cosméticos y materiales de construcción, los cuales impulsan el desarrollo de la industria del plástico.

Por otro lado, según Conexión Capital (2019) Bogotá se ha ido consolidando como la ciudad más importante para emprender, y, por lo tanto, el epicentro del desarrollo empresarial del país, pues de enero a septiembre del 2019 se crearon más de 124.000 empresas y establecimientos de comercio, según un informe de la Cámara de Comercio de Bogotá (CCB), lo que indica un aumento del 6% en relación con el mismo periodo del año anterior.

De acuerdo con el informe del estudio de mercados de Creame (2019) y para mostrar la fortaleza empresarial de la capital en la economía nacional para la industria, a través de la siguiente tabla muestra que una gran proporción de empresas productoras de plástico y sus manufacturas con las diversas ramificaciones productivas (insumos, bienes intermedios o productos destinados al consumidor final) están situadas en Bogotá (25,6%):

**Tabla 4.** Principales empresas colombianas productoras de plástico y sus manufacturas

Razón Social	Ciudad	Total, Ingresos Operacionales (\$ millones)	Número de empleados
Carvajal Empaques S.A.	Cali	1.414.128,38	6.217
Compañía colombiana de Cerámica S.A.S.	Bogotá D.C.	1.089.989,82	3.989
Ajover S.A.S.	Bogotá D.C.	556.495,17	2.337
Mexichem Colombia S.A.S.	Bogotá D.C.	515.900,66	965
Multidimensionales S.A.S.	Bogotá D.C.	358.746,60	1.069
Smi Colombia S.A.S.	Tocancipá	255.775,73	210
Plastilene S.A.S.	Soacha	209.268,74	400
P V C Gerfor S.A.	Cota	207.999,61	875
Plásticos Rimax S.A.S.	Yumbo	185.256,72	1.006
Envases de Tocancipá S.A.S.	Tocancipá	177.047,70	71
Compania Iberoamericana de Plásticos S.A.S.	Madrid	168.642,42	411
Minipak S.A.S.	Bogotá D.C.	148.830,61	380
Celta S.A.S.	Soledad	148.321,05	188
Empaques Flexa S.A.S.	Yumbo	145.515,36	381
Plastiquímica S.A.S.	Sabaneta	144.248,20	274
Productores de Envases Farmacéuticos S.A.S.	Bogotá D.C.	141.928,02	829
Plásticos Especiales S.A.S.	Yumbo	141.028,94	480
Eterna S.A.	Bogotá D.C.	133.348,19	638
Dimel Ingeniería S.A.	Cali	121.799,13	450
Pavco de Occidente S.A.S.	Guachené	121.576,71	114
Sempertex De Colombia S.A.	Barranquilla	115.790,64	1.286
Durman Colombia S.A.S.	Madrid	112.138,51	251
Automundial S.A.	Bogotá D.C.	108.189,13	613
Microplast- Antonio Palacio & Compañía S.A.S.	Medellín	106.689,00	345
Productos Químicos Andinos S.A.S.	Cota	105.808,30	230
Amcor Holdings Australia Pty Ltd Sucursal Colombia	Palmira	97.423,98	150
Comercializadora Inducascos S.A.	Itagüí	97.400,60	165
Integral de Empaques S.A.S.	Puerto Tejada	91.406,08	--
Amcor Rigid Plastics de Colombia S.A.	Funza	89.296,84	130
Empresa Colombiana de Soplado e Inyección ECSI S.A.S.	Bogotá D.C.	88.311,66	729
Riduco S.A.	Manizales	81.053,27	530
Simex S.A.S.	Envigado	80.031,58	523
Plásticos Truher S.A.	Sabaneta	79.817,86	492
Inteplast Inyección Técnica de Plásticos S.A.S.	Soacha	77.791,98	630
Electro Porcelana Gamma S.A.S.	Sabaneta	77.060,10	283

Fuente: Creame (2019)

## Perfil del consumidor

El buen desempeño de la economía colombiana muestra no solo una nueva y creciente clase media, sino también más consumidores de los estratos bajos con los recursos suficientes para consumir una mayor diversidad de productos (Euromonitor, 2012). Por lo anterior, las empresas se dirigen en mayor medida a la clase media pues está cada vez más cuenta con recursos también por una mayor disponibilidad de crédito para pagar productos que dentro de la cobertura de sus necesidades tenga un mayor valor agregado, teniendo balance entre calidad y precio. Así mismo, la segmentación de los canales de distribución es un resultado importante de un consumidor más sofisticado y segmentado, y los canales

modernos ofrecen un mayor surtido de productos y conveniencia a un público de clase media y alta.

Bogotá llegó en el 2018 según informó el DANE a 7.200.000 habitantes de acuerdo con el último Censo. Así mismo, en la ciudad hay 43.000 manzanas divididas en seis estratos (Tabla 5). Para los productos biodegradables y teniendo en cuenta que por las características de la empresa puede estar catalogada como B2C (Business to Consumer o Negocio al Consumidor traducido al español) se determinó que inicialmente el mercado objetivo serán los estratos 4 y 5 (8,1%), para posteriormente ir incorporando el estrato 3 (27,8%), el cual como lo menciona Euromonitor son una nueva y creciente clase consumidora, para así tener finalmente un crecimiento en el mercado del 35,9%.

**Tabla 5.** Estratos de Bogotá por manzanas

<b>MANZANAS</b>	<b>ESTRATO</b>	<b>% (*)</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>
6.748	1	15,7	Bajo - Bajo
15.623	2	36,3	Bajo
11.976	3	27,8	Medio - Bajo
2.438	4	5,7	Medio
1.030	5	2,4	Medio - Alto
860	6	2	Alto

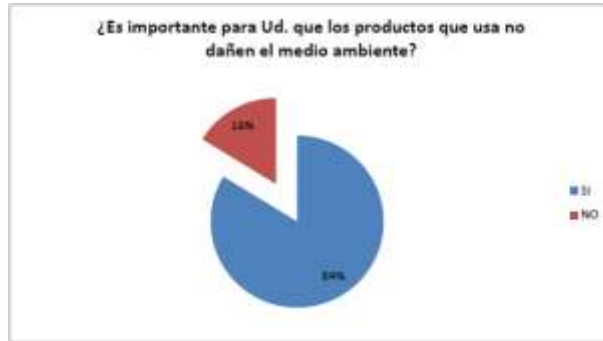
Fuente: Elaboración propia con base en información de Conexión Capital (2019)

*(\*) El porcentaje señalado hace referencia al espacio que cada estrato ocupa con respecto a la totalidad del territorio de Bogotá.*

Con el fin de conocer más, sobre conciencia medioambiental e intención de compra en productos biodegradables de potenciales consumidores de los estratos (4 y 5) previamente seleccionados, se obtuvo información de la encuesta realizada en el año 2016 por Juan Pablo Gómez mediante investigación cuantitativa a 320 personas entre los 20 y los 35 años, y cuyos resultados están plasmados en el trabajo de seminario de grado con el nombre de Consumidor Verde. A través, de los resultados de dicha investigación se podrá conocer con más detenimiento las preferencias del mercado objetivo que Asociados RC busca penetrar con sus productos biodegradables. Por otra parte, cabe resaltar que los resultados de la investigación cuantitativa que realizó Juan Pablo Gómez en el año 2016 fueron analizados y utilizados, teniendo en cuenta que en la última actualización catastral realizada en Bogotá en el 2019, el 99% de las manzanas mantuvieron su estrato.

De los resultados de la investigación los Gráficos 12, 13 y 14 muestra el incremento de la conciencia de los potenciales consumidores frente al medio ambiente hasta el punto de que la decisión de compra de productos puede estar sujeta al impacto ambiental que estos puedan generar o a que sean amigables ambientalmente.

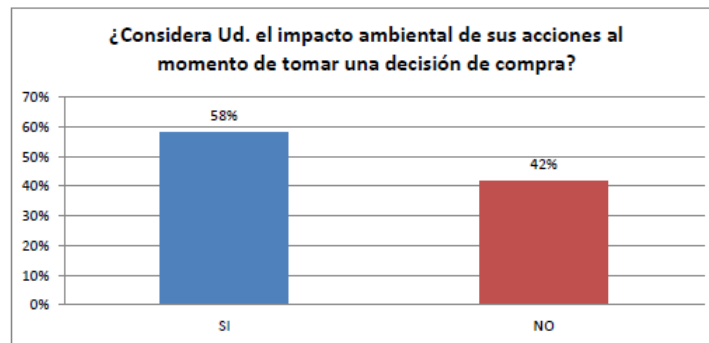
**Gráfico 12.**



Fuente: Gómez Juan Pablo (2016)

El Gráfico 12 muestra que el 88% de la población encuestada le da importancia a que los productos que usa no dañen el medio ambiente.

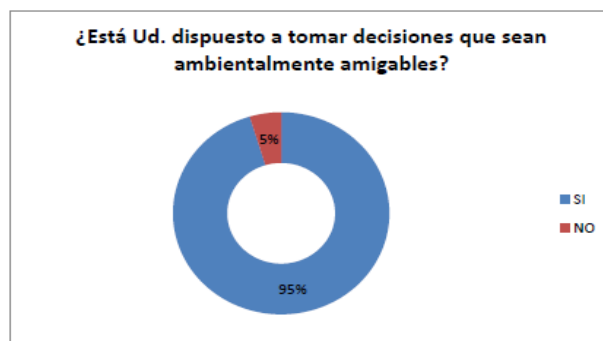
**Gráfico 13.**



Fuente: Gómez Juan Pablo (2016)

El Gráfico 13 muestra que el 58% de la población encuestada considera al momento de tomar una decisión de compra el impacto ambiental que pueden generar sus acciones.

**Gráfico 14.**



Fuente: Gómez Juan Pablo (2016)



El Gráfico 14 muestra que el 95% de la población encuestada está dispuesta a tomar decisiones que sean ambientalmente amigables.

### Proyección de la Demanda

Para realizar la estimación de la demanda se definió un horizonte de tiempo de 10 años, ya que el proyecto de Asociados RC cambio tecnológico en el proceso de inyección está vinculado a la vida útil de la maquinaria (inyectora) que se va a utilizar, la cual contablemente se deprecia en 10 años.

Por otra parte, la proyección se realizó a partir de los modelos de serie de tiempo, los cuales se utilizan cuando el comportamiento que asume el mercado a futuro se puede determinar en gran medida por lo que aconteció en el pasado, y siempre que la información sea adecuada, confiable, esté disponible y completa (Sapag, 2014).

En el caso del proyecto de Asociados se calculó la proyección de la demanda (Tabla 6) para el producto portavelas mediante el método de los mínimos cuadrados.

**Tabla 6.** Estimación Demanda

	AÑO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEMANDA	231.239	256.932	282.625	308.318	334.012	359.705	385.398	411.091	462.478	513.864

Fuente: Elaboración propia

### 10.4 OFERTA

El paso del tiempo ha mostrado que la industria del plástico en Colombia crece en promedio un 7% anual, aunque este comportamiento tuvo variaciones en algunos años donde aumentó tan solo un 2% u otros años que se incrementó entre un 10% y un 12%. No obstante, para 2016 la progresión que tenían para ese momento era del 7,5% lo que indica que el crecimiento de la industria plástica en Colombia estaba garantizado. Lo anterior de acuerdo con Garay Carlos (2016) ha venido incrementando el consumo per cápita de plásticos, pero el consumo de Colombia es de 27 kilos anuales por habitante, una cifra muy baja si se tiene en cuenta que en países desarrollados se consumen más de 100 kilos por habitante lo que muestra que la capacidad de crecimiento es amplia, y por lo tanto, la industria en Colombia tiene potencial de ampliación bastante grande.

Por lo anterior, el sector de plásticos es uno de los sectores con tendencia al alza y que continua apalancada entre otras cosas por el auge que ha tenido en el sector de alimentos a nivel mundial, consolidando a Colombia como actor internacional de este sector respecto a otros importantes países de las Américas como consecuencia de la innovación, y en el que ha encontrado uno de los principales factores de diferenciación y de generación de valor agregado de acuerdo con el resultado del informe del Observatorio de Comercio Exterior y Zonas Francas del Grupo ZFB (2018).

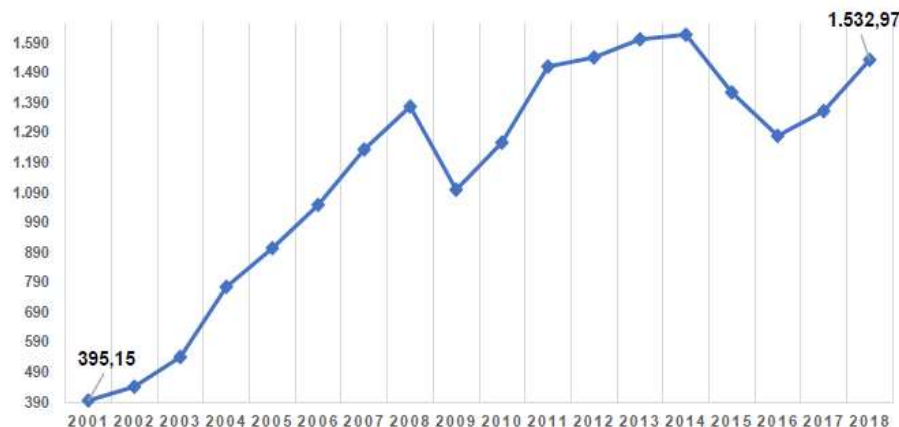
De acuerdo con el informe del Observatorio de Comercio Exterior y Zonas Francas del Grupo ZFB (2018), los productos de plástico en materia de comercio exterior constituyeron un mercado de \$1.068.675.000 millones en el primer trimestre de 2018 y con un crecimiento estimado de 13% en los 12 meses siguientes. Así mismo, de acuerdo con Procolombia (2019), la producción de plástico en el país supera el millón de toneladas anuales, con perspectivas positivas a futuro dada la expansión de las industrias demandantes de materiales plásticos como envases y empaques, construcción, agricultura y el canal institucional. Por lo anterior, se evidencia mediante diferentes fuentes de información que el sector de plásticos en Colombia se destaca como uno de los más dinámicos y en alza del país.

### **Exportaciones e importaciones colombianas de plástico**

Para el año 2013 las exportaciones de plásticos desde Colombia que tenían como destino la Unión Europea superaron los US \$27 millones. Ya para el año 2015 las exportaciones de plásticos y cauchos sumaron US \$1.185 millones, donde los principales destinos de exportación fueron: Brasil con US \$262,4 millones (22%), Estados Unidos con US \$112,2 millones (9,5%), Ecuador con US \$106,2 millones (9%), Perú con US \$105,1 millones (8,9%) y México con US \$76,8 millones (6,5%) de acuerdo con Procolombia.

En 2018 el balance para la industria del plástico fue positivo de acuerdo con la Revista Dinero (en Creame, 2019) porque creció el 2,5% en la producción de bienes de plástico y de 2% en las ventas de estos. Mientras que las exportaciones de este tipo de productos también aumentaron (Gráfico 15) llegando a US \$417 millones, en tanto que las importaciones llegaron a US \$697 millones, lo que representó incrementos de 14% y 10%, respectivamente, frente a los resultados obtenidos en 2017. Mientras que las ventas reales crecieron cerca del 8%, y se exportaron 568.000 toneladas por un valor de US \$751 millones. Otra de las razones de crecimiento se debió por la tensión comercial entre Estados Unidos y China en donde el sector de plásticos ganó terreno en el 2018 por el incremento en sus ventas en Estados Unidos, como muestra la información del DANE donde las exportaciones de materias plásticas hacia Estados Unidos aumentaron 41,5% entre 2017 y 2018 al pasar de US \$138,1 millones a US \$195,5 millones, estas cifras podrían aumentar para 2019 debido a que continúa la tensión comercial entre los dos países (Portafolio, 2019).

**Gráfico 15.** Exportaciones colombianas de plástico y sus manufacturas



Fuente: Creame con base en cifras de Intracen (2018)

De acuerdo con el informe de estudio de mercados de Creame (2019) actualmente cinco (5) países - Brasil, Estados Unidos, Ecuador, México y Perú -, concentran el 60% de las ventas externas colombianas de plástico y sus manufacturas (Tabla 7).

**Tabla 7.** Principales destinos de las exportaciones colombianas de plástico y sus manufacturas (US \$ miles)

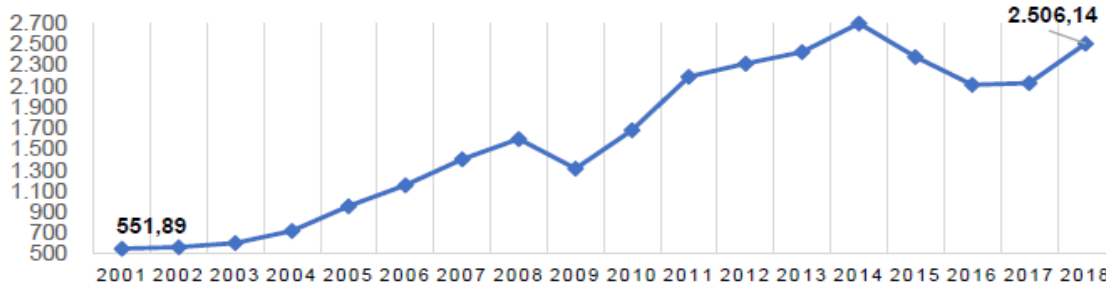
Importadores	2001	2005	2010	2015	2017	2018
Brasil	44.163	34.431	265.946	271.590	299.518	325.504
Estados Unidos	27.010	153.930	142.520	155.495	148.134	208.443
Ecuador	55.825	109.096	129.700	136.605	140.903	136.462
México	16.995	59.335	51.012	89.211	109.766	135.776
Perú	33.648	112.180	155.898	145.531	113.032	121.230
Chile	30.925	45.507	64.844	73.630	68.527	79.585
Zona franca		31.605	39.402	60.775	52.444	64.287
India	22	35	158	23.315	56.031	55.954
República Dominicana	15.672	28.736	49.151	52.114	47.751	55.092
Argentina	5.409	4.664	26.278	55.929	63.618	50.469
Costa Rica	13.986	43.056	46.384	52.647	42.257	47.598
Guatemala	6.360	34.570	39.527	41.465	34.277	38.125
Venezuela	98.142	127.661	70.864	85.663	17.675	34.092
<b>Subtotal</b>	<b>348.157</b>	<b>784.806</b>	<b>1.081.684</b>	<b>1.243.970</b>	<b>1.193.933</b>	<b>1.352.617</b>
<b>Resto del mundo</b>	<b>46.991</b>	<b>119.316</b>	<b>175.118</b>	<b>179.880</b>	<b>167.490</b>	<b>180.350</b>
<b>Mundo</b>	<b>395.148</b>	<b>904.122</b>	<b>1.256.802</b>	<b>1.423.850</b>	<b>1.361.423</b>	<b>1.532.967</b>

Fuente: Creame con base en cifras de Intracen 2018 (2019)

En el caso de las importaciones de Colombia han tenido un comportamiento bastante dinámico en los últimos 17 años (Gráfico 16), pues desde 2001 a 2018 han experimentado una variación aproximadamente US \$1,950 millones, mostrando

decrecimientos en los años 2009 y 2015, años que coinciden con las grandes crisis financieras internacionales.

**Gráfico 16.** Importaciones colombianas de plástico y sus manufacturas



Fuente: Creame con base en cifras de Intracen (2018)

Los principales orígenes de las importaciones de Colombia son Estados Unidos y China, aunque con significativas compras del país a mercados como Brasil, México, Corea y Alemania (Creame, 2019).

Por otro lado, la cadena productiva, la existencia y masificación de la conciencia ambiental, se está enfocando en la innovación y diseño de materias primas amigables ambientalmente y la reutilización de materiales en las plantas dotadas con tecnología. Con ellas siempre se busca no afectar el medio ambiente y creando ventajas competitivas que consolidan a Colombia como un proveedor de confianza, que oferta productos que cumplen con especificaciones de calidad a nivel mundial (Procolombia, s.f.)

### **Empresas competidoras**

Para la selección de los competidores de Asociados RC es importante recordar que la empresa tiene dos (2) líneas de negocio. La primera hace parte de la creación de moldes e inyección de sus propios productos y la segunda es la realización de moldes e inyección de productos para otros clientes, especialmente empresas de publicidad donde en esta última línea de negocio se presenta un mayor número de competidores. Así mismo, es importante mencionar que como se indicó al comienzo del estudio de mercados, la incorporación de una nueva tecnología para el proceso de inyección se va a realizar inicialmente en los productos cuyo molde es de propiedad de Asociados RC por lo que hasta el momento no cuenta con competidores. No obstante, para facilitar el estudio se considerarán y expondrán a continuación las dos (2) empresas que son consideradas competidores directos de Asociados RC:

**Tabla 8.** Principales competidores segunda línea de negocio Asociados RC

<b>EMPRESA</b>	<b>AM PLÁSTICOS</b>	<b>PLASTIFERGO</b>
<b>PRODUCTOS EN COMPETENCIA</b>	Fabricación de moldes Inyección de plástico	Fabricación de moldes Inyección de plástico
<b>AÑOS EN EL MERCADO</b>	25 años	36 años
<b>LOCALIZACIÓN</b>	Kra 28A No. 68 - 62 Bogotá	Kra 66A No. 12A - 62 Bogotá
<b>PERFIL</b>	<p>Empresa creada en 1994, dedicada a la fabricación de moldes, troqueles y el servicio de inyección de plásticos a través de tecnología de punta y un recurso humano competente y comprometido con el mejoramiento continuo, fomentando el crecimiento y bienestar de los clientes, empleados y proveedores.</p> <p>Así mismo, realizan desde el inicio de la pieza (diseño) hasta la entrega embalada de la misma si es requerido por el cliente.</p>	<p>La empresa fue constituida con el fin de prestar servicios a través de la rama de la transformación, inyección y pegado.</p> <p>Actualmente, la empresa se dedica a la fabricación de moldes e inyección en plástico; donde siguen un proceso de investigación, producción y comercialización en cualquier material plástico, cumpliendo un alto desarrollo tecnológico con el fin de garantizar a los clientes productos de óptima calidad.</p>
<b>FORTALEZAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor precisión y mejor calidad de productos.</li> <li>• Uniformidad en los artículos producidos.</li> <li>• Fácil procesamiento de productos de apariencia complicada.</li> <li>• Flexibilidad para cambio en el diseño y en modelos en un tiempo corto.</li> <li>• Fácil control de calidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción masiva y entrega rápida.</li> <li>• Cuentan con maquinaria de última generación con capacidades de hasta 280gr.</li> <li>• Si lo requiere la planta operativa trabaja 24 horas del día todos los días del año.</li> <li>• Están en proceso de certificación en gestión de calidad ISO 9001.</li> </ul>


	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacen posible la entrega de pedidos urgentes</li> <li>• Certificados en gestión de calidad ISO 9001 desde el 2011.</li> </ul>	
--	--	--

Fuente: Elaboración propia

## 10.5 PRECIO

El precio es definido como la manifestación en valor de un bien expresado en términos monetario, o como la cantidad de dinero que es necesario entregar para adquirir un bien (Jáuregui, citado en Córdoba, 2011). Actualmente, solo se tiene información de los productos de la primera línea de negocio de Asociados RC inyectados con plásticos tradicionales petroquímicos porque aún no se han inyectado estos productos en materiales biodegradables. Por lo anterior, se han tomado como referencia los precios actuales (Tabla 9).

**Tabla 9.** Precios actuales producto principal Asociados RC

PRODUCTO	IMAGEN	\$/UNIDAD
Portavelas		500

Fuente: Elaboración propia

No obstante, para aproximarse al precio de los productos que se inyectaran con las resinas (INGEO o INZA) amigables con el medio ambiente. A continuación, se toman los precios anteriores y se aumentarán estos precios de acuerdo con el porcentaje de incremento de los precios de la materia prima:

**Tabla 10.** Precios productos Asociados RC inyectados con resina INGEO o INZA

PRODUCTO	\$/UNIDAD (*)
Portavelas	Entre 1.000 y 3.000

Fuente: Elaboración propia

*(\*) El precio final se establecerá cuando se elija la referencia de la resina final con la que se inyectaran los productos, ya que como previamente se mostró las diferentes referencias de los dos (2) tipos de resina varían.*

## **10.6 COMERCIALIZACIÓN**

La comercialización de acuerdo con Baca Gabriel (2016) es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar, esto con el fin de colocar el producto en un sitio y momento adecuados. Por lo tanto, una buena comercialización colocará el producto en un lugar y momento adecuados para dar al consumidor la satisfacción que él espera con la compra que ha realizado.

Para la primera línea de negocios de Asociados RC se comercializará mediante una mezcla entre el canal de distribución para productos de consumo popular y el canal para productos industriales. El primer canal es de tipo Productores-Consumidores y es considerada la vía más corta, sencilla y rápida. Este es utilizado cuando el consumidor acude directamente a la fábrica a comprar los productos (también incluye las ventas por correo). Mientras que del segundo canal es de tipo Productor-Usuario industrial que es usada cuando el fabricante cree que la venta necesita atención personal al consumidor.

## **10.7 PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD**

Para la promoción y publicidad para dar a conocer el producto se hará a través de las siguientes estrategias:

- Brochure con la información de los productos mediante correo electrónico.
- Ferias o eventos en la industria del plástico como Colombiaplast organizada por Acoplásticos, la cual se realizará entre el 21 al 25 de septiembre de 2020.
- Redes sociales como Facebook, Instagram y Twitter, las cuales son la herramienta cotidiana de interacción de los consumidores en la que comparten gustos y preferencias.
- Forma personalizada mediante voz a voz de los integrantes de la empresa con amigos, conocidos y referidos.

## 11. ESTUDIO TÉCNICO

### 11.1 ANÁLISIS DE LA LOCALIZACIÓN ÓPTIMA

#### 11.1.1 MACRO LOCALIZACIÓN

Actualmente, Asociados se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá por lo tanto el proyecto desde el inicio estaba pensado para ser realizado en dicha ciudad. Por otra parte, el resultado del Índice de Competitividad de Ciudades (ICC), refuerza la elección de esta localización al ubicar para el 2019 a la capital como la ciudad más competitiva del país al obtener un puntaje de 7,57 sobre 10 siendo fuerte en sofisticación e innovación.

Ilustración 7. Información general ICC Bogotá



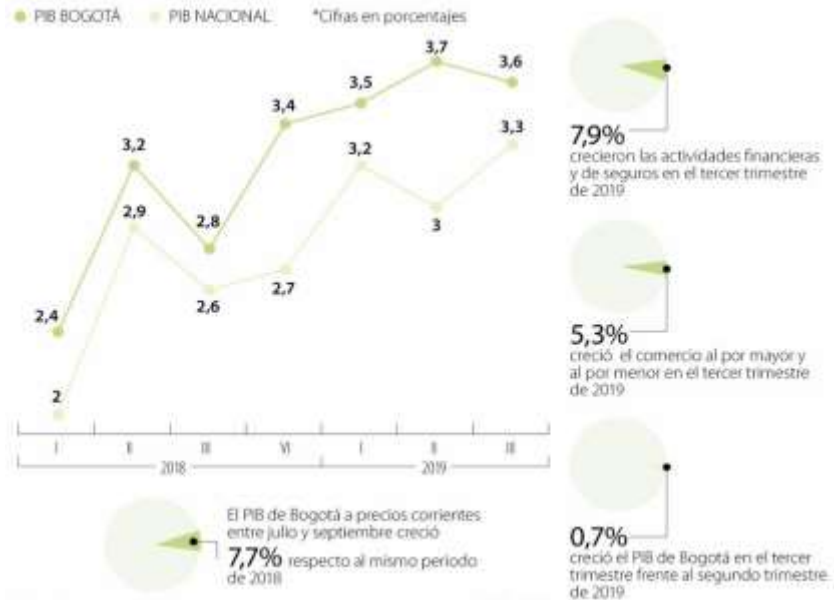
Fuente: Informe del Índice de Competitividad de Ciudades (2019)

De acuerdo con el Informe del Índice de Competitividad de Ciudades 2019 realizado por el Consejo Privado de Competitividad (CPC) y la Universidad del Rosario (2019) el ICC 2019 se basa en el nuevo marco conceptual del IGC-WEF (Índice Global de Competitividad calculado por el Foro Económico Mundial, WEF por sus siglas en inglés World Economic Forum). Este índice consta de 97 indicadores divididos en 12 pilares de competitividad y 4 factores de análisis: condiciones básicas, capital humano, eficiencia de los mercados y ecosistema innovador, por lo que es un buen punto de referencia para continuar con Bogotá como ciudad del proyecto.

Por otro lado, según el DANE para el tercer trimestre del 2019 el PIB de la capital creció en 3,6% mientras que el de todo el país creció el 3,3%. Así mismo, en el Gráfico 18, se muestra la evolución del PIB en la ciudad desde el 2018 y cómo ha sido su crecimiento, llegando a estar por encima del promedio nacional lo que indica que Bogotá es una ciudad que influye positivamente en el crecimiento económico del país.



**Gráfico 17.** Comportamiento del PIB Bogotá vs Nacional desde 2018



Fuente: Dane (2019)

Bogotá está ubicada estratégicamente en el centro del continente y en el centro de Colombia, esto influye en que el aeropuerto internacional sea la primera terminal área de América Latina en movimiento de carga y la tercera de pasajeros, según el índice internacional de Megahubs. Por otro lado, el tamaño de mercado con el que cuenta la capital es uno de los principales atractivos para ser un destino de inversión pues el PIB de la ciudad además de superar el promedio nacional, supera también el de países como Guatemala, Panamá, Costa Rica y Uruguay. Así mismo, el buen ambiente de negocios de Bogotá es corroborado por escalafones internacionales como el Doing Business 2019, del Banco Mundial, en el cual la capital aparece como el tercer destino para hacer negocios en América Latina (Pérez Juan Gabriel, 2019).

### 11.1.2 MICRO LOCALIZACIÓN

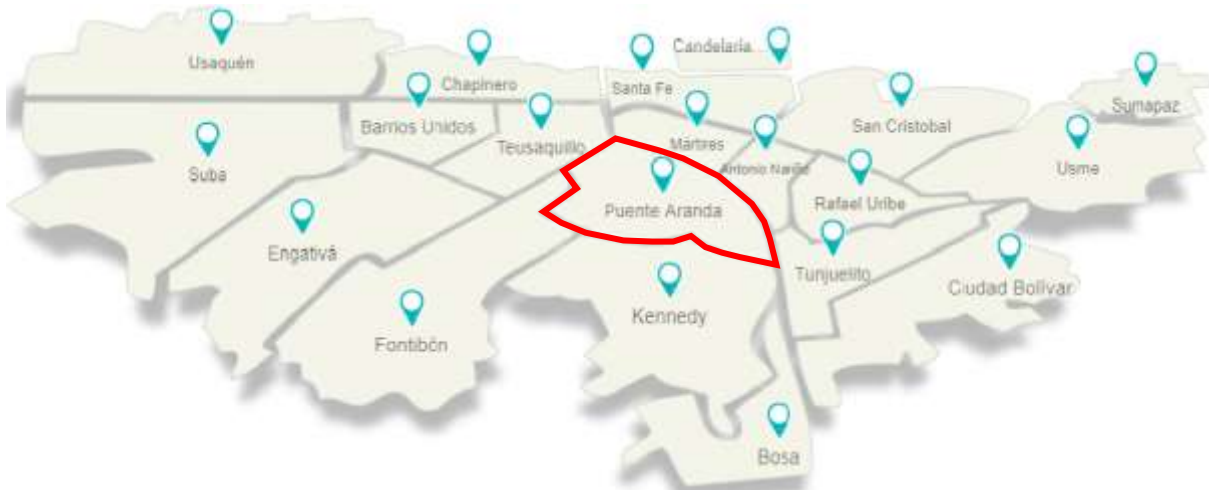
De las 20 localidades en las que se encuentra dividida Bogotá Asociados RC se encuentra ubicada en la localidad 16 denominada Puente Aranda (Ilustración 8), situada en el centro occidente de la ciudad y la cual limita al norte con la localidad Teusaquillo (con la Avenida de las Américas o Avenida Calle 23 y la Avenida Ferrocarril de Occidente o Avenida Calle 22), al oriente con la localidad Los Mártires (con la Avenida Ciudad de Quito o Avenida Carrera 30), al sur con las localidades Tunjuelito y Antonio Nariño (con la Avenida del Sur o Transversal 35 o Avenida Calle 45A Sur y al occidente con la localidad de Kennedy (con la Avenida del Congreso Eucarístico o Avenida Carrera 68).

Puente Aranda se caracteriza por ser el centro de actividad industrial en torno a: plásticos, textiles, alimentos, metalmecánica, gaseosas, entre otros, así como de la actividad comercial de la capital ([www.bogota.gov.co/mi-ciudad/localidades/puente-](http://www.bogota.gov.co/mi-ciudad/localidades/puente-)

aranda, 2019) y su topografía es plana, pues al interior de esta no se encuentran estribaciones montañosas.

El suelo urbano de la localidad de Puente Aranda comprende un total de 1.731 hectáreas, de las cuales 48 corresponden a áreas protegidas; está conformada por 1.869 manzanas, las cuales corresponden a un total de 1.160 hectáreas del total de la localidad.

**Ilustración 8.** Localidades de Bogotá

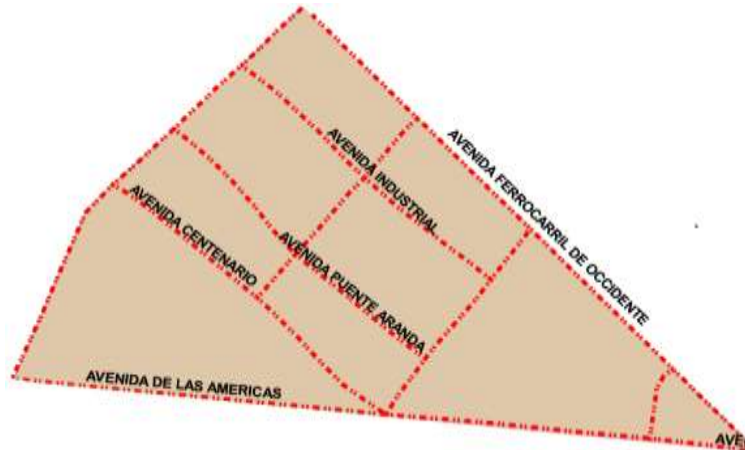


Fuente: [www.gobiernobogota.gov.co](http://www.gobiernobogota.gov.co) (2019)

La localidad de Puente Aranda se encuentra dividida en cinco UPZ (Unidades de Planeamiento Zonal) de las cuales tres son tipo residenciales (UPZ 40 Ciudad Montes, UPZ 41 Muzu y UPZ 43 San Rafael) y dos son predominante tipo industrial (UPZ 108 Zona Industrial y UPZ 111 Puente Aranda). Las UPZ son una subdivisión urbana de Bogotá, ya que son áreas urbanas más pequeñas que las localidades y más grandes que el barrio, cuya función es servir de unidades territoriales o sectores para planificar el desarrollo urbano en el nivel zonal. Asociados RC se encuentra localizada en la UPZ 111 que corresponde a Puente Aranda (mismo nombre de la localidad) y se localiza en el costado norte de esta. Alrededor del 70% del uso del suelo en esta UPZ es predominantemente industrial, el 20% es destinado al comercio y la metalmecánica y el 10% es residencial.

Por la UPZ 111 pasan vías principales (Ilustración 9) como la Avenida Ciudad de Quito (Avenida Carrera 30), la Avenida de Las Américas (Avenida Calle 23), la Avenida del Ferrocarril de Occidente (Avenida Calle 22), la Diagonal 19C BIS y la Avenida Carrera 36 y la Avenida Pedro León Trabuchy (Avenida Carrera 40), las cuales permiten la facilidad en el acceso a la empresa por parte de proveedores, trabajadores y clientes.

**Ilustración 9.** Mapa UPZ 111 Puente Aranda



Fuente: [www.puentearanda.gov.co/mi-localidad/mapas](http://www.puentearanda.gov.co/mi-localidad/mapas) (2019)

## 11.2 INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 11.2.1 ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

De acuerdo con Jacobs Robert (2019) el objetivo de hacer una planeación estratégica adecuada de la capacidad es determinar el nivel general de la cabida de los recursos de capital intensivo (tamaño de instalaciones, equipamiento y fuerza de trabajo completa) que apoye mejor la estrategia competitiva de la compañía en el largo plazo. El análisis es importante, pues si la capacidad no es adecuada, la empresa puede perder clientes como consecuencia de un servicio lento lo que permitiría que los competidores entren al mercado. Por el contrario, si la capacidad es excesiva, la empresa puede verse obligada a bajar los precios para estimular la demanda, a subutilizar su mano de obra, a mantener un inventario excesivo o a buscar productos adicionales, menos rentables, para así poder sostener sus operaciones.

La capacidad de producción del portavelas (producto que hace parte del proyecto) de acuerdo con la metodología guía de la Cámara de Comercio de Medellín (2019) puede ser calculado a través del siguiente método:

1. Realizar el diagrama de proceso de las operaciones productivas al detalle.
2. Medir los tiempos del proceso para sacar el promedio que sea representativo. Este se denomina Tiempo Normal (TN):

$$TN = \frac{t1 + t2 + t3 + t4 + t5 + t6 + t7 + t8 + t9 + t10}{10}$$

$$TN = \frac{18 + 19 + 15 + 18 + 15 + 17 + 16 + 15 + 17 + 16}{10}$$

$TN = 16,6 \text{ segundos}$  ➔ Tiempo promedio para producir una unidad

3. Una jornada de trabajo tiene 8 horas, por lo tanto:

$$\text{Capacidad de diseño} = \frac{(8 \times 60)}{TN}$$

$$\text{Capacidad de diseño} = \frac{480}{16,6}$$

$$\text{Capacidad de diseño} = 28,9$$

$\text{Capacidad de diseño} = 29 \text{ unidades}$  ➔ A nivel teórico la máxima producción en 8 horas

4. No obstante, se sabe que el personal no puede mantener un ritmo de trabajo constante. Por lo tanto, no se puede esperar que en toda la jornada se produzca durante las 8 horas, lo que quiere decir que se tienen tiempos de no producción que se van acumulando. Por lo tanto:

$$\text{Capacidad efectiva} = \text{Capacidad de diseño} \times 0,85$$

(\*) 0,85 corresponde a la capacidad máxima de producción en 8 horas de trabajo. Por estudios realizados, se conoce que, con normalidad esta eficiencia alcanza un 85%.

$$\text{Capacidad efectiva} = 24,57$$

$$\text{Capacidad efectiva} = 25 \text{ unidades}$$

5. Con el dato anterior, se puede conocer la máxima producción que se debería esperar del proceso si este transcurriera con normalidad y sin inconvenientes. No obstante, no hay procesos sin inconvenientes y/o alteraciones por diferentes factores, y no solo el rendimiento de la mano de obra durante su tiempo laboral, sino por el día a día de la operación. Estos inconvenientes también pueden impactar directamente en la capacidad de diseño por lo que son tenidos en cuenta al establecer el volumen real de producción. De tal forma que:

$$\text{Capacidad Real de Producción} = TNE \times 0,88$$

(\*) 0,88 es un factor de merma inherente al proceso conveniente para tener en cuenta en el cálculo.

$$\text{Capacidad Real de Producción} = 24,57 \times 0,88$$

$$\text{Capacidad Real de Producción} = 21,62$$

$$\text{Capacidad Real de Producción} = 22 \text{ unidades}$$

6. Con los valores calculados anteriormente, se puede hallar la utilización de la capacidad y eficiencia de producción.

Considerando que la producción real en un turno de 8 horas fue de 22 unidades:

$$\bullet \text{ Utilización} = \frac{\text{Capacidad Real de Producción}}{\text{Capacidad de Diseño}}$$

$$\text{Utilización} = \frac{22}{29}$$

$$\text{Utilización} = 75,8\%$$

$$\bullet \text{ Eficiencia} = \frac{\text{Capacidad Real de Producción}}{\text{Capacidad Efectiva}}$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{22}{25}$$

$$\text{Eficiencia} = 88,0\%$$

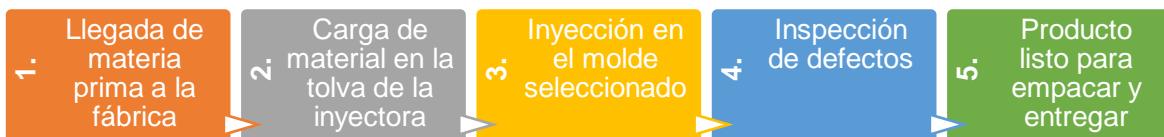
Por lo tanto, en un turno de 8 horas la utilización fue del 75,8% y la eficiencia de 88,0%.

## 11.2.2 PROCESO PRODUCTIVO

### 11.2.2.1 DESCRIPCIÓN DE PROCESO

El proceso general para la inyección de productos del molde que es propio de Asociados RC es el siguiente:

**Ilustración 10.** Descripción de proceso



Fuente: Elaboración propia

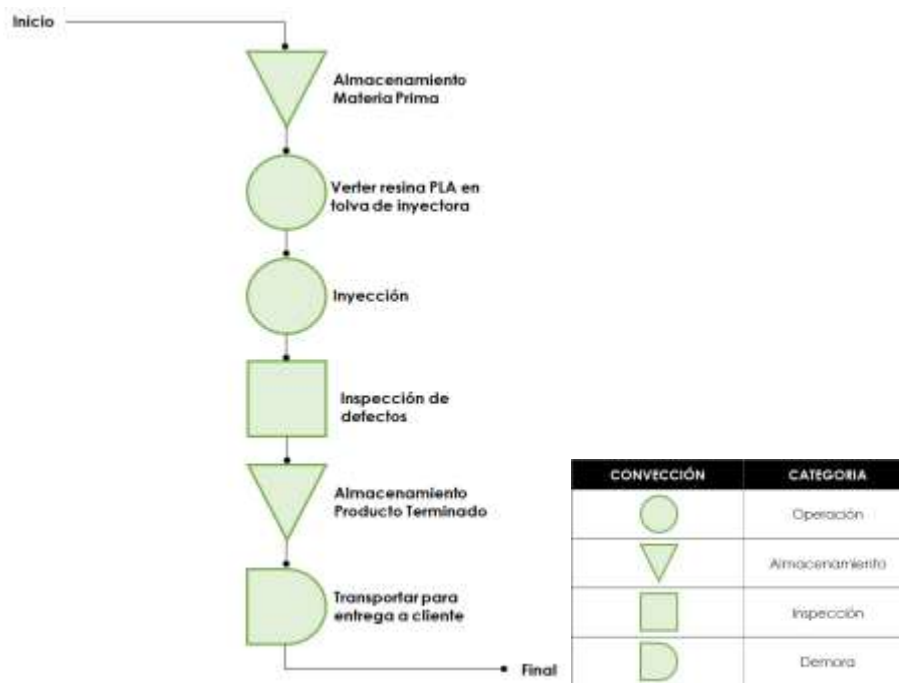
- Llegada de materia prima a la fábrica: El proceso productivo inicia con la llegada a la fábrica de la resina PLA por parte del proveedor previamente seleccionado (Quimicoplásticos). La resina PLA llega en forma de gránulos lista para ser vertida en la tolva de la inyectora, la cual hace parte de la unidad de inyección.
- Carga de material en la tolva de la inyectora: En este paso se vierten los gránulos (resina PLA) en el sistema de alimentación (tolva) de la inyectora para así dar inicio al ciclo de inyección.

- Inyección en el molde seleccionado: Teniendo previamente el molde a utilizar ya acoplado en la inyectora y la materia prima en la tolva. A través, del husillo rotativo que funde la resina PLA por medio del efecto de la temperatura y trasporta la masa fundida a la punta del husillo. Posteriormente, y mediante un desplazamiento la masa fundida se inyecta por medio de la alta presión en el molde que se ubica en la unidad de cierre. Después, de un tiempo de enfriamiento y endurecimiento, el molde se abre y las piezas terminadas son expulsadas o extraídas.
- Inspección de defectos: La rebaba que se presenta en los bordes de la pieza es el defecto más común en la inyección, el cual consiste en residuos sólidos de la materia primera que no hacen parte de la pieza deseada. Las rebabas se pueden dar por alta fluidez del material, defectos en el sistema del molde o baja fuerza de sujeción. Por lo anterior, si en alguna pieza se ve rebaba está es retirada y la pieza estará lista.
- Producto listo para empacar y entregar: Posterior a que es terminado el proceso de inyección y que se ha verificado en todas las piezas que no tiene imperfectos, se procede a empacar y a entregar a los clientes.

### 11.2.2.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

Por medio de la Ilustración 11 se esquematiza el diagrama de flujo de proceso de la fábrica para productos de moldes propios de Asociados RC.

**Ilustración 11.** Diagrama de flujo de proceso

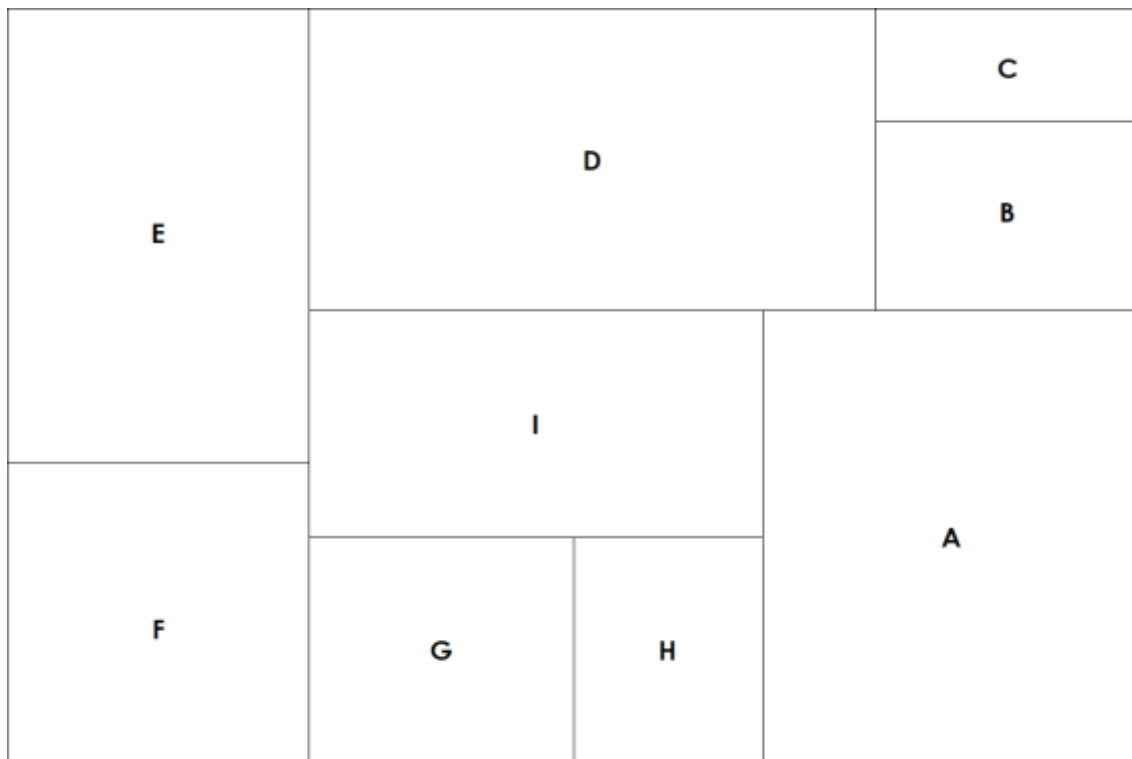


Fuente: Elaboración propia

### 11.2.2.3 DIAGRAMA DE LAYOUT

El terreno de la fábrica tiene un área aproximada de 150m<sup>2</sup> con dimensiones de 15m\*10m. Así mismo, tiene un costo aproximado de \$500.000.000 y su arriendo ronda alrededor de los \$2.700.000. Del área total, 125m<sup>2</sup> corresponden al área de producción y 25m<sup>2</sup> corresponde al área administrativa. El siguiente Diagrama de Layout (Ilustración 12) muestra la distribución de la fábrica.

**Ilustración 12.** Diagrama de Layout



Fuente: Elaboración propia

- Zona A: Zona de inyección
- Zona B: Almacenamiento de materia prima
- Zona C: Baños
- Zona D: Centro de mecanizado
- Zona E: Zona de producción
- Zona F: Área de oficinas
- Zona G: Almacenamiento de producto terminado
- Zona H: Vitrina de exhibición de productos
- Zona I: Zona de ajustes e inspección de defectos

## 11.2.3 TECNOLOGÍA Y MAQUINARIA

### 11.2.3.1 MATERIA PRIMA

Los productos de Asociados RC se van a inyectar con una resina en forma de pellets, la cual es 100% biodegradable denominada PLA. Las resinas PLA (ácido poliláctico) son derivadas de recursos renovables, como alternativa de las resinas plásticas provenientes del petróleo. Estas cumplen con estándares internacionales compostables y son biopolímeros biobasados que tienen un contenido renovable del 40% al 85%, y pueden ser procesados en inyectoras convencionales.

Previamente, se seleccionó Químicoplásticos como proveedor ya que cuenta con la representación y distribución de resinas PLA de diferentes empresas internacionales. Para el proceso de inyección Químicoplásticos ofrece dos (2) alternativas de bioresinas la primera de Estados Unidos de la empresa Natureworks mediante la marca INGEO y la segunda de España de la empresa Nurell mediante la marca INZEA.

No obstante, y aunque Químicoplásticos cuenta con la representación de dos empresas debido a la creciente demanda mundial, tanto Natureworks como Nurell tienen dificultad en el suministro de la materia prima renovable, y por lo tanto la disponibilidad está limitada.

En diciembre de 2019, Asociados RC le solicitó a Químicoplásticos cotización de las referencias de resinas PLA de Natureworks y Nurell para realizar el costo inicial del proyecto. En el caso de la marca Inzea de Nurell las resinas cotizadas cuentan con diferentes referencias como se muestra a continuación:

**Tabla 11.** Costos Materia Prima

<b>EMPRESA (MARCA)</b>	<b>REFERENCIA</b>	<b>PRECIO*</b>
NATUREWORKS (INGEO)	3251D	\$ 11.300
NURELL (INZEA)	F25	\$ 15.000
	F38	\$ 18.800
	F29HT10	\$ 17.000
	F2HTS53	\$ 23.000

Fuente: Elaboración propia con base en información de Químicoplásticos (2019)

\* De acuerdo con el Proveedor el precio incluye: \$/Kg + Flete + IVA.  
Los precios son variables según tasa de cambio y precios internacionales.



**Tabla 12.** Características referencias INZEA (Nurell)

MATERIAL INZEA	COMENTARIOS
F2 HTS 53	Grado inyección capsulas de café; NO necesita cristalizar
F29HT10	Grado inyección capsulas de café; SI necesita cristalizar para resistencia a temperatura
F25	Platos & vasos inyectados, uso general
F38	grado AV extrusion tubo y extrusion soplado. Food-Contact approval. Para los pitillos rígidos y flexibles.

Fuente: Químico plásticos (2019)

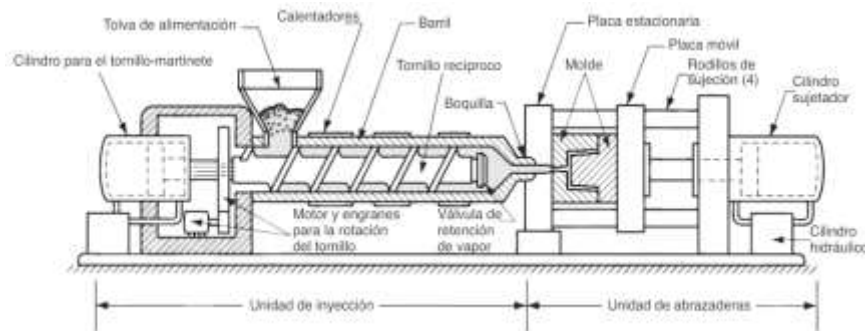
### 11.2.3.2 MAQUINARIA Y EQUIPO

#### Maquinaria

El moldeo de inyección es un proceso mediante el cual se calienta un polímero hasta que llega a un estado plástico y se impulsa a que fluya hacia la cavidad de un molde donde se solidifica con la figura de la cavidad elaborada previamente en el molde. Por lo anterior, es posible que se obtengan formas complicadas en la inyección, pero esto depende de la fabricación de un molde cuya cavidad tenga la misma forma que la pieza requerida y el retiro de esta (Groover Mikell, 2007).

Para el proceso de inyección de productos con resina PLA es indispensable contar con una máquina de moldeo por inyección (Ilustración 13) la cual consta de dos componentes principales: unidad de inyección y unidad de sujeción de molde o de abrazaderas.

**Ilustración 13.** Diagrama de una Máquina de Moldeo por Inyección



Fuente: Mikell Groover (2007)

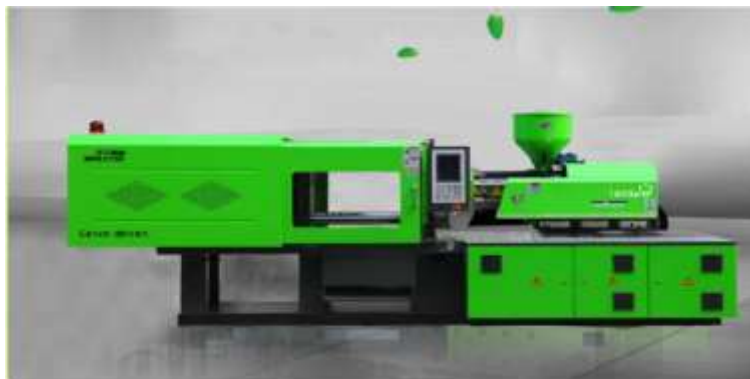
- Unidad de inyección de plástico: Aquí se inicia el proceso de inyección pues se encuentra la tolva de alimentación que contiene el suministro de pellets de bioplástico. Posteriormente, pasa al tornillo recíproco, el cual gira para mezclar y calentar el biopolímero. Esta resina se mueve hacia delante y a través de la boquilla pasa el plástico fundido al molde. Una válvula sin retorno que se

encuentra cerca de la punta del tornillo impide que el material fundido se devuelva.

- Unidad de sujeción del molde (unidad de abrazaderas): Está unidad se relaciona específicamente con la operación del molde (mantener las dos mitades del molde alineadas, mantener cerrado el molde durante la inyección y abrir/cerrar el molde en los momentos indicados del ciclo de inyección).

Las especificaciones y el valor de la máquina de moldeo por inyección para Asociados RC que sería comprada a través del proveedor IMOCOM es la siguiente:

**Ilustración 14.** Inyectora Welltec SII



Fuente: IMOCOM (2020)

**Tabla 13.** Especificaciones Máquina de Moldeo por Inyección

ITEM	UNIT	90Se II			120Se II			160Se II			190Se II			260Se II			320Se II		
Screw diameter	mm	30	35	40	35	40	45	40	45	50	45	50	55	50	55	60	55	60	65
Theoretical shot volume	cm <sup>3</sup>	116	158	208	180	235	297	261	331	408	369	456	551	499	603	718	660	798	922
Shot weight (PS)	g	104	142	185	162	211	268	235	298	368	332	410	496	449	543	646	594	707	830
Shot weight (PS)	oz	3.7	5.0	6.6	5.7	7.5	9.5	8.3	10.5	13.0	11.7	14.5	17.5	15.9	19.2	22.8	21.0	25.0	29.3
Length/Diameter ratio	L/D	23.8	21.0	18.1	23.7	20.5	18.1	22.5	20.0	18.9	22.5	20.2	18.4	22.2	20.0	18.3	21.9	20.0	18.4
Injection pressure	MPa	247	181	139	236	181	143	230	181	147	223	181	149	218	180	151	212	179	152
Injection rate	cm <sup>3</sup> /sec	70	95	124	86	113	143	111	141	174	143	178	213	224	271	323	235	279	328
Injection stroke	mm	164			187			208			232			254			278		
Max. screw speed	rpm	200			205			220			185			221			179		
Plasticizing capacity (PS)	g/s	9.3	10.3	15.2	13.1	17.8	21.9	20.4	26.4	29.5	22.2	27.7	31.8	33.0	48.4	55.5	37.7	51.1	55.7
Injection unit force	Ton	3.6			5.7			5.7			5.7			8.9			8.9		
Carriage stroke	mm	255			300			320			360			400			450		
Clamping force	Ton	90			130			160			190			260			320		
Max. daylight	mm	680			820			906			1000			1130			1275		
Clamping stroke	mm	320			410			446			490			550			615		
Distance btwn. tie bars	mm	360×360			410×410			460×460			510×510			580×580			660×660		
Min mould dimension	mm	250×250			280×280			320×320			350×350			400×400			460×460		
Mould thickness range	mm	150-360			150-410			150-460			175-510			200-580			250-660		
Ejector force	Ton	4.0			4.0			4.8			4.8			6.5			6.5		
Ejector stroke	mm	85			100			130			140			160			180		
No. of ejector pins	unit	5			5			5			5			9			13		
Max. motor power	kW	11.8			15.7			18			23.0			32.0			37.7		
System pressure	MPa	17			17			17			17			17			17		
Hydraulic pump capacity	L/min	61			72			90			113			172			176		
No. of heater zones	unit	3+1			3+1			4+1			4+1			5+1			5+1		
Heater input power	kW	7.38			7.57			10.72			13.22			15.42			16.42		
Ultimate capacity	kW	20.18			24.27			27.72			37.22			48.42			55.12		
Total current	A	27.6			33.2			37.9			50.9			66.2			75.4		
Net weight	Ton	3.13			4.15			5.29			6.53			8.2			10.8		
Oil filling capacity	L	140			160			200			310			430			520		

Fuente: IMOCOM (2020)

**Tabla 14.** Costo Maquinaria (Inyectora)

<b>MARCA</b>	<b>REFERENCIA</b>	<b>PRECIO*</b>
WELLTEC	SII	\$214.000.000

Fuente: Elaboración propia con base en información IMOCOM (2020)

\* *El precio es variable según tasa de cambio y precios internacionales.*

Por otra parte, las inversiones diferidas relacionadas directamente con la puesta en marcha del proyecto se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 15.** Puesta en marcha

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>VALOR</b>
Gastos de montaje	\$21.200.000
Gastos de puesta en marcha	\$4.800.000
Diseño Industrial	\$1.063.000
Capacitación	\$1.102.500
Gastos financieros	\$2.120.000
Otros gastos preoperativos	\$1.762.200
<b>TOTAL</b>	<b>\$32.047.700</b>

Fuente: Elaboración propia

## Equipo

Para que las áreas de producción, administrativa y ventas de la empresa puedan ejecutar sus labores, propósitos y objetivos planteados, requieren el equipo de oficina mostrado en la Tabla 16.

**Tabla 16.** Equipo de Oficina

<b>EQUIPO</b>	<b>IMAGEN</b>	<b>CANT.</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
PC Escritorio HP 290 Intel Core i3 21,5" Pulgadas Disco Duro 1TB		8	\$1.569.000	\$12.552.000
Portátil Lenovo S145 Intel Core i5 14" Pulgadas RAM 4GB Disco Duro 1TB		2	\$1.649.000	\$3.298.000
Impresora Multifuncional Epson L5190		1	\$879.000	\$879.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$16.729.000</b>


Fuente: Elaboración propia

### 11.2.3.3 MUEBLES Y ENSERES

Así mismo, las áreas de producción, administrativa y ventas de la empresa requieren el siguiente mobiliario para el desarrollo de sus labores:

**Tabla 17. Muebles y enseres**

<b>MUEBLE</b>	<b>IMAGEN</b>	<b>CANT.</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
Silla Gerente Malla con Brazos Base Cromada Negra		7	\$229.900	\$1.609.300
Escritorio Quadratta 120x72.5x53cm Rovere		7	\$209.900	\$1.469.300
Escritorio L Denver 74,1x150x171cm Wengue M01411EL-WE		1	\$499.900	\$499.900
Archivador Doble (Metálico)		1	\$1.390.500	\$1.390.500
Archivo Vertical 3EN 4ES H =160 P/F		2	\$1.320.650	\$2.641.300


Folderama		1	\$1.600.000	\$1.600.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$9.210.300</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 11.2.3.4 VEHÍCULOS

El vehículo que se encargará de la movilización de los moldes, troqueles y la entrega de los productos inyectados terminados a los clientes se muestra a continuación:

**Tabla 18.** Vehículo

MARCA	IMAGEN	CANT.	VALOR
Renault Kangoo		1	\$55.000.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$55.000.000</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 11.2.3.5 SERVICIOS


Los servicios (energía eléctrica, agua, combustible, etcétera) son parte indispensable para que la fábrica funcione. La energía eléctrica es el principal servicio que se requiere para su normal funcionamiento, especialmente para la operación de la inyectora y de las otras máquinas necesarias para la elaboración de los moldes, entre la que se destaca el centro de mecanizado.

Así mismo, que la fábrica cuente con un adecuado sistema de agua y alcantarillado es importante para cubrir las necesidades básicas, tanto del personal como de actividades secundarias que puede requerir la fábrica.

## 11.2.4 COSTOS


A través de CostCalculator de Ulf Bruder se hará el cálculo del costo para la inyección del Portavelas con Polipropileno (polímero termoplástico) y PLA (material biodegradable).

**Tabla 19.** Cálculo de costo para producto inyectado en Polipropileno

		Part cost calculator		<a href="#">Read me first.</a> <a href="#">Click here!</a>	<a href="#">?</a>	<a href="#">Reset values</a> <a href="#">Print page</a>																																																																																																																																												
<input type="text" value="Replacement costs"/>				<a href="#">Scenarios</a>																																																																																																																																														
<b>INPUTS:</b>		Currency: <input type="text" value="COP"/>		Date: 10/03/2020																																																																																																																																														
Estimated annual volume	<input type="text" value="60000"/> pcs	Customer:	<input type="text" value="Asociados RC"/>	File name:	<input type="text" value="CPV"/>																																																																																																																																													
No of deliveries per year	<input type="text" value="12"/> times	Part name:	<input type="text" value="Portavelas PP"/>	Part no:																																																																																																																																														
Part net weight	<input type="text" value="12,00"/> g	Material grade	<input type="text"/>	Delivery date:																																																																																																																																														
Reject	<input type="text" value="5,0"/> %	Parts per delivery	<input type="text" value="5000"/>	Machine:																																																																																																																																														
Calc. part weight (incl. reject)	<input type="text" value="12,60"/> g	Est. annual volume	<input type="text" value="60000"/>	Deliveries/year	<input type="text" value="12"/> pcs																																																																																																																																													
Material price per Kg	<input type="text" value="6000,00"/> COP	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Per part</th> <th>Per delivery</th> <th>Per year</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>1 DIRECT MOULDING COSTS:</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Material:</td> <td>74,088 COP</td> <td>370440 COP</td> <td>4445280 COP</td> </tr> <tr> <td>Direct labour + gen. expences</td> <td>8,635 COP</td> <td>43173 COP</td> <td>518075 COP</td> </tr> <tr> <td>Tool changing cost:</td> <td>0,446 COP</td> <td>2229 COP</td> <td>26742 COP</td> </tr> <tr> <td>Packaging:</td> <td>5,600 COP</td> <td>28000 COP</td> <td>336000 COP</td> </tr> <tr> <td>Masterbatch colouring cost:</td> <td>4,284 COP</td> <td>21420 COP</td> <td>257040 COP</td> </tr> <tr> <td><b>SUMMARY OF COSTS:</b></td> <td><b>93,052 COP</b></td> <td><b>465261 COP</b></td> <td><b>5583137 COP</b></td> </tr> <tr> <td><b>2 DIRECT POST-OPERATION COSTS:</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Material:</td> <td>400,000 COP</td> <td>2000000 COP</td> <td>24000000 COP</td> </tr> <tr> <td>Direct labour + gen. expences</td> <td>12,190 COP</td> <td>60950 COP</td> <td>731400 COP</td> </tr> <tr> <td>Non-direct post-operation cost</td> <td>4,122 COP</td> <td>20610 COP</td> <td>247314 COP</td> </tr> <tr> <td><b>SUMMARY OF COSTS:</b></td> <td><b>416,312 COP</b></td> <td><b>2081560 COP</b></td> <td><b>24978714 COP</b></td> </tr> <tr> <td><b>3 COMPUTED DIRECT COSTS:</b></td> <td><b>509,364 COP</b></td> <td><b>2546821 COP</b></td> <td><b>30561851 COP</b></td> </tr> <tr> <td><b>4 GROSS EARNING (9-3):</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Totally:</td> <td>276,277 COP</td> <td>1381386 COP</td> <td>16576634 COP</td> </tr> <tr> <td>Per hour:</td> <td>88928,77 COP</td> <td>88928,77 COP</td> <td>88928,77 COP</td> </tr> <tr> <td>In % of net price:</td> <td>54,2 %</td> <td>54,2 %</td> <td>54,2 %</td> </tr> <tr> <td><b>5 MACHINE &amp; TOOL COSTS:</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>No of machine hours:</td> <td>-</td> <td>15,5 hours</td> <td>186,4 hours</td> </tr> <tr> <td>Costs per machine hour:</td> <td>800,00 COP</td> <td>800,00 COP</td> <td>800,00 COP</td> </tr> <tr> <td>Machine cost:</td> <td>2,485 COP</td> <td>12427 COP</td> <td>149123 COP</td> </tr> <tr> <td>Amortised tool cost</td> <td>83,333 COP</td> <td>416667 COP</td> <td>5000000 COP</td> </tr> <tr> <td><b>6 MANUFACTURING COST:</b></td> <td><b>595,183 COP</b></td> <td><b>2975914 COP</b></td> <td><b>35710974 COP</b></td> </tr> <tr> <td><b>7 ADMINISTRATIVE COSTS:</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Administrative costs in %</td> <td>59,518 COP</td> <td>297591 COP</td> <td>3571097 COP</td> </tr> <tr> <td></td> <td>10,0 %</td> <td>10,0 %</td> <td>10,0 %</td> </tr> <tr> <td><b>8 TOTAL COSTS (6+7):</b></td> <td><b>654,701 COP</b></td> <td><b>3273506 COP</b></td> <td><b>39282071 COP</b></td> </tr> <tr> <td><b>9 SALES PRICE (to customer):</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>J. Freights</td> <td>785,641 COP</td> <td>3928207 COP</td> <td>47138485 COP</td> </tr> <tr> <td>J. Rebates</td> <td>0,000 COP</td> <td>0 COP</td> <td>0 COP</td> </tr> <tr> <td><b>NET PRICE :</b></td> <td><b>785,641 COP</b></td> <td><b>3928207 COP</b></td> <td><b>47138485 COP</b></td> </tr> <tr> <td><b>10 PROFIT:</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROFIT PER HOUR:</td> <td>130,940 COP</td> <td>654701 COP</td> <td>7856414 COP</td> </tr> <tr> <td>PROFIT IN %:</td> <td>20,0 %</td> <td>20,0 %</td> <td>20,0 %</td> </tr> </tbody> </table>						Per part	Per delivery	Per year	<b>1 DIRECT MOULDING COSTS:</b>				Material:	74,088 COP	370440 COP	4445280 COP	Direct labour + gen. expences	8,635 COP	43173 COP	518075 COP	Tool changing cost:	0,446 COP	2229 COP	26742 COP	Packaging:	5,600 COP	28000 COP	336000 COP	Masterbatch colouring cost:	4,284 COP	21420 COP	257040 COP	<b>SUMMARY OF COSTS:</b>	<b>93,052 COP</b>	<b>465261 COP</b>	<b>5583137 COP</b>	<b>2 DIRECT POST-OPERATION COSTS:</b>				Material:	400,000 COP	2000000 COP	24000000 COP	Direct labour + gen. expences	12,190 COP	60950 COP	731400 COP	Non-direct post-operation cost	4,122 COP	20610 COP	247314 COP	<b>SUMMARY OF COSTS:</b>	<b>416,312 COP</b>	<b>2081560 COP</b>	<b>24978714 COP</b>	<b>3 COMPUTED DIRECT COSTS:</b>	<b>509,364 COP</b>	<b>2546821 COP</b>	<b>30561851 COP</b>	<b>4 GROSS EARNING (9-3):</b>				Totally:	276,277 COP	1381386 COP	16576634 COP	Per hour:	88928,77 COP	88928,77 COP	88928,77 COP	In % of net price:	54,2 %	54,2 %	54,2 %	<b>5 MACHINE &amp; TOOL COSTS:</b>				No of machine hours:	-	15,5 hours	186,4 hours	Costs per machine hour:	800,00 COP	800,00 COP	800,00 COP	Machine cost:	2,485 COP	12427 COP	149123 COP	Amortised tool cost	83,333 COP	416667 COP	5000000 COP	<b>6 MANUFACTURING COST:</b>	<b>595,183 COP</b>	<b>2975914 COP</b>	<b>35710974 COP</b>	<b>7 ADMINISTRATIVE COSTS:</b>				Administrative costs in %	59,518 COP	297591 COP	3571097 COP		10,0 %	10,0 %	10,0 %	<b>8 TOTAL COSTS (6+7):</b>	<b>654,701 COP</b>	<b>3273506 COP</b>	<b>39282071 COP</b>	<b>9 SALES PRICE (to customer):</b>				J. Freights	785,641 COP	3928207 COP	47138485 COP	J. Rebates	0,000 COP	0 COP	0 COP	<b>NET PRICE :</b>	<b>785,641 COP</b>	<b>3928207 COP</b>	<b>47138485 COP</b>	<b>10 PROFIT:</b>				PROFIT PER HOUR:	130,940 COP	654701 COP	7856414 COP	PROFIT IN %:	20,0 %	20,0 %	20,0 %
	Per part	Per delivery	Per year																																																																																																																																															
<b>1 DIRECT MOULDING COSTS:</b>																																																																																																																																																		
Material:	74,088 COP	370440 COP	4445280 COP																																																																																																																																															
Direct labour + gen. expences	8,635 COP	43173 COP	518075 COP																																																																																																																																															
Tool changing cost:	0,446 COP	2229 COP	26742 COP																																																																																																																																															
Packaging:	5,600 COP	28000 COP	336000 COP																																																																																																																																															
Masterbatch colouring cost:	4,284 COP	21420 COP	257040 COP																																																																																																																																															
<b>SUMMARY OF COSTS:</b>	<b>93,052 COP</b>	<b>465261 COP</b>	<b>5583137 COP</b>																																																																																																																																															
<b>2 DIRECT POST-OPERATION COSTS:</b>																																																																																																																																																		
Material:	400,000 COP	2000000 COP	24000000 COP																																																																																																																																															
Direct labour + gen. expences	12,190 COP	60950 COP	731400 COP																																																																																																																																															
Non-direct post-operation cost	4,122 COP	20610 COP	247314 COP																																																																																																																																															
<b>SUMMARY OF COSTS:</b>	<b>416,312 COP</b>	<b>2081560 COP</b>	<b>24978714 COP</b>																																																																																																																																															
<b>3 COMPUTED DIRECT COSTS:</b>	<b>509,364 COP</b>	<b>2546821 COP</b>	<b>30561851 COP</b>																																																																																																																																															
<b>4 GROSS EARNING (9-3):</b>																																																																																																																																																		
Totally:	276,277 COP	1381386 COP	16576634 COP																																																																																																																																															
Per hour:	88928,77 COP	88928,77 COP	88928,77 COP																																																																																																																																															
In % of net price:	54,2 %	54,2 %	54,2 %																																																																																																																																															
<b>5 MACHINE &amp; TOOL COSTS:</b>																																																																																																																																																		
No of machine hours:	-	15,5 hours	186,4 hours																																																																																																																																															
Costs per machine hour:	800,00 COP	800,00 COP	800,00 COP																																																																																																																																															
Machine cost:	2,485 COP	12427 COP	149123 COP																																																																																																																																															
Amortised tool cost	83,333 COP	416667 COP	5000000 COP																																																																																																																																															
<b>6 MANUFACTURING COST:</b>	<b>595,183 COP</b>	<b>2975914 COP</b>	<b>35710974 COP</b>																																																																																																																																															
<b>7 ADMINISTRATIVE COSTS:</b>																																																																																																																																																		
Administrative costs in %	59,518 COP	297591 COP	3571097 COP																																																																																																																																															
	10,0 %	10,0 %	10,0 %																																																																																																																																															
<b>8 TOTAL COSTS (6+7):</b>	<b>654,701 COP</b>	<b>3273506 COP</b>	<b>39282071 COP</b>																																																																																																																																															
<b>9 SALES PRICE (to customer):</b>																																																																																																																																																		
J. Freights	785,641 COP	3928207 COP	47138485 COP																																																																																																																																															
J. Rebates	0,000 COP	0 COP	0 COP																																																																																																																																															
<b>NET PRICE :</b>	<b>785,641 COP</b>	<b>3928207 COP</b>	<b>47138485 COP</b>																																																																																																																																															
<b>10 PROFIT:</b>																																																																																																																																																		
PROFIT PER HOUR:	130,940 COP	654701 COP	7856414 COP																																																																																																																																															
PROFIT IN %:	20,0 %	20,0 %	20,0 %																																																																																																																																															
Dead time	<input type="text" value="8,5"/> sec																																																																																																																																																	
No of operators per machine	<input type="text" value="100,0"/> %																																																																																																																																																	
Direct labour + general expences	<input type="text" value="3657,00"/> COP																																																																																																																																																	
Dir. labour + gen. expences/sec	<input type="text" value="1,016"/> COP																																																																																																																																																	
Administration expences	<input type="text" value="10,0"/> %																																																																																																																																																	
No of parts per packaging box	<input type="text" value="1000"/> pcs																																																																																																																																																	
Price of packaging box	<input type="text" value="5600,00"/> COP																																																																																																																																																	
Percent of masterbatch	<input type="text" value="2,0"/> %																																																																																																																																																	
Masterbatch price per Kg	<input type="text" value="17000,00"/> COP																																																																																																																																																	
Net cycle time (measured)	<input type="text" value="17,0"/> sec																																																																																																																																																	
No of cavities	<input type="text" value="2"/> pcs																																																																																																																																																	
Parts per hour (theroretical)	<input type="text" value="423,5"/> pcs																																																																																																																																																	
Parts per hour (real)	<input type="text" value="321,9"/> pcs																																																																																																																																																	
Usability	<input type="text" value="80,0"/> %																																																																																																																																																	
Time per part (theoretical)	<input type="text" value="8,50"/> sec																																																																																																																																																	
Time per part (real)	<input type="text" value="11,18"/> sec																																																																																																																																																	
Machine cost per hour	<input type="text" value="800,00"/> COP																																																																																																																																																	
Tool cost to be amortised	<input type="text" value="5000000"/> COP																																																																																																																																																	
Tooling change time per delivery	<input type="text" value="0,5"/> hours																																																																																																																																																	
Cost for tooling change	<input type="text" value="2228,50"/> COP																																																																																																																																																	
Post-operation cost per part	<input type="text" value="400,000"/> COP																																																																																																																																																	
Post-operation handling time	<input type="text" value="12,0"/> sec																																																																																																																																																	
Non-direct post-operation cost	<input type="text" value="1,0"/> %																																																																																																																																																	
Sales price (gross)	<input type="text"/>																																																																																																																																																	
Freight per delivery	<input type="text"/>																																																																																																																																																	
Rebate	<input type="text"/>																																																																																																																																																	
Net profit in % (-> sales price)	<input type="text" value="20"/> %																																																																																																																																																	

Fuente: Elaboración Propia con CostCalculator de Bruder (2016)

Tabla 20. Cálculo de costo para producto inyectado en PLA

		Part cost calculator		<a href="#">Read me first.</a> <a href="#">Click here!</a>		<a href="#">Reset values</a> <a href="#">Print page</a>			
		Currency: COP		Date: 10/03/2020		Replacement costs			
<b>INPUTS:</b> Estimated annual volume: 60000 pcs No of deliveries per year: 12 times Part net weight: 17,60 g Reject: 5,0 % Calc. part weight (incl. reject): 18,48 g Material price per Kg: 23000,00 COP Dead time: 8,5 sec No of operators per machine: 100,0 % Direct labour + general expences: 3657,00 COP Dir. labour + gen. expences/sec: 1,016 COP Administration expences: 10,0 % No of parts per packaging box: 1000 pcs Price of packaging box: 5600,00 COP Percent of masterbatch: 2,0 % Masterbatch price per Kg: 17000,00 COP Net cycle time (measured): 17,0 sec No of cavities: 2 pcs Parts per hour (theroretical): 423,5 pcs Parts per hour (real): 321,9 pcs Usability: 80,0 % Time per part (theoretical): 8,50 sec Time per part (real): 11,18 sec Machine cost per hour: 800,00 COP Tool cost to be amortised: 5000000 COP Tooling change time per delivery: 0,5 hours Cost for tooling change: 2228,50 COP Post-operation cost per part: 400,000 COP Post-operation handling time: 12,0 sec Non-direct post-operation cost: 1,0 % Sales price (gross): COP Freight per delivery: COP Rebate: % Net profit in % (-> sales price): 20 %		Customer: Asociados RC Part name: Portavelas PLA Material grade: Parts per delivery: 5000 Est. annual volume: 60000 File name: CPV Part no: Delivery date: Machine: Deliveries/year: 12 pcs		<b>Scenarios</b>					
				Per part		Per delivery		Per year	
		1 DIRECT MOULDING COSTS:		416,539 COP		2082696 COP		24992352 COP	
		Material:		8,635 COP		43173 COP		518075 COP	
		Direct labour + gen. expences		0,446 COP		2229 COP		26742 COP	
		Tool changing cost:		5,600 COP		28000 COP		336000 COP	
		Packaging:		6,283 COP		31416 COP		376992 COP	
		Masterbatch colouring cost:		437,503 COP		2187513 COP		26250161 COP	
		SUMMARY OF COSTS:							
		2 DIRECT POST-OPERATION COSTS:		400,000 COP		2000000 COP		24000000 COP	
		Material:		12,190 COP		60950 COP		731400 COP	
		Direct labour + gen. expences		4,122 COP		20610 COP		247314 COP	
		Non-direct post-operation cost		416,312 COP		2081560 COP		24978714 COP	
		SUMMARY OF COSTS:							
		3 COMPUTED DIRECT COSTS:		853,815 COP		4269073 COP		51228875 COP	
		4 GROSS EARNING (9-3):		386,501 COP		1932507 COP		23190082 COP	
		Totally:		124407,97 COP		124407,97 COP		124407,97 COP	
		Per hour:		45,3 %		45,3 %		45,3 %	
		In % of net price:							
		5 MACHINE & TOOL COSTS:		-		15,5 hours		186,4 hours	
		No of machine hours:		800,00 COP		800,00 COP		800,00 COP	
		Costs per machine hour:		2,485 COP		12427 COP		149123 COP	
		Machine cost:		83,333 COP		416667 COP		5000000 COP	
		Amortised tool cost							
		6 MANUFACTURING COST:		939,633 COP		4698166 COP		56377998 COP	
		7 ADMINISTRATIVE COSTS:		93,963 COP		469817 COP		5637800 COP	
		Administrative costs in %		10,0 %		10,0 %		10,0 %	
		8 TOTAL COSTS (6+7):		1033,597 COP		5167983 COP		62015798 COP	
		9 SALES PRICE (to customer):		1240,316 COP		6201580 COP		74418957 COP	
		J. Freights		0,000 COP		0 COP		0 COP	
		J. Rebates		0,000 COP		0 COP		0 COP	
		NET PRICE :		1240,316 COP		6201580 COP		74418957 COP	
		10 PROFIT:		206,719 COP		1033597 COP		12403160 COP	
		PROFIT PER HOUR:		66539,30 COP		66539,30 COP		66539,30 COP	
		PROFIT IN %:		20,0 %		20,0 %		20,0 %	

Fuente: Elaboración Propia con CostCalculator de Bruder (2016)

Si se espera que el portavelas tenga una ganancia neta del 20% inyectada con cualquier tipo de materia prima. El precio de venta del producto con polipropileno (tradicional) debería ser de aproximadamente \$785 y de \$1.240 si se inyecta con PLA.



## **12. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **12.1 POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES**

- Agua: El impacto ambiental en las aguas residuales a los sistemas de alcantarillado se puede dar por la contaminación susceptible de producirse como consecuencia del proceso que implica la manipulación del metal en la elaboración del molde para inyección por la presencia de viruta, la limpieza de maquinaria y equipos o por los diversos compuestos utilizados como aceites, disolventes y desengrasantes.
- Aire: El impacto ambiental al aire está directamente relacionado con la contaminación atmosférica por acumulación de sustancias en el aire, resultado de la emisión de partículas o de polvo. Aunque la emisión de partículas en suspensión afecta la calidad del aire, este es considerado un impacto menor.
- Residuos sólidos: El impacto ambiental en este caso está directamente asociado a la mala clasificación de los residuos para su disposición final. Esto se presenta por no tener el criterio de afinidad con respecto al correcto proceso de separación y clasificación de residuos.
- Ruido: El impacto ambiental está relacionado con el proceso correspondiente a las máquinas utilizadas en la fábrica que podrían afectar a la comunidad y/o a los trabajadores. Por lo anterior, es pertinente la capacitación para el uso de los elementos de protección personal y la ubicación de la fábrica en un sector industrial donde no genere afectación a la comunidad o al medio ambiente.

### **12.2 REGULACIONES AMBIENTALES**

Las siguientes regulaciones ambientales nacionales aplican para el sector industrial (plásticos):

- Política de producción más limpia: Mediante esta política el Consejo Nacional Ambiental busca prevenir y minimizar los impactos y riesgos para los seres humanos y para el medio ambiente introduciendo este tema en los sectores productivos. Asume como principio el reducir al mínimo o eliminar los residuos y emisiones de la fuente y no tratarlos después de que se hayan generado. Así mismo la política busca la protección ambiental, el crecimiento económico, el bienestar social y la competitividad empresarial.
- Norma ISO 14001: Norma internacional que especifica los requisitos para establecer un Sistema de Gestión Ambiental en una organización para mejorar su desempeño ambiental, y así demostrar el compromiso asumido con la protección del medio ambiente, a través de la gestión de los riesgos medioambientales asociados a la actividad desarrollada.

- NTC 5991: Norma técnica que especifica los requisitos y procedimientos para determinar la compostabilidad y el tratamiento anaerobio de los envases o embalajes.
- NTC 5993: Norma técnica que establece requisitos y procedimientos para la identificación y etiquetado de materiales y productos fabricados a partir de plásticos, que son adecuados para su posterior recuperación mediante compostaje aerobio.
- Decreto 4741 de 2005: El objeto es prevenir la generación de residuos o desechos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos o desechos generados, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente.
- Resolución 0627 de 2006: Establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.
- Resolución 0542 de 2008: Establece el procedimiento para expedir la autorización a los organismos de certificación debidamente acreditados, para que estos a su vez otorguen el derecho de uso del Sello Ambiental Colombiano.
- Resolución 3957 de 2009: La Alcaldía Mayor de Bogotá establece una norma técnica para el control y manejo de los vertimientos de aguas residuales realizados al sistema de alcantarillado público en Bogotá. Así mismo, mediante la resolución la Alcaldía fija las concentraciones o estándares para su vertido.
- Resolución 631 de 2015: Establece los parámetros y valores límites máximos permitidos que deben cumplir quienes realizan vertimientos puntuales a los cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público.
- Resolución 1407 de 2018: Obliga a los productores formular, implementar y mantener actualizado un Plan de Gestión Ambiental de Residuos de envases y empaques de ventas primarios, secundarios o único uso, entendido como todo recipiente, embalaje o envoltura de papel, cartón, plástico, vidrio y metal nacionales o importados que fomente su aprovechamiento.

### **12.3 MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL**

La Matriz de Impacto Ambiental se realizará con base a la Metodología Cualitativa propuesta por Vicente Conesa, basada en la calificación de once (11) atributos por medio de los cuales se describe detalladamente el impacto ambiental.

**Tabla 21.** Atributos de los impactos ambientales según la Metodología Cualitativa

Atributo	Característica	Opciones
<b>Naturaleza</b> (+/-)	Describe si el impacto es positivo o negativo	(+) (-)
<b>Intensidad</b> (In)	Evalúa el grado de destrucción o transformación del factor ambiental	Baja (1) Media (2) Alta (4) Muy alta (8) Total (12)
<b>Extensión</b> (Ex)	Evalúa el área de influencia o afectación	Puntual (1) Parcial (2) Extensa (4) Total (8) Crítica (+4)
<b>Momento</b> (Mo)	Se califica de acuerdo con el tiempo transcurrido entre la actividad y la manifestación del impacto.	Largo plazo (1) Mediano plazo (2) Corto plazo (3) Inmediato (4) Crítico (+4)
<b>Persistencia</b> (Pe)	Evalúa el tiempo de permanencia del impacto	Fugaz o momentáneo (1) Temporal o transitorio (2) Pertinaz o persistente (3) Permanente o constante (4)
<b>Reversibilidad</b> (Rv)	Se califica de acuerdo con el tiempo que puede transcurrir entre la finalización de la actividad que origina el impacto y la reconstrucción del factor ambiental por medios naturales.	Corto plazo (1) Mediano plazo (2) Largo plazo (3) Irreversible (4)
<b>Recuperabilidad</b> (Rc)	Evalúa la posibilidad de reconstruir el factor ambiental por medios técnicos y el tiempo requerido para esto.	Recuperable de manera inmediata (1) Recuperable en el corto plazo (2) Recuperable en el mediano plazo (3) Recuperable en el largo plazo (4) Mitigable, sustituible o compensable (4) Irrecuperable (8)
<b>Sinergia</b> (Si)	Evalúa la capacidad del impacto para interactuar con otros, de forma que se potencialice sus efectos.	Sin sinergismo o simple (1) Sinergismo moderado (2) Muy sinérgico (4)
<b>Acumulación</b> (Ac)	Califica el incremento progresivo del impacto.	Simple (1) Acumulativo (4)
<b>Efecto</b> (Ef)	Evalúa la relación causa-efecto del impacto.	Indirecto o secundario (1) Directo o primario (4)
<b>Periodicidad</b> (Pr)	Tiene en cuenta la regularidad de la manifestación del impacto.	Irregular, aperiódico y esporádico (1) Periódico o de regularidad intermitente (2) Continuo (4)

Fuente: Toro, Martínez y Martelo a partir de Conesa (s.f.)

La metodología cualitativa define la importancia del impacto a través de la siguiente ecuación:

$$I = \pm[(3In) + (2Ex) + Mo + Pe + Rv + Rc + Si + Ac + Ef + Pr]$$

Mediante la tabla que se presenta a continuación se realiza la interpretación de la metodología cualitativa por la interpretación al resultado de la evaluación:

**Tabla 22.** Escala de interpretación de la Metodología Cualitativa

VALOR /	CALIFICACIÓN		DESCRIPCIÓN
<25		BAJO	La afectación es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del proyecto.
25>= <50		MODERADO	La afectación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.
50>= <75		SEVERO	La afectación exige la recuperación de las condiciones del medio ambiente a través de medidas correctoras o protectoras. Es necesario un periodo prolongado en el tiempo de recuperación.
2>=75		CRÍTICO	La afectación es superior al umbral aceptable. Se produce la pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. No hay posibilidad de recuperación alguna.

Fuente: Elaboración propia con base en Hidroar S.A (s.f.)

A continuación, se muestran los resultados de la Matriz de Impacto Ambiental (Tabla 23) con el fin de realizar la planificación del control y mitigación de las potenciales consecuencias al medio ambiente que pudiera generar la fábrica:

**Tabla 23. Matriz de Impacto Ambiental**

FACTORES AMBIENTALES	POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES	VALORACIÓN DE IMPACTOS											RESULTADO		
		NATURALEZA (+/-)	INTENSIDAD (In)	EXTENSIÓN (Ex)	MOMENTO (Mo)	PERSISTENCIA (Pe)	REVERSIBILIDAD (Rv)	RECUPERABILIDAD (Rc)	SINERGIA (Si)	ACUMULACIÓN (Ac)	EFEECTO (Ei)	PERIODICIDAD (Pi)	VALOR TOTAL	CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
COMPONENTE AMBIENTAL	<b>AIRE</b>														
	Gases emitidos a la atmosfera por la quema de combustibles	-	2	4	3	1	3	3	2	4	4	4	38	MODERADO	La afectación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas
	Emisión atmosféricas de material particulado	-	2	1	2	2	2	2	2	4	4	4	30		
	Emisiones de gases, vapores o neblinas	-	2	1	2	2	2	2	2	4	4	2	28		
	Emisión de olores por consumo de sustancias químicas	-	1	1	3	2	1	1	2	1	1	1	17	BAJO	La afectación es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del proyecto
	Contaminación sonora por el ruido generado de las máquinas	-	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	16		
	<b>AGUA</b>														
	Generación de vertimientos con alta carga contaminante	-	4	4	3	4	3	4	4	4	4	1	47	MODERADO	La afectación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas
	Derrames de combustible, aceite hidráulico, entre otros	-	4	4	3	4	3	4	4	4	4	1	47		
	Generación de vertimientos con elevada temperatura	-	2	2	3	2	1	2	2	1	1	1	23	BAJO	La afectación es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del proyecto
	Carga de sólidos suspendidos	-	1	1	2	3	2	2	2	1	1	1	19		
	<b>SUELO</b>														
	Generación de residuos convencionales	-	2	1	3	1	1	1	1	1	1	2	19	BAJO	La afectación es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del proyecto
	Generación de residuos especiales	-	2	1	3	2	1	2	1	1	1	2	21		
	Generación de residuos peligrosos	-	2	1	3	2	2	2	2	1	1	2	23		
	Derrames de combustible, aceite hidráulico, entre otros	-	4	4	3	2	2	3	2	2	1	1	36	MODERADO	La afectación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas

FACTORES AMBIENTALES	POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES	VALORACIÓN DE IMPACTOS											RESULTADO				
		NATURALEZA (+/-)	INTENSIDAD (In)	EXTENSIÓN (Ex)	MOMENTO (Mo)	PERSISTENCIA (Pe)	REVERSIBILIDAD (Rv)	RECUPERABILIDAD (Rc)	SINERGIA (Si)	ACUMULACIÓN (Ac)	EFECTO (Ef)	PERIODICIDAD (Pr)	VALOR TOTAL	CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN		
COMPONENTE AMBIENTAL	<b>FLORA</b>																
	MEDIO BIOLÓGICO	Eliminación de la cobertura vegetal y silvestre	-	1	1	1	1	2	4	2	1	1	1	18		BAJO	La afectación es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del proyecto
	<b>FAUNA</b>																
	MEDIO BIOLÓGICO	Alteración del hábitat de la fauna	-	1	1	1	1	2	3	2	1	1	1	17		BAJO	La afectación es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del proyecto
	<b>SOCIAL</b>																
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	Aporte a los procesos ecológicos y de conservación ambiental	+	1	1	1	3	2	2	2	1	1	1	18		BAJO	La afectación es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del proyecto
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	Contribución a la concientización del uso de materiales amigables con el medio ambiente	+	1	1	1	3	2	2	2	1	1	1	18			
	<b>ECONÓMICO</b>																
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	Beneficio/Costo de la operación	+	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	16		BAJO	La afectación es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del proyecto
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	Desarrollo de productos con nuevas tecnologías para aseguramiento económico	+	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	16			
	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>																
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	Exposición de los empleados a enfermedades o accidentes laborales	-	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	20		BAJO	La afectación es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del proyecto
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	Mala calidad de producto terminado que afecte a los consumidores	-	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	20			
	<b>EMPLEO</b>																
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Generación de oportunidades de empleo	+	1	1	1	4	1	2	1	1	1	1	17		BAJO	La afectación es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del proyecto	

Fuente: Elaboración propia

## 12.4 PLAN MANEJO AMBIENTAL

A través de diferentes campañas de concientización tanto en el área administrativa como en la de producción, Asociados RC busca mitigar los impactos ambientales que se puedan generar como consecuencia del desperdicio en el uso de la energía y el agua. Así mismo, a través de una correcta gestión en la disposición de residuos, tanto líquidos como sólidos generados para que así no afecten el ambiente ni la salud del personal.

### 12.4.1 CAMPAÑAS DE CONCIENTIZACIÓN

Por medio de campañas de concientización ambiental se busca crear recordación en el personal, proveedores y clientes sobre el ahorro en el consumo de energía y agua. Así como de apagar los aparatos electrónicos que no se usan, desconectar los cargadores de aparatos electrónicos o transformadores, apagar las luces en el día para aprovechar la luz solar y cerrar la llave del agua si no se usa. Las campañas se realizarán mediante la colocación visible de afiches informativos donde se incentive el ahorro de energía y agua.

**Ilustración 15.** Ahorro de luz ejemplo 1



Fuente: [www.bibliotecadigital.sire.gov.co](http://www.bibliotecadigital.sire.gov.co) (2017)

**Ilustración 16.** Ahorro de luz ejemplo 2



Fuente: [www.integracionsocial.gov.co](http://www.integracionsocial.gov.co) (2016)

**Ilustración 17.** Ahorro de agua



Fuente: [www.idiger.gov.co/web/guest/sensibilizacion](http://www.idiger.gov.co/web/guest/sensibilizacion) (2017)



## 12.4.2 DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

El manejo de la disposición de residuos es un tema que cada vez más se le presta mayor atención por la masiva producción de desechos especialmente residuos sólidos que se acumulan y en su mayoría no pueden ser utilizados porque no son adecuadamente clasificadas para su aprovechamiento. Por lo anterior, una forma en que Asociados RC puede contribuir a la mitigación de la contaminación es realizando un correcto manejo de residuos que facilite las tareas de reciclaje y recuperación, por medio de la utilización de canecas de colores facilitará su disposición.

**Ilustración 18.** Colores - Clasificación de canecas de basura y reciclaje



Canecas de reciclaje de color verde: para residuos inertes y no aprovechables.

Canecas de reciclaje de color gris: cartón y papel

Canecas de reciclaje de color azul: plásticos

Canecas de reciclaje de color blanco: vidrio

Canecas de reciclaje de color beige o crema: residuos orgánicos

Canecas de reciclaje de color amarillo: aluminio o metales

Canecas de reciclaje de color rojo: canecas hospitalarias, contenedores para residuos peligrosos.

Fuente: [www.didacticasuministros.com/noticias/noti\\_reciclaje/canecas-de-reciclaje-por-color-y-su-clasificacin-segn-el-tipo-de-residuos](http://www.didacticasuministros.com/noticias/noti_reciclaje/canecas-de-reciclaje-por-color-y-su-clasificacin-segn-el-tipo-de-residuos) (s.f.)

## 13. ESTUDIO ORGANIZACIONAL

### 13.1 DISEÑO DE LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

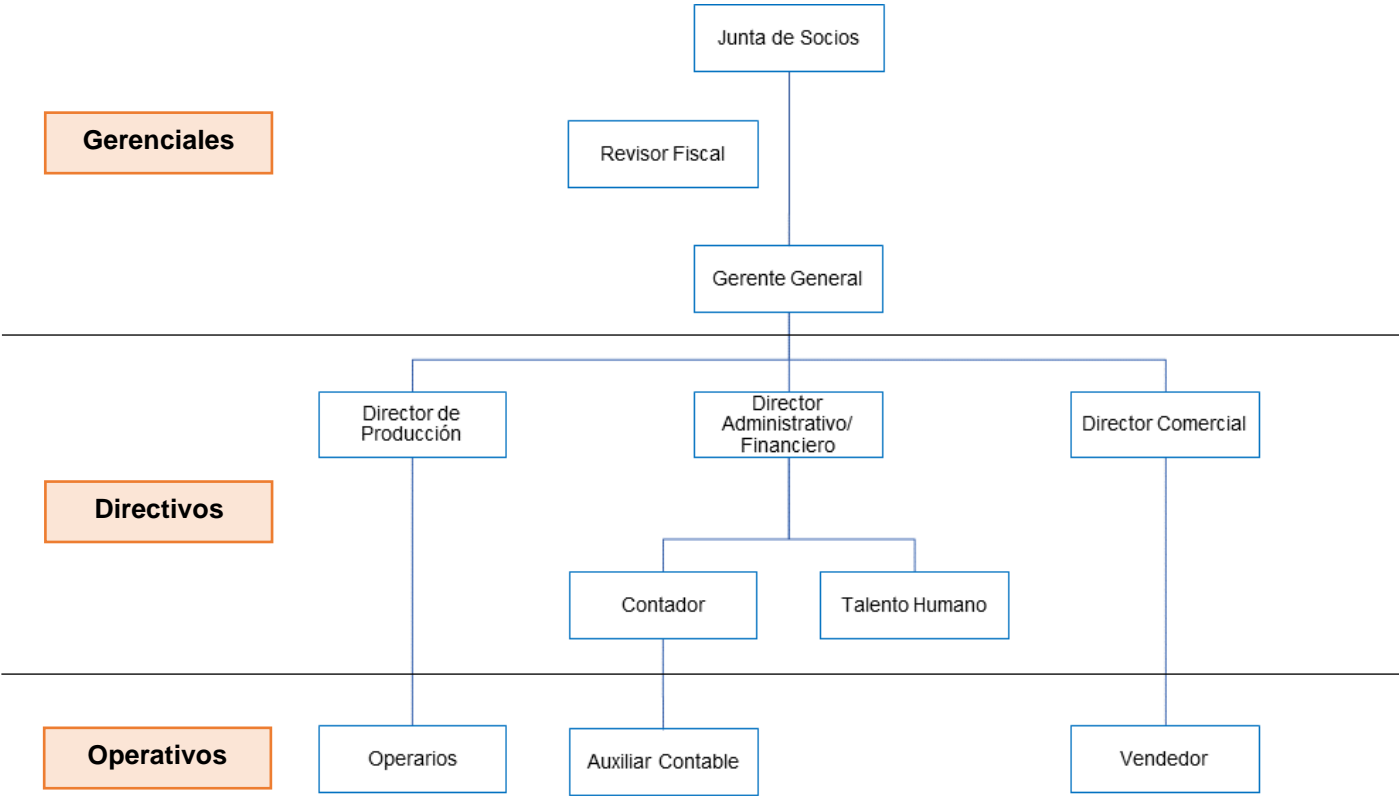
Según indica Angulo Luis (2016), a través de las diferentes combinaciones estables de la división de funciones y autoridad en las modalidades de las estructuras administrativas se conforma la organización. Las estructuras organizacionales se expresan mediante los organigramas y se complementan con la descripción de cargos.

La estructura organizacional hace referencia a la forma cómo la organización va a desarrollar sus diferentes actividades, y donde el comportamiento de la organización se basa en la estructura y la cultura. Estos elementos interactúan y se retroalimentan dando paso a que la estrategia competitiva desempeñe un papel fundamental (Sapag, 2014).

Para Asociados RC se estableció una estructura organizacional funcional simple. Este modelo es adecuado para el manejo de una empresa mediana y que tenga poca diversidad de productos, ya que la división del trabajo de la organización es agrupada por las principales actividades reunidas en áreas como marketing, ventas, contabilidad, producción, etcétera.

A continuación, en la Ilustración 19 se muestra el organigrama de Asociados RC, el cual facilita la correcta administración de los recursos, acorde con el mercado y la capacidad que soportan las operaciones de la empresa:

**Ilustración 19.** Organigrama de la empresa



Fuente: Asociados RC (s.f)

**Definición de Equipo**

Para la operación de la empresa y como equipo interno de acuerdo con lo identificado en el organigrama se tienen 13 empleados directos, con contratación a término indefinido. El costo laboral total de los empleados se relaciona en la siguiente tabla:

**Tabla 24.** Costo laboral prestaciones mes Asociados RC

NIVEL	CARGO	CANTIDAD	SALARIO BÁSICO	ASIGNACIÓN SALARIAL CON CARGA PRESTACIONAL
Estratégico	Gerente General	1	\$ 4.000.000	\$ 6.073.982
	Director de Producción	1	\$ 2.600.000	\$ 4.078.088
	Director Administrativo / Financiero	1	\$ 2.500.000	\$ 3.921.239
	Director Comercial	1	\$ 2.500.000	\$ 3.921.239
Táctico	Contador	1	\$ 2.200.000	\$ 3.450.690
	Talento Humano	1	\$ 1.300.000	\$ 2.039.044
Operativo	Operarios (\$1.200.000 c/u)	4	\$ 4.800.000	\$ 7.528.778
	Auxiliar Contable	1	\$ 1.100.000	\$ 1.725.345
	Vendedor	1	\$ 1.100.000	\$ 1.725.345
	Servicios Generales	1	\$ 877.803	\$ 1.479.684
TOTAL ASIGNACIÓN SALARIAL MES			\$ 22.977.803	\$ 35.943.434

Fuente: Elaboración propia

### Funciones de las Unidades

- Unidad de Dirección: Gerencial

Conformada por la Junta Directiva, el Revisor Fiscal y el Gerente General, encargados de la toma de decisiones que orienten la estrategia organizacional encaminada a cumplir los objetivos de la empresa.

- Unidades Consultivas y de Control: Directivo

Encargada de darle prestigio y solidez a la empresa. Así mismo, es responsable de verificar que el desempeño sea eficiente y eficaz en las diversas unidades orgánicas y de administración de los recursos humanos, materiales y financieros de la empresa.

- Unidad de Línea y Apoyo: Operativo

Encargada de la ejecución de la operación propia de la empresa haciendo que funcione la estrategia organizacional.

### Autoridades y Responsabilidades

- Gerenciales

- Junta Directiva (Tomar las decisiones estratégicas de la empresa).
- Revisor Fiscal (Velar por la veracidad y confiabilidad de la información).
- Gerente General (Administrar y coordinar la planificación estratégica).

- Directivos

- Director de Producción (Gestionar, organizar y planificar la producción).

- Director Administrativo / Financiero (Dirigir el personal y la contabilidad).
  - Director Comercial (Alcanzar los objetivos de ventas y marketing).
  - Contador (Llevar la contabilidad según la normatividad vigente).
  - Talento Humano (Reclutar, contratar, gestionar y evaluar el personal de la empresa).
- Operativos
    - Operarios (Manejar los equipos de producción).
    - Auxiliar Contable (Llevar los registros contables).
    - Vendedor (Establecer un vínculo entre el cliente y la empresa).

### 13.2 DESCRIPCIÓN DE CARGOS

- Gerente General

**Tabla 25.** Descripción de cargo Gerente General

<b>1. IDENTIFICACIÓN</b>	
<b>Denominación del Cargo</b>	Gerente General
<b>Cargo Superior Inmediato</b>	Junta Directiva
<b>Asignación Salarial</b>	\$ 4.000.000
<b>Término de Contrato</b>	Indefinido
<b>2. DIMENSIONES</b>	
<b>No. de Personal a Cargo Directo</b>	12
<b>No. de Personal a Cargo Total</b>	12
<b>Otras Magnitudes Significativas</b>	Activos de la empresa en general
<b>3. MISIÓN</b>	
Planear, dirigir y controlar las orientaciones estratégicas y operacionales de la empresa para garantizar el cumplimiento de los lineamientos que permitan la competitividad a través del logro de los objetivos de producción, ventas y rentabilidad esperada por los accionistas.	
<b>4. FINALIDADES</b>	
Representar la sociedad judicial o extrajudicialmente para garantizar los intereses de la empresa.	

Constituir apoderados judiciales y extrajudiciales y delegar determinadas funciones dentro del marco legal para dar cumplimiento a los intereses de la empresa.	
Generar los espacios y procesos que permitan mantener una dinámica de proyectos de crecimiento permanente para la empresa.	
Direccionar y asegurar los recursos para la normal y eficiente operación del negocio (suministros y operaciones).	
Intervenir en la fijación de políticas de precios, costos y márgenes.	
Participar activamente en los equipos interdisciplinarios en los que sea requerido.	
<b>5. NATURALEZA DE LA RESPONSABILIDAD</b>	
<b>PRINCIPALES DICISIONES</b>	
<b>1</b>	Realizar inversiones para mejorar procesos y aumentar productividad de la empresa.
<b>2</b>	Definir modelos estratégicos.
<b>PROPUESTAS</b>	
<b>1</b>	Mejorar los procesos, procedimientos o inversiones por fuera de su matriz de atribuciones.
<b>2</b>	Desarrollar metas a corto y largo plazo junto con objetivos anuales.
<b>6. RELACIONES INTERNAS Y EXTERNAS</b>	
<b>INTERNAS</b>	<b>EXTERNAS</b>
Con todo el personal de la empresa, tanto administrativo, como operativo	Comités sectoriales
	Competidores
	Proveedores
	Clientes
<b>7. PERFIL DE COMPETENCIAS</b>	
<b>COMPETENCIAS TÉCNICAS</b>	
<b>Estudios Básicos</b>	Ingeniero de Producción, Químico, Industrial o Mecánico Administrador de Empresas, Economista o Financiero
<b>Formación Complementaria</b>	Especialización en Alta Gerencia
<b>Formación en Lenguas</b>	Preferiblemente bilingüe

<b>Experiencia Previa</b>	10 años en cargos similares
<b>Período de Adaptación</b>	1 año
<b>COMPETENCIAS CONDUCTUALES</b>	
<b>Liderazgo</b>	Motivar, contribuir con el desarrollo profesional y potenciar el rendimiento de los colaboradores de la empresa.
<b>Capacidad de planificar</b>	Organizar las tareas de forma efectiva, establecer plazos realistas y delegar labores formulando estrategias que simplifiquen el cumplimiento de las metas establecidas.
<b>Pensamiento conceptual</b>	Identificar puntos clave mediante razonamiento creativo, inductivo o conceptual para explicar situaciones complejas o resolver problemas.
<b>Pensamiento crítico</b>	Resolver problemas examinando la situación a través de análisis lógicos para comprender las causas y los efectos de los problemas aislados o los que hacen parte de un mal funcionamiento del sistema de la empresa.
<b>Comunicación</b>	Comunicar asertivamente (congruente, clara, directa, equilibrada, honesta y respetuosa) al personal de la empresa las tareas que les son asignadas para que entre todos contribuyan con el cumplimiento de los objetivos organizacionales.
<b>Trabajo en equipo</b>	Participar e involucrarse activamente en las labores que sean necesarias para alcanzar los objetivos de la empresa.

Fuente: Elaboración propia con base en información de Asociados RC

- Director de Producción

**Tabla 26.** Descripción de cargo Director de Producción

<b>1. IDENTIFICACIÓN</b>	
<b>Denominación del Cargo</b>	Director de Producción
<b>Cargo Superior Inmediato</b>	Gerente General
<b>Asignación Salarial</b>	\$ 2.600.000
<b>Término de Contrato</b>	Indefinido
<b>2. DIMENSIONES</b>	
<b>No. de Personal a Cargo Directo</b>	4

<b>No. de Personal a Cargo Total</b>	4
<b>Otras Magnitudes Significativas</b>	Presupuesto para el área de producción
<b>3. MISIÓN</b>	
Coordinar y dirigir al equipo de trabajo para que los procesos sean eficientes, se minimicen los desperdicios y se logren los objetivos organizacionales mediante de la optimización de los recursos productivos de la empresa para obtener un crecimiento progresivo de la productividad, a la vez que se respetan las especificaciones de calidad.	
<b>4. FINALIDADES</b>	
Supervisar los procesos de producción, planificando y organizando el cronograma de producción.	
Asegurar el correcto funcionamiento de las líneas o procesos de producción.	
Resolver problemas que se presente en maquinaria y herramientas de trabajo.	
Controlar y garantizar el abastecimiento o stock de materias primas y la gestión de almacenes.	
Buscar estrategias para aumentar la eficiencia y eficacia de la producción.	
Coordinar, planificar y dirigir actividades utilizadas para crear la creación y diseño de nuevos productos.	
Contar con las normas y políticas de seguridad adecuados.	
<b>5. NATURALEZA DE LA RESPONSABILIDAD</b>	
<b>PRINCIPALES DICISIONES</b>	
<b>1</b>	Desarrollar el presupuesto de producción y mantener los gastos del presupuesto.
<b>2</b>	Verificar los estándares de los productos e implementar programas de aseguramiento de calidad.
<b>PROPUESTAS</b>	
<b>1</b>	Sugerir mejoras en el proceso para así elevar la calidad y la capacidad de producción.
<b>2</b>	Recomendar iniciativas de reducción de costos manteniendo los estándares de calidad.
<b>6. RELACIONES INTERNAS Y EXTERNAS</b>	
<b>INTERNAS</b>	<b>EXTERNAS</b>
Con todo el personal de la empresa, tanto administrativo, como operativo	Proveedores

	Clientes
<b>7. PERFIL DE COMPETENCIAS</b>	
<b>COMPETENCIAS TÉCNICAS</b>	
<b>Estudios Básicos</b>	Ingeniero de Producción, Químico, Industrial o Mecánico
<b>Formación Complementaria</b>	Preferiblemente con estudios de Postgrado en Producción Industrial, Productividad o Procesos Industriales
<b>Formación en Lenguas</b>	Preferiblemente bilingüe
<b>Experiencia Previa</b>	5 años en cargos similares
<b>Período de Adaptación</b>	1 año
<b>COMPETENCIAS CONDUCTUALES</b>	
<b>Liderazgo y supervisión de personal</b>	Organizar y asignar los roles adecuados del personal operativo que los motive, contribuya con el desarrollo profesional y potencialice el rendimiento de los colaboradores.
<b>Gestión del tiempo</b>	Manejar el tiempo propio y del personal operativo con el fin de establecer los plazos para la ejecución de actividades que permitan incrementar la productividad.
<b>Toma de decisiones</b>	Resolver problemas comprendiendo causas y efectos con prontitud y sin contradicciones.
<b>Creación de estrategias</b>	Pensar de forma estratégica donde las ideas creadas sean transversales y aplicables a toda la empresa.
<b>Flexibilidad</b>	Atender y adaptarse a las diferentes circunstancias que se puedan presentar y responder de manera eficaz.

Fuente: Elaboración propia con base en información de Asociados RC

- Director Administrativo / Financiero

**Tabla 27.** Descripción de cargo Director Administrativo y Financiero

<b>1. IDENTIFICACIÓN</b>	
<b>Denominación del Cargo</b>	Director Administrativo / Financiero
<b>Cargo Superior Inmediato</b>	Gerente General
<b>Asignación Salarial</b>	\$ 2.500.000
<b>Término de Contrato</b>	Indefinido



<b>2. DIMENSIONES</b>	
<b>No. de Personal a Cargo Directo</b>	3
<b>No. de Personal a Cargo Total</b>	4
<b>Otras Magnitudes Significativas</b>	Presupuesto para el área de administrativa y financiera
<b>3. MISIÓN</b>	
Gestionar adecuadamente y supervisar los recursos económicos y financieros de la empresa para trabajar con las mejores condiciones de costo, liquidez, rentabilidad y seguridad.	
<b>4. FINALIDADES</b>	
Realizar el seguimiento administrativo y financiero a los recursos de la empresa.	
Diseñar, establecer y controlar las estrategias financieras de la empresa.	
Coordinar las tareas de contabilidad, tesorería, auditoría interna y análisis financiero.	
Optimizar los recursos económicos y financieros necesarios para conseguir los objetivos planteados.	
Planear y controlar el presupuesto asignado a cada área, asegurando que este sea utilizado para los fines que fue designado.	
Realizar y mantener negociaciones con las entidades financieras y otros proveedores.	
Garantizar el desarrollo de los procesos de contratación, de acuerdo con la normatividad vigente y en coordinación con las áreas que intervienen en el proceso.	
<b>5. NATURALEZA DE LA RESPONSABILIDAD</b>	
<b>PRINCIPALES DICISIONES</b>	
<b>1</b>	Establecer los lineamientos administrativos del control presupuestal y la vigilancia del control interno.
<b>2</b>	Obtener y generar información financiera y no financiera de forma relevante y útil para la toma de decisiones.
<b>PROPUESTAS</b>	
<b>1</b>	Implementar programas de control presupuestal tendientes al ahorro y control del gasto.
<b>2</b>	Diseñar y establecer el tablero de control creando los objetivos estratégicos en el área para así proporcionar el seguimiento efectivo en la evaluación de la eficacia y eficiencia administrativa.
<b>6. RELACIONES INTERNAS Y EXTERNAS</b>	

<b>INTERNAS</b>		<b>EXTERNAS</b>	
Con todo el personal de la empresa tanto administrativo como operativo		Proveedores	
		Clientes	
<b>7. PERFIL DE COMPETENCIAS</b>			
<b>COMPETENCIAS TÉCNICAS</b>			
<b>Estudios Básicos</b>	Administración de Empresas, Economía, Ingeniería Industrial o Contaduría		
<b>Formación Complementaria</b>	Preferiblemente con estudios de Postgrado en Finanzas, Administración o afines		
<b>Formación en Lenguas</b>	Preferiblemente inglés 60%		
<b>Experiencia Previa</b>	3 años en cargos similares		
<b>Período de Adaptación</b>	1 año		
<b>COMPETENCIAS CONDUCTUALES</b>			
<b>Visión global del negocio</b>	Conocer el modelo del negocio y adelantarse a los cambios, plantear estrategias y tomar decisiones en el momento adecuado.		
<b>Integridad y ética</b>	Tener la capacidad de gestionar la información de la empresa de manera neutra y confidencial, con el fin de ayudar única y exclusivamente a la empresa.		
<b>Comunicación y liderazgo</b>	Ser un líder que tenga la capacidad de motivar al personal con el fin de crear un buen clima de trabajo, y por lo tanto incrementar la productividad de la empresa.		
<b>Analítico y adaptación al cambio</b>	Definir y llevar a cabo estrategias para que la organización se adapte a los cambios del entorno, viendo más allá de lo obvio y de mente abierta.		
<b>Habilidad para negociar</b>	Optimizar los recursos de la empresa mediante la captación de nuevos clientes, la consolidación de alianzas favorables, la obtención de mejores precios y servicios de los proveedores.		

Fuente: Elaboración propia con base en información de Asociados RC

- Director Comercial

**Tabla 28.** Descripción de cargo Director Comercial

<b>1. IDENTIFICACIÓN</b>	
<b>Denominación del Cargo</b>	Director Comercial
<b>Cargo Superior Inmediato</b>	Gerente General
<b>Asignación Salarial</b>	\$ 2.500.000
<b>Término de Contrato</b>	Indefinido
<b>2. DIMENSIONES</b>	
<b>No. de Personal a Cargo Directo</b>	1
<b>No. de Personal a Cargo Total</b>	1
<b>Otras Magnitudes Significativas</b>	Presupuesto para el área comercial
<b>3. MISIÓN</b>	
Planificar y dirigir la política de promoción, venta y distribución de productos y/o servicios de la empresa.	
<b>4. FINALIDADES</b>	
Definir la estrategia comercial de la empresa en colaboración con el Comité de Gerencia.	
Elaborar los planes y acciones a corto y medio plazo para conseguir los objetivos marcados por la empresa, diseñando las estrategias necesarias y supervisando su aplicación.	
Investigar el mercado y su evolución para de manera anticipada tomar las medidas necesarias con el fin de adaptarse a las nuevas tendencias.	
Dirigir las actividades del área comercial, formando al equipo y manteniéndolo motivado.	
Implementar estrategias de marketing como promociones, descuentos y ventas para mejorar el desempeño comercial y maximizar las ventas.	
<b>5. NATURALEZA DE LA RESPONSABILIDAD</b>	
<b>PRINCIPALES DICISIONES</b>	
<b>1</b>	Fijar la política de precios, las condiciones de venta y los canales de distribución.

2	Asegurar la máxima efectividad en la consecución de objetivos y metas mediante acciones de seguimiento.
<b>PROPUESTAS</b>	
1	Realizar el compromiso con la negociación y seguimiento de grandes cuentas de la empresa.
2	Desarrollar y ejecutar planes de acción para atraer nuevos clientes, aplicando técnicas de ventas directas, visitas de empresa a, ventas telefónicas, etcétera.
<b>6. RELACIONES INTERNAS Y EXTERNAS</b>	
<b>INTERNAS</b>	<b>EXTERNAS</b>
Con todo el personal de la empresa, tanto administrativo como operativo	Proveedores
	Clientes
<b>7. PERFIL DE COMPETENCIAS</b>	
<b>COMPETENCIAS TÉCNICAS</b>	
<b>Estudios Básicos</b>	Administración de empresas, Ingeniero Industrial, Mercadeo y Publicidad o Negocios Internacionales
<b>Formación Complementaria</b>	Preferiblemente con estudios de Postgrado en Marketing o Ventas.
<b>Formación en Lenguas</b>	Preferiblemente inglés 70%
<b>Experiencia Previa</b>	3 años en cargos similares
<b>Período de Adaptación</b>	1 año
<b>COMPETENCIAS CONDUCTUALES</b>	
<b>Organización y planificación</b>	Gestionar las acciones y tareas del equipo comercial mediante la planificación de los objetivos y metas a corto, mediano y largo plazo.
<b>Liderazgo</b>	Dirigir y transmitir los conocimientos y habilidades al área de ventas de la empresa.
<b>Empatía</b>	Saber escuchar las necesidades reales de los clientes para desarrollar estrategias de ventas adecuadas que permitan ofrecer productos y servicios de calidad.
<b>Motivación</b>	Reconocer el trabajo bien realizado de acuerdo con los objetivos alcanzados para mantener motivado el área de ventas.
<b>Flexibilidad y trabajo en equipo</b>	Asimilar nuevos conocimientos, adaptarse al cambio y trabajar en equipos multidisciplinares.

Fuente: Elaboración propia con base en información de Asociados RC

- Contador

**Tabla 29.** Descripción de cargo Contador

<b>1. IDENTIFICACIÓN</b>	
<b>Denominación del Cargo</b>	Contador
<b>Cargo Superior Inmediato</b>	Director Administrativo / Financiero
<b>Asignación Salarial</b>	\$ 2.200.000
<b>Término de Contrato</b>	Indefinido
<b>2. DIMENSIONES</b>	
<b>No. de Personal a Cargo Directo</b>	1
<b>No. de Personal a Cargo Total</b>	1
<b>Otras Magnitudes Significativas</b>	N/A
<b>3. MISIÓN</b>	
Analizar y registrar en el sistema las operaciones y transacciones contables que se realicen en la empresa, así como preparar reportes y estados financieros para garantizar el cumplimiento oportuno y eficiente de las operaciones contables, tributarias, presupuestales e informes financieros a las entidades externas.	
<b>4. FINALIDADES</b>	
Registrar y verificar en el sistema los movimientos y transacciones contables realizadas en la empresa (pagos a proveedores, cargos bancarios, transferencias, facturas, inventario, entre otras.).	
Preparar y presentar estados financieros de las operaciones de la empresa, así como revisar y señalar las variaciones encontradas con respecto a períodos anteriores.	
Preparar y efectuar pagos de impuestos al Estado conforme al calendario fiscal.	
Elaborar reportes de la gestión de cobros (pagos realizados, saldos morosos, etcétera.) y otros reportes a solicitud.	
Revisar los documentos contables y velar que cumplan con los requisitos legales.	
Preparar y presentar las liquidaciones de impuestos a que está obligada la empresa.	
Planear y coordinar el proceso contable para garantizar su ejecución y cumplimiento en el marco de las políticas establecidas.	

<b>5. NATURALEZA DE LA RESPONSABILIDAD</b>	
<b>PRINCIPALES DICISIONES</b>	
<b>1</b>	Implementar herramientas y procedimientos de control de su cargo.
<b>2</b>	Implementar sistemas de control presupuestal.
<b>PROPUESTAS</b>	
<b>1</b>	Analizar y proponer métodos y procedimientos para realizar los registros contables, tributarios y financieros más eficientemente.
<b>2</b>	Elaborar un manual de gestión financiera con las metas de crecimiento de la empresa.
<b>6. RELACIONES INTERNAS Y EXTERNAS</b>	
<b>INTERNAS</b>	<b>EXTERNAS</b>
Gerente General	Revisor Fiscal
Director Administrativo / Financiero	Proveedores
Auxiliar Contable	Instituciones financieras
<b>7. PERFIL DE COMPETENCIAS</b>	
<b>COMPETENCIAS TÉCNICAS</b>	
<b>Estudios Básicos</b>	Contador Público
<b>Formación Complementaria</b>	Dominio de office, procesos contables y financieros Habilidades en manejo de personal Experiencia en manejo de riesgos Normas Internacionales
<b>Formación en Lenguas</b>	N/A
<b>Experiencia Previa</b>	2 años en cargos similares
<b>Período de Adaptación</b>	6 meses
<b>COMPETENCIAS CONDUCTUALES</b>	
<b>Ética</b>	Obrar consecuentemente con los valores morales y buenas prácticas profesionales con el fin de respetar las políticas organizacionales.
<b>Responsabilidad</b>	Tomar decisiones importantes aceptando las consecuencias y respondiendo por los actos que pueden conllevar las decisiones tomadas.
<b>Adaptación laboral</b>	Estar listo para adaptarse a los diferentes cambios que se pueden presentar para dar soluciones eficientes a cualquier problema financiero que se pueda presentar.

Fuente: Elaboración propia con base en información de Asociados RC

- Talento Humano

**Tabla 30.** Descripción de cargo Talento Humano

<b>1. IDENTIFICACIÓN</b>	
<b>Denominación del Cargo</b>	Talento Humano
<b>Cargo Superior Inmediato</b>	Director Administrativo / Financiero
<b>Asignación Salarial</b>	\$ 1.300.000
<b>Término de Contrato</b>	Indefinido
<b>2. DIMENSIONES</b>	
<b>No. de Personal a Cargo Directo</b>	N/A
<b>No. de Personal a Cargo Total</b>	N/A
<b>Otras Magnitudes Significativas</b>	N/A
<b>3. MISIÓN</b>	
Desarrollar e implementar los planes y programas destinados a optimizar las funciones de obtención, integración y desarrollo del recurso humano en la empresa a través de procesos de selección, inducción, aprendizaje y capacitación del personal, gestión del desempeño y comunicación interna.	
<b>4. FINALIDADES</b>	
Planificar y ejecutar las actividades de reclutamiento, selección e inducción del personal de la empresa con el objeto de garantizar la disponibilidad de personal, según sea requerido.	
Administrar y custodiar los expedientes del personal de la empresa y ejecutar labores administrativas relacionadas a su gestión.	
Garantizar la disponibilidad de recursos en las diferentes áreas y velar porque el personal cuente con las herramientas de trabajo necesarias para el desempeño óptimo de sus funciones.	
Garantizar que se cumplan los periodos de prueba del personal y los planes de entrenamiento específicos de cada cargo.	
Supervisar la aplicación de las políticas y procedimientos de reclutamiento y selección, garantizando la realización del proceso.	
Brindar apoyo y orientación en identificación, solución y/o prevención de conflictos, con el fin de reducir el impacto de componentes que influyan en el desempeño del personal dentro de la empresa.	

<b>5. NATURALEZA DE LA RESPONSABILIDAD</b>	
<b>PRINCIPALES DICISIONES</b>	
<b>1</b>	Diseñar, implementar y hacer seguimiento a programas de capacitación que permitan un mejoramiento constante y de superación del personal de la empresa.
<b>2</b>	Planificar y coordinar el programa de evaluación de desempeño del personal, con el fin de identificar necesidades y establecer programas que contribuyan al mejoramiento de la productividad del personal de la empresa.
<b>PROPUESTAS</b>	
<b>1</b>	Desarrollar y actualizar las descripciones y perfiles de puestos de la empresa, de acuerdo con la estructura organizacional.
<b>2</b>	Diseñar e implementar programas de motivación e incentivos dirigidos al personal de la empresa a fin de fortalecer un ambiente laboral positivo.
<b>6. RELACIONES INTERNAS Y EXTERNAS</b>	
INTERNAS	EXTERNAS
Con todo el personal de la empresa, tanto administrativo como operativo	N/A
<b>7. PERFIL DE COMPETENCIAS</b>	
<b>COMPETENCIAS TÉCNICAS</b>	
<b>Estudios Básicos</b>	Administración de empresas o Ciencias Sociales
<b>Formación Complementaria</b>	Legislación laboral Planes de desarrollo, cultura y comunicación
<b>Formación en Lenguas</b>	N/A
<b>Experiencia Previa</b>	3 años en cargos similares
<b>Período de Adaptación</b>	6 meses
<b>COMPETENCIAS CONDUCTUALES</b>	
<b>Experiencia y eficacia</b>	Conocer los principios, prácticas y funciones de la gestión eficaz de los recursos humanos propiciando un clima organizacional satisfactorio y de compromiso profesional.
<b>Comunicación</b>	Expresar ideas de manera clara, escuchar atentamente e intercambiar de forma efectiva la información con todas las partes interesadas.
<b>Manejo de la presión</b>	Lograr resultados óptimos y manteniendo altos estándares de calidad en el trabajo en situaciones estresantes.

Fuente: Elaboración propia con base en información de Asociados RC



- Operarios

**Tabla 31.** Descripción de cargo Operario

<b>1. IDENTIFICACIÓN</b>	
<b>Denominación del Cargo</b>	Operario
<b>Cargo Superior Inmediato</b>	Director de Producción
<b>Asignación Salarial</b>	\$ 1.200.000
<b>Término de Contrato</b>	Indefinido
<b>2. DIMENSIONES</b>	
<b>No. de Personal a Cargo Directo</b>	N/A
<b>No. de Personal a Cargo Total</b>	N/A
<b>Otras Magnitudes Significativas</b>	N/A
<b>3. MISIÓN</b>	
Participar directamente en el proceso de producción, manejar las maquinarias y herramientas específicas y necesarias para lograr la transformación del producto.	
<b>4. FINALIDADES</b>	
Realizar actividades manuales y ejecutar las labores establecidas por el área en los procesos productivos.	
Hacer seguimiento a las actividades asignadas y realizadas como apoyo a la gestión de los procesos productivos del área.	
Supervisar continuamente el funcionamiento de las máquinas asignadas y mantener en correcto orden y limpieza del área de trabajo.	
Determinar especificaciones, requisitos de herramientas, equipo y procedimiento de los proyectos mediante el conocimiento de las máquinas.	
Realizar los procedimientos de instalación y calibración adecuados para todos los equipos y accesorios que se utilizarán en los proyectos.	
Certificar que cada procedimiento de la máquina se realiza de acuerdo con las estrictas directrices de la empresa.	
<b>5. NATURALEZA DE LA RESPONSABILIDAD</b>	
<b>PRINCIPALES DICISIONES</b>	
<b>1</b>	Reportar condiciones inseguras, incidentes y emergencias laborales presentadas en el área de producción.

2	Reportar cualquier evento o debilidad de la seguridad en la información que perturbe la confidencialidad y disponibilidad de la información.
<b>PROPUESTAS</b>	
1	Examinar y cotejar la información derivada de las tareas asignadas proponiendo acciones de mejora cuando sea oportuno.
2	Realizar con regularidad mantenimientos preventivos de la maquinaria con el fin de que tengan un buen funcionamiento y fiabilidad.
<b>6. RELACIONES INTERNAS Y EXTERNAS</b>	
<b>INTERNAS</b>	<b>EXTERNAS</b>
Director de Operaciones	N/A
<b>7. PERFIL DE COMPETENCIAS</b>	
<b>COMPETENCIAS TÉCNICAS</b>	
<b>Estudios Básicos</b>	Técnico en el ámbito de la manufactura
<b>Formación Complementaria</b>	Conocimiento de máquinas en el ámbito de la manufactura. Capacidad de leer planos.
<b>Formación en Lenguas</b>	N/A
<b>Experiencia Previa</b>	2 años en el uso de maquinaria de producción
<b>Período de Adaptación</b>	3 meses
<b>COMPETENCIAS CONDUCTUALES</b>	
<b>Concentración</b>	Tener la capacidad para mantener la mente en uno o varios puntos de la tarea asignada y prestar la atención plena en lo que se está haciendo en cada momento.
<b>Trabajo rutinario</b>	Poseer la capacidad para sobrellevar tareas repetitivas, de forma continua en el tiempo y que no requieren de iniciativa personal.
<b>Atención al detalle</b>	Capacidad de prestar atención a detalles que para otros pasan desapercibidos.
<b>Tolerancia a la presión</b>	Lograr resultados óptimos y conciliar las exigencias mediante respuestas propias que tienden a la efectividad.

Fuente: Elaboración propia con base en información de Asociados RC

- Vendedor

**Tabla 32.** Descripción de cargo Vendedor

<b>1. IDENTIFICACIÓN</b>	
<b>Denominación del Cargo</b>	Vendedor
<b>Cargo Superior Inmediato</b>	Director Comercial
<b>Asignación Salarial</b>	\$ 1.100.000
<b>Término de Contrato</b>	Indefinido
<b>2. DIMENSIONES</b>	
<b>No. de Personal a Cargo Directo</b>	N/A
<b>No. de Personal a Cargo Total</b>	N/A
<b>Otras Magnitudes Significativas</b>	N/A
<b>3. MISIÓN</b>	
Aumentar el número y calidad de clientes, motivar su fidelización utilizando los medios y las técnicas a su alcance para conseguir que el cliente adquiera el producto ofrecido mostrando las características, forma de uso y beneficios del producto.	
<b>4. FINALIDADES</b>	
Explicar las cualidades y características de los productos, teniendo un conocimiento sólido de los mismos y de los aspectos de atención al público.	
Realizar visitas a clientes potenciales y brindar altos niveles de atención a clientes existentes.	
Asesorar al cliente sobre las mejores alternativas acerca del uso de los productos de la empresa.	
Conocer y explicar las promociones especiales a los clientes actuales y potenciales, e igualmente estar familiarizado con las políticas y procedimientos de la empresa.	
Garantizar la satisfacción del cliente.	
<b>5. NATURALEZA DE LA RESPONSABILIDAD</b>	
<b>PRINCIPALES DICISIONES</b>	
<b>1</b>	Elaborar cotizaciones y realizar seguimiento de las gestiones comerciales realizadas.
<b>2</b>	Hacer seguimiento a las ventas para asegurarse que el cliente reciba el producto correcto y con prontitud.

<b>PROPUESTAS</b>	
<b>1</b>	Realizar inventario de los productos con mayor demanda.
<b>2</b>	Crear y mantener actualizada una base de datos de los clientes facilitando su contacto.
<b>6. RELACIONES INTERNAS Y EXTERNAS</b>	
<b>INTERNAS</b>	<b>EXTERNAS</b>
Director Comercial	Proveedores
	Clientes
<b>7. PERFIL DE COMPETENCIAS</b>	
<b>COMPETENCIAS TÉCNICAS</b>	
<b>Estudios Básicos</b>	Técnico en el ámbito de mercadeo
<b>Formación Complementaria</b>	Administración, ventas y comercialización
<b>Formación en Lenguas</b>	N/A
<b>Experiencia Previa</b>	1 años en cargos similares
<b>Período de Adaptación</b>	3 meses
<b>COMPETENCIAS CONDUCTUALES</b>	
<b>Capacidad de escucha</b>	Tener la disposición y habilidad para escuchar a otros atenta y comprensivamente demostrando un gran nivel de apertura y comprensión de las necesidades y sentimientos de los clientes.
<b>Comunicación eficaz</b>	Transmitir la información necesaria de forma que el clientes comprenda, de forma irrefutable, lo que se pretende comunicar, en cuanto a los productos.

Fuente: Elaboración propia con base en información de Asociados RC

- Auxiliar Contable

**Tabla 33.** Descripción de cargo Auxiliar Contable

<b>1. IDENTIFICACIÓN</b>	
<b>Denominación del Cargo</b>	Auxiliar Contable
<b>Cargo Superior Inmediato</b>	Contador
<b>Asignación Salarial</b>	\$ 1.100.000

<b>Término de Contrato</b>	Indefinido	
<b>2. DIMENSIONES</b>		
<b>No. de Personal a Cargo Directo</b>	N/A	
<b>No. de Personal a Cargo Total</b>	N/A	
<b>Otras Magnitudes Significativas</b>	N/A	
<b>3. MISIÓN</b>		
<p>Recibir, revisar y registrar todas las transacciones contables de las operaciones de la empresa y verificar su adecuada contabilización, elaborar nómina y liquidación de seguridad social de acuerdo con los estándares de la empresa, para garantizar claridad y eficacia en los procesos del área.</p>		
<b>4. FINALIDADES</b>		
<p>Revisar y contabilizar las facturas de proveedores y caja menor con el fin de cumplir con el pago a los proveedores y garantizar liquidez para operaciones menores.</p>		
<p>Elaborar información de proveedores y mantener la relación directa con ellos con el fin de no incurrir en pagos dobles, errores en retenciones o pagos errados.</p>		
<p>Contabilizar las solicitudes de anticipos de gasto de empleados para asegurar que pueda proceder con la consignación de este.</p>		
<p>Realizar las conciliaciones bancarias y elaborar las respectivas notas contables de ajuste, si se requiere.</p>		
<p>Cumplir con las normas y procedimientos correspondiente a la seguridad integral de la información estipulados por empresa.</p>		
<b>5. NATURALEZA DE LA RESPONSABILIDAD</b>		
<b>PRINCIPALES DICISIONES</b>		
<b>1</b>	Revisar los documentos que se van a contabilizar.	
<b>2</b>	Mantener actualizados los documentos legales de la compañía y entregar al personal que lo requiera	
<b>PROPUESTAS</b>		
<b>1</b>	Clasificar de acuerdo con los centros de costos existentes los documentos contables.	
<b>2</b>	Atender a todas aquellas personas que necesiten información del área.	
<b>6. RELACIONES INTERNAS Y EXTERNAS</b>		
<b>INTERNAS</b>		<b>EXTERNAS</b>
Director Administrativo / Financiero		Revisor Fiscal

Contador		Proveedores	
<b>7. PERFIL DE COMPETENCIAS</b>			
<b>COMPETENCIAS TÉCNICAS</b>			
<b>Estudios Básicos</b>	Técnico contable o experiencia certificable en el área		
<b>Formación Complementaria</b>	Conocimiento en paquetes contables Manejo en hojas de cálculo y texto		
<b>Formación en Lenguas</b>	N/A		
<b>Experiencia Previa</b>	1 año en cargos similares		
<b>Período de Adaptación</b>	3 meses		
<b>COMPETENCIAS CONDUCTUALES</b>			
<b>Atención al detalle</b>	Analizar la información de una manera precisa demostrando orden en el manejo de datos o información específica.		
<b>Confiabilidad</b>	Generar confianza con la actitud para asumir cualquier gestión y lograr lo encomendado, de acuerdo con las pautas de la empresa.		
<b>Planificación y organización</b>	Organizar los recursos en espacio, tiempo y oportunidad mediante procedimientos que permitan garantizar un adecuado control de las actividades.		

Fuente: Elaboración propia con base en información de Asociados RC

### 13.3 CANALES Y COMUNICACIÓN

La adecuada gestión de la comunicación interna es esencial para tener una empresa ordenada y eficaz donde la comunicación se use como canal de coordinación y control. Existen medios y canales formales o informales de comunicación interna, ya sean orales, escritos o tecnológicos. Por ello es necesario seleccionar el canal que mejor se adapte a la circunstancia de la empresa, el cual estará determinado por la dinámica relacional de los involucrados favoreciendo el acercamiento entre estos y facilitando la superación de posibles dificultades de relacionamiento que puedan presentarse. Por lo anterior, es importante una comunicación fluida y clara para que al interior de la empresa se establezca un buen clima organizacional y este sea un medio organizador que prioriza el horizonte definido de la empresa (Rodríguez Juan, s,f).

Para la ejecución de la comunicación se usarán canales escritos, orales y tecnológicos como circulares, cartas, reuniones, puntos de información, tableros y sitios en la web de la empresa destinados a la publicación de los procesos, políticas, manuales, códigos de ética, estrategias de la empresa, entre otras.

## 13.4 REQUERIMIENTOS ADMINISTRATIVOS

Entre los requerimientos administrativos toda empresa debe implementar nuevas tecnologías para controlar, manejar y tener acceso a la información de forma eficiente y segura. Para la implementación de nuevas tecnologías, según indica Ruíz Luisa (2017), los sistemas de información de gestión empresarial sin importar el sector y el tamaño de la empresa, facilitan la planeación de recursos y procesos administrativos al interior de esta. Vale la pena anotar que con este tipo de tecnología las empresas pueden tener beneficios como la integración de la información contable y financiera, la agilidad en el proceso comercial, estandarización de procesos y mejora en la administración del inventario.

Por otra parte, se pueden evidenciar los gastos administrativos, los cuales están relacionados con la empresa, pero que no están vinculados a la producción ni al servicio que presta. En Asociados RC podría incurrir en los siguientes gastos administrativos:

**Tabla 34.** Gastos administrativos

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO MES</b>	<b>COSTO AÑO</b>
Nómina administrativos con prestaciones	\$12.616.002	\$151.392.019
Arriendo	\$2.700.000	\$32.400.000
Servicios	\$500.000	\$6.000.000
Mantenimiento	\$200.000	\$2.400.000
Póliza de seguros	\$1.678.800	\$20.145.600
Impuestos	\$1.400.000	\$16.800.000
Telecomunicaciones	\$250.000	\$3.000.000
Suministros administración	\$768.900	\$9.226.800
<b>TOTAL</b>	<b>\$20.113.702</b>	<b>\$241.364.419</b>

Fuente: Elaboración propia

## 14. ESTUDIO DE ASPECTOS LEGALES

### 14.1 TIPO DE ORGANIZACIÓN

Los aspectos legales pueden ser subestimados, pero esto puede llevar a errores costosos para la organización. Por lo tanto, para no incurrir en equivocaciones es importante definir la forma de organización legal, la cual debe responder a un régimen jurídico y a un tipo de sociedad (Puentes Gloria, 2019)

En el caso de Asociados RC el régimen jurídico está representado judicial y extrajudicialmente a través de un representante legal, y por lo tanto es persona jurídica, la cual de acuerdo con la Cámara de Comercio de Bogotá (s.f.) es una

persona ficticia, capaz de ejercer derechos y contraer obligaciones, y que tiene su propio patrimonio.

Por otra parte, el tipo de sociedad de Asociados RC es Sociedad por Acciones Simplificadas (SAS), la cual está reglamentada en la Ley 1258 de 2008 cuya característica según la Cámara de Comercio de Bogotá (s.f.) es que la sociedad se puede constituir por una o varias personas naturales o jurídicas, quienes solo serán responsables hasta el monto de sus aportes, por lo que sí a la empresa le va mal no puede afectarse el patrimonio personal y familiar de las personas que conforman la sociedad. Así mismo, de acuerdo con un artículo de la Revista Dinero (2009) que fue publicado el año siguiente a la reglamentación de la ley de la SAS los beneficios de este tipo de sociedad, al ser más flexible y menos costosa, facilitan la realización de negocios y el crecimiento de la empresa, pues hace más ligero el camino para recibir el apoyo de fondos de capital de riesgo y capital semilla.

## 14.2 REQUERIMIENTOS LEGALES

Mediante la Ilustración 20 la Cámara de Comercio de Bogotá evidencia los trámites jurídicos y tributarios que se deben tener en cuenta para estructurar un proyecto empresarial mediante la creación y constitución de una empresa.

**Ilustración 20.** Paso a paso para crear una empresa



Fuente: <https://www.ccb.org.co/Cree-su-empresa/Preparese-para-crear-empresa/Legal-y-tramites> (s.f)



Por otra parte, y pese a que los siguientes certificados y/o conceptos favorables no son de carácter obligatorio para la creación y constitución de la empresa, deben ser conocidos y aplicados por la empresa si se requiere:

- Concepto favorable de uso del suelo de Planeación Distrital o Curaduría Urbana.
- Certificado de higiene y sanidad de la Secretaria de Salud.
- Certificado de prevención de incendios y seguridad humana en edificaciones de Bomberos.

#### 14.2.1 DIAN

A través de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) como entidad adscrita al Ministerio de Hacienda y Crédito Público se controlan y administran las obligaciones tributarias de las empresas como el impuesto de renta, el impuesto sobre las ventas, y otros tributos internos o al comercio exterior. Así mismo, controla la importación y exportación de productos en el país.

Por lo anterior, los impuestos que Asociados RC debe pagar de acuerdo con el Registro Único Tributario (RUT) que es administrado por la DIAN se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 35.** Impuestos DIAN

IMPUESTO	DECLARACIÓN
Renta	Tres cuotas
IVA	Bimestral o Cuatrimestral
Retención en la fuente	Mensual

Fuente: Elaboración propia con base en Calendario DIAN (2020)

Así mismo, las empresas que se encuentran ubicadas en la ciudad de Bogotá deben pagar a la Secretaria de Hacienda Distrital los impuestos de ICA y RetelCA, los cuales deben declarar bimestralmente.

##### 14.2.1.1 IMPUESTO SOBRE LA RENTA

Según el Consultorio Contable EAFIT (s.f.) el impuesto sobre la renta es un impuesto cuyo objetivo es gravar los ingresos generados por personas naturales o jurídicas, teniendo en cuenta que esos ingresos generados en el año permiten capitalizar, y, por lo tanto, puede haber un incremento neto del patrimonio, siempre que no hayan sido expresamente exceptuados, y considerando los costos y gastos en que se incurre para producirlos.

*“La tarifa general del impuesto sobre la renta aplicable a las sociedades nacionales y sus asimiladas, los establecimientos permanentes de entidades del exterior y las personas jurídicas extranjeras con o sin residencia en el país, obligadas a presentar la declaración anual del impuesto sobre la renta y complementarios, será del 32%*

*para el año gravable 2020, 31% para el año gravable 2021 y del 30% a partir del año gravable 2022.” (Estatuto Tributario Nacional, Art. 240).*

#### **14.2.1.2 IVA**

De acuerdo con el Consultorio Contable EAFIT (s.f.) el Impuesto al Valor Agregado o Impuesto a las Ventas (IVA) es un tributo que está sujeto directamente al consumo. Esto quiere decir que cualquier persona natural o jurídica que compre bienes gravados tendrá que pagar por cada artículo consumido. La tarifa general del IVA para el resto de los bienes y servicios es del 19%

#### **14.2.1.3 RETENCIÓN EN LA FUENTE**

Según el Consultorio Contable EAFIT (s.f.) la Retención en la Fuente es un sistema de recaudo nacional y/o mecanismo a través del cual se recaudan impuestos anticipadamente.

*“La retención en la fuente tiene por objeto conseguir en forma gradual que el impuesto se recaude en lo posible dentro del mismo ejercicio gravable en que se cause”. (Estatuto Tributario Nacional, Art. 367)*

#### **14.2.2 DISEÑO INDUSTRIAL**

A través de la Superintendencia de Industria y Comercio se pueden reconocer la creación de un nuevo producto, en cuanto a la innovación en la estética o forma de los objetos, ya que implica un esfuerzo intelectual al aplicar creatividad a los productos para diferenciarlos de la competencia creando en el mercado pluralidad que enriquece la variedad en la elección del consumidor y favorece la competitividad. En este sentido, mediante el Registro de Diseño Industrial se protege por 10 años no renovables únicamente la forma de los productos, es decir, el aspecto estético de cualquier objeto, y se evita que otras personas o empresas utilicen, copien, produzcan y comercialicen libremente los productos de la empresa.

### **14.3 MANEJO DE CONTRATOS**

De acuerdo con lo que previamente se mencionó en el punto de definición del equipo humano para la operación de la empresa, se tienen 13 empleados directos con contrato a término indefinido. Las características de este tipo de contrato que es utilizado en Asociados RC es el siguiente:

- Indefinido: Este tipo de contrato como su nombre lo indica no tiene fecha de terminación establecida. En este contrato, tanto el empleador como el empleado, puede dar por terminada la relación laboral en alguno de los siguientes casos:
  - Decisión del empleador (con o sin justa causa)
  - Decisión del empleado

- Al cumplir con la edad de pensión

Para la mayoría de los empleados este tipo de contrato es más beneficioso, pues proporciona estabilidad laboral y un mayor compromiso con la empresa (Siigo, s.f.).

## **15. ESTUDIO ECONÓMICO - FINANCIERO**

A lo largo de los estudios que se han realizado se ha evidenciado que existe un mercado potencial interesante por cubrir y que no hay ningún impedimento tecnológico para que se ejecute el proyecto. No obstante, con los estudios anteriores hasta el momento no se da evidencia si la inversión que se propone es económicamente rentable. Por lo anterior, se inicia el estudio de la evaluación económica-financiera, el cual según indica Baca Gabriel (2016) es la parte final de toda la serie del análisis de la prefactibilidad de un proyecto, en el que se intenta determinar el monto de los recursos económicos necesarios para la realización de este y se determina la viabilidad financiera del proyecto.

La evaluación económica-financiera toma los datos de los estudios (sectorial, estratégico, mercados, técnico, ambiental, organizacional y legal) que previamente se realizaron como insumos. En consecuencia, se proyectan las inversiones a realizar, los ingresos, costos y gastos operacionales, con los que se construye el flujo de caja y los indicadores de rentabilidad que apoyarán la toma de decisiones por parte de los interesados (Gómez y Diez, 2015).

El estudio económico-financiero que se va a desarrollar para el proyecto de cambio tecnológico para el proceso de inyección en la empresa Asociados RC SAS de Bogotá tendrá un horizonte de evaluación de 10 años y se obtendrán Flujos de Caja para el Inversionista y para el Proyecto. Así, se podrán calcular los indicadores de rentabilidad con los que los inversionistas tendrán la posibilidad de tomar una decisión significativa sobre el proyecto.

### **15.1 PRESUPUESTO DE INVERSIONES**

Según indica Sapag Nassir (2014) las inversiones que son realizadas antes de la puesta en marcha del proyecto se agrupan en tres categorías, las cuales son inversiones en activos fijos, inversiones en activos intangible o diferidas y capital de trabajo.

#### **15.1.1 INVERSIONES FIJAS**

Las inversiones en activos fijos (equipamiento de planta, oficinas, maquinarias, equipos, muebles, herramientas, vehículos, etcétera) son todas las que se realizan en los bienes tangibles que se utilizarán en el proceso de transformación de los insumos o que dan soporte a la operación del proyecto Sapag et al (2014).

En el caso del proyecto, las inversiones en activos fijos alcanzaron un valor de \$294.939.300 (Tabla 28) donde la maquinaria genera la mayor inversión, ya que dentro de este grupo de activos tangibles se encuentra la Inyectora que es el bien principal y en el que se centra el proyecto de cambio tecnológico para el proceso de inyección.

**Tabla 36.** Inversiones fijas

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>VALOR</b>
Maquinaria	\$212.000.000
Vehículo	\$55.000.000
Equipo de computo	\$16.729.000
Muebles y enseres	\$9.210.300
Repuestos y herramientas	\$2.000.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$294.939.300</b>

Fuente: Elaboración propia

### 15.1.2 INVERSIONES DIFERIDAS

Las inversiones diferidas alcanzaron un valor de \$32.047.700 (Tabla 29) donde los activos intangibles de gastos de montaje y los de puesta en marcha pesan el 81% del total de las inversiones diferidas. Según Sapg Nassir (2014), estos gastos son los que se deben realizar al iniciar el funcionamiento de las instalaciones, tanto en las pruebas preliminares, como en el inicio de la operación y hasta que logren un adecuado funcionamiento.

**Tabla 37.** Inversiones diferidas

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>VALOR</b>
Gastos de montaje	\$21.200.000
Gastos de puesta en marcha	\$4.800.000
Diseño Industrial	\$1.063.000
Capacitación	\$1.102.500
Gastos financieros	\$2.120.000
Otros gastos preoperativos	\$1.762.200
<b>TOTAL</b>	<b>\$32.047.700</b>

Fuente: Elaboración propia

### 15.1.3 CAPITAL DE TRABAJO

*“Para efectos de la evaluación de proyectos, el capital de trabajo inicial constituirá una porción de las inversiones de largo plazo, ya que forma parte del monto permanente de los activos corrientes necesarios para asegurar la operación del proyecto durante su vida útil”* Sapg Nassir (2014, p.206).

De acuerdo con el proceso de producción en Asociados RC han identificado por políticas de la empresa que se requiere el equivalente del 60% (dato histórico y estandarizado) de los costos totales desembolsables de cada año, un año antes para ser destinado a la inversión de capital de trabajo.

### 15.2 PRESUPUESTO DE COSTOS DE OPERACIÓN

Los costos de operación del proyecto incluyen los gastos de administración, gastos de ventas y comercialización (mano de obra personal de ventas con prestaciones, publicidad, comercialización, distribución, entre otros), los cuales se presentan en las siguientes tablas:

#### 15.2.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN O FABRICACIÓN

Los costos de producción se pueden asignar a la categoría de acuerdo con su función, estos hacen referencia a las funciones desarrolladas dentro del proyecto para la producción del bien final. Lo anterior hace referencia a todos aquellos rubros en los que incurre la empresa para hacer la transformación de la materia prima con la participación de recursos humanos y técnicos, y los insumos que se requieren para obtener los productos (Uribe Ricardo, 2011).

Los costos de producción están divididos en costos variables (materias primas y materiales directos, mano de obra directa con prestaciones, etcétera), costos fijos (materiales e insumos indirectos, mano de obra indirecta con prestaciones, entre otros),

##### 15.2.1.1 COSTOS VARIABLES

**Tabla 38.** Costos directos de fabricación

DESCRIPCIÓN	COSTO MES	COSTO AÑO
Materia prima	\$16.950.000	\$203.400.000
Materiales directos	\$5.790.000	\$69.480.000
Mano de obra directa con prestaciones	\$7.528.778	\$90.345.337
<b>TOTAL</b>	<b>\$30.268.778</b>	<b>\$363.225.337</b>

Fuente: Elaboración propia

### 15.2.1.2 COSTOS FIJOS

Tabla 39. Costos indirectos de fabricación

DESCRIPCIÓN	COSTO MES	COSTO AÑO
Materia e insumos indirectos	\$1.165.622	\$13.987.466
Mano de obra indirecta con prestaciones	\$10.152.071	\$121.824.847
<b>TOTAL</b>	<b>\$11.317.693</b>	<b>\$135.812.313</b>

Fuente: Elaboración propia

### 15.2.2 GASTOS DE ADMINISTRACIÓN

Tabla 40. Gastos de administración

DESCRIPCIÓN	COSTO MES	COSTO AÑO
Nómina administrativos con prestaciones	\$12.616.002	\$151.392.019
Arriendo	\$2.700.000	\$32.400.000
Servicios	\$500.000	\$6.000.000
Póliza de seguros	\$1.678.800	\$20.145.600
Impuestos	\$1.400.000	\$16.800.000
Telecomunicaciones	\$250.000	\$3.000.000
Suministros administración	\$768.900	\$9.226.800
<b>TOTAL</b>	<b>\$19.913.702</b>	<b>\$238.964.419</b>

Fuente: Elaboración propia

### 15.2.3 GASTOS DE VENTAS Y COMERCIALIZACIÓN

Tabla 41. Gastos de ventas y comercialización

DESCRIPCIÓN	COSTO MES	COSTO AÑO
Nómina ventas con prestaciones	\$5.646.584	\$67.759.003
Gastos de comercialización	\$220.000	\$2.640.000
Gastos de distribución	\$400.000	\$4.800.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$6.266.584</b>	<b>\$75.199.003</b>

Fuente: Elaboración propia

## 15.2.4 GASTOS DE MANTENIMIENTO

Tabla 42. Gastos de mantenimiento

DESCRIPCIÓN	COSTO MES	COSTO AÑO
Mantenimiento	\$200.000	\$2.400.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$200.000</b>	<b>\$2.400.000</b>

Fuente: Elaboración propia

## 15.2.5 GASTOS FINANCIEROS

Tabla 43. Tabla de Amortización

	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
Saldo	\$ 294.939.300,00	\$ 254.037.166,87	\$ 205.609.041,25	\$ 148.270.140,51	\$ 80.380.882,03	\$ -
Abono a Capital		\$ 40.902.133,13	\$ 48.428.125,62	\$ 57.338.900,74	\$ 67.889.258,47	\$ 80.380.882,03
Interés		\$ 54.268.831,20	\$ 46.742.838,70	\$ 37.832.063,59	\$ 27.281.705,85	\$ 14.790.082,29
Cuota		\$ 95.170.964,33	\$ 95.170.964,33	\$ 95.170.964,33	\$ 95.170.964,33	\$ 95.170.964,33

Fuente: Elaboración propia

## 15.2.6 COSTOS POR DEPRECIACIÓN

Tabla 44. Costos por depreciación

DESCRIPCIÓN	VALOR ACTIVO	VIDA ÚTIL (AÑOS)	DEPRECIACIÓN ANUAL
Maquinaria	\$212.000.000	10	\$21.400.000
Vehículo	\$55.000.000	5	\$11.000.000
Equipos de cómputo	\$16.729.000	5	\$3.345.800
Muebles y enseres	\$9.210.300	5	\$1.842.060
<b>TOTAL</b>			<b>\$29.530.000</b>

Fuente: Elaboración propia

## 15.3 PRESUPUESTO DE INGRESOS

Tabla 45. Ingresos Operativos

	AÑO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEMANDA	231.239	256.932	282.625	308.318	334.012	359.705	385.398	411.091	462.478	513.864
PRECIO DE VENTA	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
INGRESO POR VENTA	578.097.000	642.330.000	706.563.000	770.796.000	835.029.000	899.262.000	963.495.000	1.027.728.000	1.156.194.000	1.284.660.000

Fuente: Elaboración propia

## **15.4 FLUJOS DE CAJA**

Según Padilla Marcial (2011), el principal objetivo de los flujos de caja es analizar la viabilidad financiera del proyecto desde de la generación suficiente de dinero para cumplir obligaciones financieras y de efectivo para distribuir entre los socios. Por lo tanto, los flujos de caja permiten divisar la liquidez de la empresa y analizar la viabilidad financiera del proyecto.

Para el proyecto de cambio tecnológico en el proceso de inyección de la empresa Asociados RC el horizonte de evaluación seleccionado fue de 10 años, ya que este proyecto está vinculado a la vida útil de la maquinaria (inyectora) que se va a utilizar, la cual, contablemente se deprecia en 10 años.



### 15.4.1 FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA

Se construyó el flujo de caja del inversionista a precios reales o constantes, donde la inversión inicial del proyecto es de \$588.011.623,78, en el que el 49,8% son recursos propios y el 50,2% mediante financiación, por lo que se incluyó el apalancamiento financiero con una entidad del sector con una tasa de interés de crédito del 18,4% E.A (Efectivo Anual). De acuerdo con Gómez y Diez (2015), el flujo de caja del inversionista presume que el dinero que se requiere para realizar el proyecto va a ser aportado por el inversionista y algún sistema de apalancamiento financiero.

**Tabla 46.** Flujo de Caja del Inversionista en Términos Constantes

	FLUJO DE CAJA										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TOTAL INGRESOS		578.097.000,00	642.330.000,00	706.563.000,00	770.796.000,00	835.029.000,00	899.262.000,00	963.495.000,00	1.027.728.000,00	1.156.194.000,00	1.284.660.000,00
- Costo Materia Prima		104.519.937,00	116.133.264,00	127.746.590,40	139.359.916,80	150.973.243,20	162.586.569,60	174.199.896,00	185.813.222,40	209.039.875,20	232.266.528,00
- Costo de Mantenimiento		2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00
- Salarios		275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00
- Costos Fijos		52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04
= Costos y Gastos Totales		435.041.039,64	446.654.366,04	458.267.692,44	469.881.018,84	481.494.345,24	493.107.671,64	504.720.998,04	516.334.324,44	539.560.977,24	562.787.630,04
= UTILIDAD BRUTA		143.055.960,36	195.675.633,96	248.295.307,56	300.914.981,16	353.534.654,76	406.154.328,36	458.774.001,96	511.393.675,56	616.633.022,76	721.872.369,96
- Depreciaciones		37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00	21.400.000,00	21.400.000,00	21.400.000,00	21.400.000,00	21.400.000,00
- Amortización de diferidos		6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	-	-	-	-	-
= UAI		99.058.560,36	151.678.233,96	204.207.907,56	256.917.581,16	309.537.254,76	384.754.328,36	437.374.001,96	489.993.675,56	595.233.022,76	708.472.369,96
- Gastos Financieros		54.268.831,20	46.742.838,70	37.832.063,59	27.281.705,85	14.790.082,29	-	-	-	-	-
+ Ingreso No Operacional		-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.400.000,00
- Valor Libros		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
= UAI		44.789.729,16	104.935.395,26	166.465.843,97	229.635.875,31	294.747.172,47	384.754.328,36	437.374.001,96	489.993.675,56	595.233.022,76	721.872.369,96
- IMPUESTOS		14.332.713,33	33.579.326,48	53.269.070,07	73.483.480,10	94.319.095,19	123.121.385,08	139.959.680,63	156.797.976,18	190.474.567,28	230.999.138,39
= UTILIDAD NETA		30.457.015,83	71.356.068,77	113.196.773,90	156.152.395,21	200.428.077,28	261.632.943,28	297.414.321,13	333.195.699,18	404.758.455,48	490.873.231,57
+ Depreciación		37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00	21.400.000,00	21.400.000,00	21.400.000,00	21.400.000,00	21.400.000,00
+ Amortización de diferidos		6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	-	-	-	-	-
+ Ingresos por Préstamos	294.539.300,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Abono a Capital		40.902.133,13	48.428.125,62	57.338.900,74	67.889.258,47	80.380.882,03	-	-	-	-	-
- Inversión Activos Fijos	294.539.300,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Inversión Activos Diferidos	32.047.700,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Inversión en Capital de W	261.024.623,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Variación Capital de Trabajo		6.967.995,84	6.967.995,84	6.967.995,84	6.967.995,84	6.967.995,84	6.967.995,84	6.967.995,84	13.935.991,68	13.935.991,68	-
+ Recuperación Capital de Trabajo		-	-	-	-	-	-	-	-	-	337.672.578,02
= F. DE C. NETO	(293.072.323,78)	26.584.286,86	58.957.547,31	92.887.277,32	125.292.540,89	157.076.509,40	276.064.847,44	311.846.325,40	340.659.707,70	412.222.463,80	449.945.789,60
FACTOR DE DESCUENTO	1,00	0,80	0,64	0,51	0,41	0,33	0,26	0,21	0,17	0,13	0,11
VALORES PRESENTES	(293.072.323,78)	21.267.429,48	38.372.702,28	47.558.285,99	51.319.824,75	51.470.860,09	72.368.769,58	65.398.914,52	57.153.214,99	55.327.562,52	91.262.234,24
SUMA ACUMULADA	(293.072.323,78)	(271.804.894,30)	(213.432.192,02)	(185.873.906,01)	(114.554.081,28)	(83.083.221,19)	(10.714.451,60)	54.684.462,92	111.837.677,90	167.165.240,42	258.427.474,67

Fuente: Elaboración propia

## 15.4.2 FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO

Así mismo, se construyó el flujo de caja del proyecto a precios reales o constantes. No obstante, a diferencia del flujo de caja del inversionista, el de proyecto supone que la totalidad del dinero aportado en el proyecto lo hace el inversionista. Por tal razón, este flujo se evalúa sin apalancamiento financiero (Gómez y Diez, 2015).

**Tabla 47.** Flujo de Caja del Proyecto en Términos Constantes

	FLUJO DE CAJA										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TOTAL INGRESOS		578.097.000,00	642.330.000,00	706.563.000,00	770.796.000,00	835.029.000,00	899.262.000,00	963.495.000,00	1.027.728.000,00	1.156.194.000,00	1.284.660.000,00
- Costo Materia Prima		104.313.937,00	116.133.284,00	127.746.590,40	139.359.916,80	150.973.243,20	162.586.569,60	174.199.896,00	185.813.222,40	209.039.875,20	232.266.528,00
- Costo de Mantenimiento		2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00
- Salarios		275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00
- Costos Fijos		52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04
- Costos y Gastos Totales		435.041.039,04	446.654.366,04	458.267.692,44	469.881.018,84	481.494.345,24	493.107.671,64	504.720.998,04	516.334.324,44	539.560.977,24	562.787.630,04
= UTILIDAD BRUTA		143.055.960,96	195.675.633,96	248.295.307,56	300.914.981,16	353.534.654,76	406.154.328,36	458.774.001,96	511.393.675,56	616.633.022,76	721.872.369,96
- Depreciaciones		37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00	21.400.000,00	21.400.000,00	21.400.000,00	21.400.000,00	21.400.000,00
- Amortización de diferidos		6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	-	-	-	-	-
= UAI		99.058.560,96	151.678.233,96	204.297.907,56	256.917.581,16	309.537.254,76	384.754.328,36	437.374.001,96	489.993.675,56	595.233.022,76	700.472.369,96
- Gastos Financieros		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+ Ingreso No Operacional		-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.400.000,00
+ Valor Libros		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
= UAI		99.058.560,96	151.678.233,96	204.297.907,56	256.917.581,16	309.537.254,76	384.754.328,36	437.374.001,96	489.993.675,56	595.233.022,76	721.872.369,96
- IMPUESTOS		31.498.739,32	48.537.034,87	65.375.330,42	82.213.625,97	99.051.921,52	123.121.385,08	139.959.680,63	156.797.976,18	190.474.567,28	230.999.158,39
= UTILIDAD NETA		67.559.821,64	103.141.199,09	138.922.577,14	174.703.955,19	210.485.333,24	261.632.943,28	297.414.321,33	333.195.699,38	404.758.455,48	490.873.211,57
+ Depreciación		37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00	21.400.000,00	21.400.000,00	21.400.000,00	21.400.000,00	21.400.000,00
+ Amortización de diferidos		6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	-	-	-	-	-
+ Ingresos por Préstamos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+ Abono a Capital		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Inversión Activos Fijos	294.539.300,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Inversión Activos Diferidos	32.047.700,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Inversión en Capital de W	261.024.623,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Variación Capital de Trabajo		6.967.995,84	6.967.995,84	6.967.995,84	6.967.995,84	6.967.995,84	6.967.995,84	6.967.995,84	13.935.991,68	13.935.991,68	-
+ Recuperación Capital de Trabajo		-	-	-	-	-	-	-	-	-	337.672.578,02
= F. DE C. NETO	(588.011.623,78)	104.389.275,20	140.170.683,25	175.951.981,30	211.733.958,76	247.514.737,40	278.064.947,44	311.840.325,48	340.650.707,70	412.222.463,80	445.945.789,00
FACTOR DE DESCUENTO	1,00	0,80	0,64	0,51	0,41	0,33	0,26	0,21	0,17	0,13	0,11
VALORES PRESENTES	(588.011.623,78)	83.511.380,16	89.709.186,08	90.087.414,43	86.725.983,99	81.505.629,15	72.368.769,58	65.398.914,52	57.153.234,99	55.327.562,52	91.262.234,24
SUMA ACUMULADA	(588.011.623,78)	(504.500.243,62)	(414.791.057,54)	(324.703.643,11)	(237.977.659,12)	(156.872.029,97)	(84.501.260,39)	(19.104.345,87)	38.048.869,12	91.376.431,64	184.638.665,88

Fuente: Elaboración propia

## 15.5 EVALUACIÓN FINANCIERA

Posterior a construir los flujos de caja, se procede a realizar la parte final del análisis de la viabilidad del proyecto mediante la aplicación de criterios de evaluación financiera, de tal manera que los inversionistas puedan tomar decisiones significativas con respecto al proyecto. Para tal efecto, en primera instancia se analizó el criterio del VPN (Valor Presente Neto), el cual es el más conocido, utilizado y aceptado para la evaluación de proyectos, puesto que mide la rentabilidad deseada del proyecto posterior de recuperar toda la inversión (Gómez y Diez, 2015). En pocas palabras, es la ganancia del inversionista por encima de lo esperado en el momento cero de la evaluación del proyecto.

El siguiente criterio que se evaluó fue la TIR (Tasa Interna de Retorno), definido según Gómez y Diez (2015) como la tasa de interés que hace el VPN igual a cero y el indicador de rentabilidad del proyecto. Esto último indica que entre más grande es la TIR, mayor es la rentabilidad del proyecto.

Otro de los criterios evaluados es la RBC (Relación Beneficio Costo Incremental), también denominado el índice de productividad, que corresponde al resultado de la razón de los valores presentes de todos los ingresos y todos los egresos descontados (Gómez y Diez, 2015). Si la razón es mayor a 1, entonces el proyecto es atractivo para los inversionistas, y por lo tanto se puede aceptar.

Finalmente, se evaluaron el PRI (Periodo de Recuperación de la Inversión) y el PRID (Periodo de Recuperación de la Inversión Descontado). Según el indicador PRI, entre más corto sea el período de recuperación de la inversión, mejor será el proyecto, pero sin tener en cuenta el valor del dinero en tiempo Gómez y Diez (2015). El PRID también evalúa el periodo de recuperación de la inversión, pero teniendo en cuenta el valor del dinero en el tiempo.

### 15.5.1 EVALUACIÓN FINANCIERA DEL FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA PRECIOS REALES

**Tabla 48.** Indicadores de Rentabilidad para el Flujo de Caja del Inversionista a Precios Constantes

<b>TIO</b>	<b>25%</b>
VPN	\$ 258.427.474,67
TIR	39,19%
TVR	33,16%
RBC	1,88
PRI	4
PRID	7
PRID Exacto	7,17

Fuente: Elaboración propia

En el flujo de caja del inversionista a precios reales o constantes también se realizó la respectiva identificación y cálculo de los indicadores utilizados para la evaluación financiera. De este análisis, se puede mencionar lo siguiente:

- El VPN indica que la rentabilidad deseada posteriormente de recuperar toda la inversión va a ser de \$258.427.474,67. Por lo anterior, el proyecto al tener un VPN mayor que cero, se puede aceptar porque la inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida.
- La TIR que hace que el VPN sea cero para este proyecto es de 39,19%. Por otra parte, al ser la TIR mayor que la Tasa de Oportunidad (25,0%) en un 14,19% el proyecto puede ser aceptado.
- La RBC del proyecto es de 1,88. Esto quiere decir que los ingresos son mayores que los egresos, en valor presente. Por lo tanto, el proyecto resulta atractivo y se puede aceptar.
- El periodo en el que el proyecto de cambio tecnológico para el proceso de inyección en la empresa Asociados RC recupera la inversión inicial emitida (si tener en consideración el valor del dinero a través del tiempo) es en el año 4. El proyecto puede ser aceptado ya que el PRI es menor al plazo máximo de corte definido (10 años).
- Por medio del PRID, que tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo, y por lo tanto es un buen indicador, se puede establecer que el proyecto recupera su inversión a los 7 años.
- Y a través del PRID Exacto para ser más precisos, se evidencia que el proyecto recupera su inversión a los 7 años y 1 mes.

Después de valorar cada uno de los indicadores financieros anteriores, se pueden concluir que el proyecto mediante el flujo de caja del inversionista puede ser aceptado y resulta atractivo para los inversionistas.

## 15.5.2 EVALUACIÓN FINANCIERA DEL FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO PRECIOS REALES

**Tabla 49.** Indicadores de Rentabilidad para el Flujo de Caja del del Proyecto a Precios Constantes

<b>WACC</b>	16,67%
VPN	\$ 543.485.668,97
TIR	32,01%
TVR	28,46%
RBC	1,92
PRI	4
PRID	6
PRID Exacto	7,01

Fuente: Elaboración propia

Para el caso del flujo de caja del proyecto a precios reales o constantes, también se realizó la respectiva identificación y cálculo de los indicadores utilizados para la evaluación financiera, de lo que se puede concluir lo siguiente:

- El VPN indica que la rentabilidad deseada posteriormente a recuperar toda la inversión va a ser de \$543.485.668,97. Por lo anterior, el proyecto al tener un VPN mayor que cero se puede aceptar puesto que la inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida.
- La TIR que hace que el VPN sea cero para este proyecto es de 32,01%. Por otra parte, al ser la TIR mayor que la Tasa de Oportunidad (25,0%) en un 7,01% el proyecto puede ser aceptado.
- La RBC del proyecto es de 1,92, lo que indica que los ingresos son mayores que los egresos, en valor presente. Por lo tanto, el proyecto resulta atractivo y se puede aceptar.
- El periodo en el que el proyecto de cambio tecnológico para el proceso de inyección en la empresa Asociados RC recupera la inversión inicial emitida (sin tener en consideración el valor del dinero a través del tiempo) es en el año 4. El proyecto puede ser aceptado ya que el PRI es menor al plazo máximo de corte definido (10 años).
- Mediante el PRID el cual tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo y por lo tanto es un buen indicador, se puede establecer que el proyecto recupera su inversión a los 6 años.

Después de valorar uno a uno los indicadores financieros anteriores se pueden concluir que el proyecto mediante el flujo de caja del proyecto puede ser aceptado y resultar atractivo para los inversionistas.

Finalmente, dados los resultados del flujo de caja del proyecto, se puede determinar que el proyecto tiene viabilidad financiera.

## **15.6 ANÁLISIS DE RIESGO Y SENSIBILIDAD**

Según indican Sapag et al (2014) la importancia del análisis de sensibilidad radica en el hecho de que los valores de las variables utilizadas para realizar la evaluación del proyecto pueden tener desviaciones que son susceptibles de incidir en la medición de sus resultados. En este sentido, la toma de decisiones bajo riesgo que pueden tomar los inversionistas necesariamente lleva implícita la idea de que existen escenarios que en algunos casos pueden no ser favorables.

El análisis de sensibilidad para el proyecto se realizó con el apoyo de la herramienta @Risk 8.0, la cual hace el análisis de riesgo mediante la simulación e indica la probabilidad que se produzcan dichos riesgos. Así mismo, mediante el Método de Simulación de Monte Carlo, que es una técnica matemática computarizada, permite tener en cuenta los riesgos en análisis cuantitativos y así trabajar su potencial probabilidad de ocurrencia y proteger los objetivos del proyecto.

A continuación, se presentan los resultados del análisis de sensibilidad tanto en el Flujo de Caja del Inversionista como el del Proyecto. Para ello se han determinado como variables de entrada (celdas azules), aquellas que puedan resultar más sensibles a alteraciones durante los periodos de evaluación del proyecto. Estas son: costo materia prima, costo de mantenimiento, salarios, unidades producidas y precio de venta. Las variables de entrada fueron evaluadas mediante dos funciones que permite el software de simulación. En el caso de costo materia prima, costo de mantenimiento y salarios fueron evaluadas mediante la función Risk Triangular, y para las unidades producidas y el precio de venta se evaluaron mediante la función Risk Pert. Para este análisis, se estableció un incremento y una disminución del 20% en los valores optimistas y pesimistas para las variables de la función Risk Pert, y para las variables de Risk Triangular mínimo y alto, cuya referencia se estableció con el valor más probable de cada una de las variables de entrada.

Por otro lado, se determinaron como variables de salida (celdas rosadas) los indicadores financieros de Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Beneficio Costo (RBC), en un análisis de sensibilidad mediante la simulación de Monte Carlo en el que se realizan 10.000 iteraciones.

## 15.6.1 FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA

Tabla 50. Flujo de Caja del Inversionista para Análisis de Riesgo

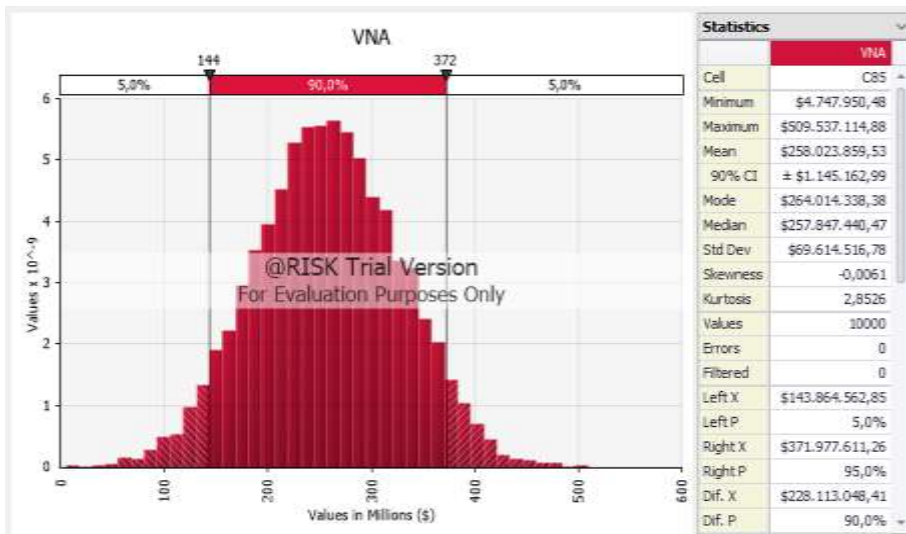
Periodo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas (Unidades)	331,000.00	394,750.00	390,400.00	396,018.40	399,011.40	397,754.80	399,000.00	399,000.00	399,000.00	399,000.00	399,000.00
Precio	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>662,000.00</b>	<b>789,500.00</b>	<b>780,400.00</b>	<b>798,018.40</b>	<b>799,011.40</b>	<b>798,754.80</b>	<b>798,000.00</b>	<b>798,000.00</b>	<b>798,000.00</b>	<b>798,000.00</b>	<b>798,000.00</b>
Costo Materia Prima	104,535,937.46	114,188,334.00	113,744,594.46	115,105,114.80	115,415,544.50	115,306,547.46	114,799,296.00	115,111,122.40	115,111,122.40	115,111,122.40	115,111,122.40
Costo de Mantimiento	2,400,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00
Salarios	374,733,434.00	374,733,434.00	374,733,434.00	374,733,434.00	374,733,434.00	374,733,434.00	374,733,434.00	374,733,434.00	374,733,434.00	374,733,434.00	374,733,434.00
Costos Fijos	52,387,664.00	52,387,664.00	52,387,664.00	52,387,664.00	52,387,664.00	52,387,664.00	52,387,664.00	52,387,664.00	52,387,664.00	52,387,664.00	52,387,664.00
<b>Costos y Gastos Totales</b>	<b>438,043,835.46</b>	<b>454,438,366.00</b>	<b>443,258,526.46</b>	<b>447,635,146.80</b>	<b>447,934,582.50</b>	<b>447,824,645.46</b>	<b>446,319,394.00</b>	<b>447,642,348.80</b>	<b>447,642,348.80</b>	<b>447,642,348.80</b>	<b>447,642,348.80</b>
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>223,956,164.54</b>	<b>335,061,634.00</b>	<b>337,141,873.54</b>	<b>352,913,271.60</b>	<b>353,595,868.90</b>	<b>350,950,259.34</b>	<b>353,200,706.00</b>	<b>350,357,651.20</b>	<b>350,357,651.20</b>	<b>350,357,651.20</b>	<b>350,357,651.20</b>
Depreciaciones	37,387,840.00	37,387,840.00	37,387,840.00	37,387,840.00	37,387,840.00	37,387,840.00	37,387,840.00	37,387,840.00	37,387,840.00	37,387,840.00	37,387,840.00
Amortización de dividendos	2,400,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00
UAI	174,168,324.54	202,873,794.00	197,353,833.54	213,125,431.60	213,808,028.90	211,162,419.34	213,412,866.00	210,569,811.20	210,569,811.20	210,569,811.20	210,569,811.20
Costos Financieros	34,265,811.25	46,742,808.75	37,432,543.59	27,291,708.89	4,792,052.29	-	-	-	-	-	-
Ingreso no Operacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor Libres	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>UAI</b>	<b>140,102,513.29</b>	<b>156,130,985.25</b>	<b>159,921,290.00</b>	<b>185,833,722.71</b>	<b>209,015,976.61</b>	<b>211,170,419.34</b>	<b>213,412,866.00</b>	<b>209,569,811.20</b>	<b>209,569,811.20</b>	<b>209,569,811.20</b>	<b>209,569,811.20</b>
IMPUESTOS	14,332,713.33	33,574,334.48	33,249,370.07	34,483,480.18	34,219,092.19	33,121,388.08	33,959,540.03	33,797,974.19	33,797,974.19	33,797,974.19	33,797,974.19
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>125,769,799.96</b>	<b>122,556,650.77</b>	<b>126,671,919.93</b>	<b>151,350,242.53</b>	<b>174,806,884.42</b>	<b>178,049,031.26</b>	<b>179,453,326.00</b>	<b>175,771,837.01</b>	<b>175,771,837.01</b>	<b>175,771,837.01</b>	<b>175,771,837.01</b>
Depreciación	37,387,840.00	37,387,840.00	37,387,840.00	37,387,840.00	37,387,840.00	37,387,840.00	37,387,840.00	37,387,840.00	37,387,840.00	37,387,840.00	37,387,840.00
Amortización de dividendos	2,400,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00	2,400,000.00
Ingresos por Dividendos	294,939,300.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abono a Capital	46,922,133.12	46,405,125.42	37,330,938.74	37,330,938.47	37,330,938.47	37,330,938.47	-	-	-	-	-
Inventos Activos Fijos	294,939,300.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inversión Activos Diferidos	32,247,700.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inversión en Capital de R	24,238,433.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valoración Capital de Trabajo	6,767,995.84	6,767,995.84	6,767,995.84	6,767,995.84	6,767,995.84	6,767,995.84	6,767,995.84	6,767,995.84	6,767,995.84	6,767,995.84	6,767,995.84
Resuperación Capital de Trabajo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>F. DE C. NED</b>	<b>(294,939,300.00)</b>	<b>36,844,284.84</b>	<b>87,197,347.81</b>	<b>92,087,277.82</b>	<b>128,029,843.87</b>	<b>157,074,077.40</b>	<b>174,684,347.44</b>	<b>171,844,225.47</b>	<b>168,976,841.79</b>	<b>168,976,841.79</b>	<b>168,976,841.79</b>

NO	35%
VPN	\$ 338,437,494.47
TR	10.11%
RR	1.38

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 21. Resultado Análisis de Riesgo VPN - Inversionista

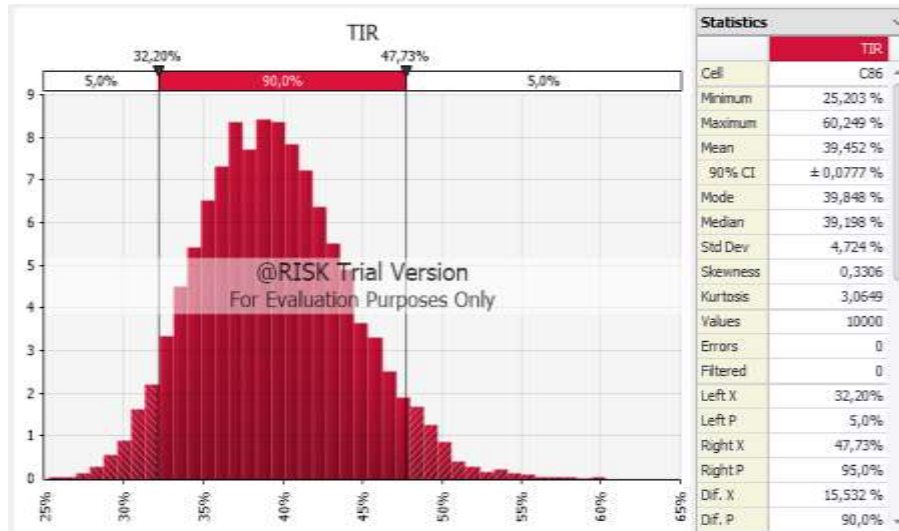


Fuente: Elaboración propia

El análisis de riesgo para el VPN muestra que este puede variar entre un mínimo de \$4.747.950 y un máximo de \$509.537.114, y su desviación estándar estaría en \$69.614.516. Por otra parte, hay una probabilidad del 90% de que el VPN resultante se encuentre entre un mínimo de 144 millones y un máximo de 372 millones, por lo que la inversión en el proyecto produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida al tener un VPN en los dos

extremos mayor que cero, y, por lo tanto, continuaría siendo atractivo para los inversionistas.

**Ilustración 22.** Resultado Análisis de Riesgo TIR – Inversionista

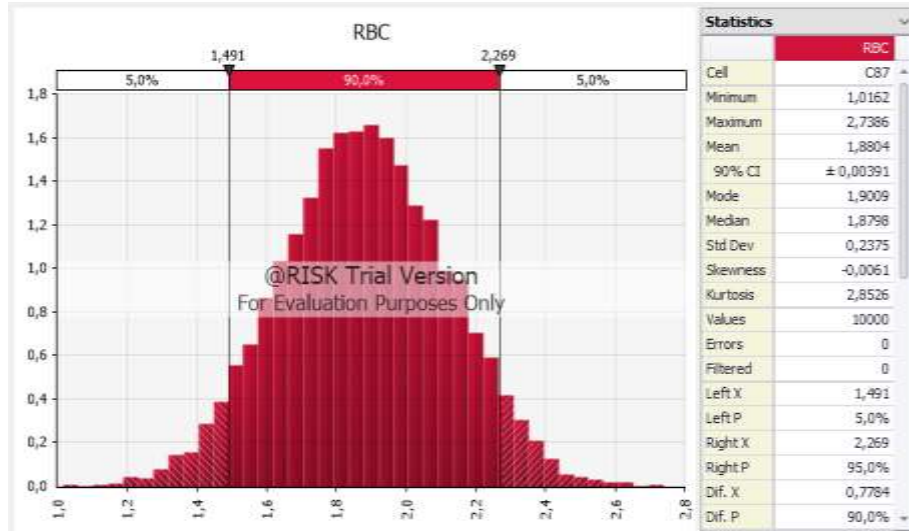


Fuente: Elaboración propia

En el caso de la TIR, el análisis de riesgo muestra que puede variar entre un mínimo de 25,203% y un máximo de 60,249%, con una media de 39,198% y una desviación estándar de 4,724%. Por otra parte, hay una probabilidad del 90% de que la TIR se encuentre entre un mínimo de 32,20% y un máximo de 47,73%, donde en cualquiera de los dos extremos la TIR continúa siendo mayor que la Tasa de Oportunidad (25,0%) en un 7,2% y un 22,73%, respectivamente. Y por lo tanto continuaría siendo atractivo para los inversionistas.



**Ilustración 23. Resultado Análisis de Riesgo RBC – Inversionista**



Fuente: Elaboración propia

Para indicador RBC el análisis de riesgo muestra que puede variar en un mínimo de 1,0162 y un máximo de 2,7386. Por otra parte, hay una probabilidad del 90% de que la RBC se encuentre entre un mínimo de 1,491 y un máximo de 2,269, donde en cualquiera de los dos extremos la RBC continúa siendo mayor que 1 lo que quiere decir que en valor presente los ingresos son mayores que los egresos, y, en consecuencia, el proyecto continúa siendo atractivo para los inversionistas.

**15.6.2 FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO**

**Tabla 51. Flujo de Caja del Proyecto para Análisis de Riesgo**

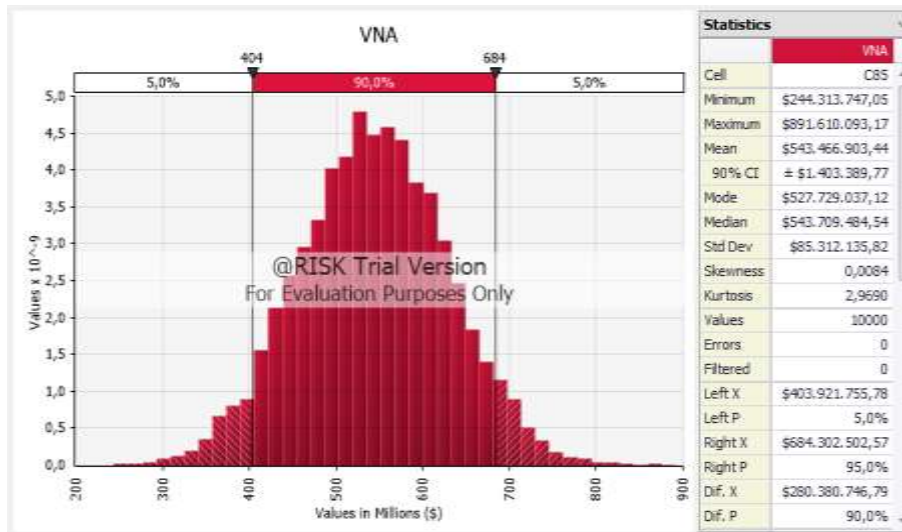
Periodo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas (Unidades)	371.288,40	394.750,00	393.478,30	398.315,40	399.071,40	399.754,80	399.978,00	400.000,00	400.000,00	400.000,00	400.000,00
Precio	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00
<b>IDUAL INGRESOS</b>	<b>879.607.680,00</b>	<b>1.105.300,00</b>	<b>1.105.300,00</b>	<b>1.105.300,00</b>	<b>1.105.300,00</b>	<b>1.105.300,00</b>	<b>1.105.300,00</b>	<b>1.105.300,00</b>	<b>1.105.300,00</b>	<b>1.105.300,00</b>	<b>1.105.300,00</b>
Costo Material Variable	194.370.950,40	174.182.344,00	177.743.992,40	174.389.914,80	170.973.944,30	163.386.549,40	174.199.284,30	181.811.222,40	309.589.301,30	332.344.339,00	332.344.339,00
Costo de Abastecimiento	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00
Salarios	379.730.656,00	379.730.656,00	379.730.656,00	379.730.656,00	379.730.656,00	379.730.656,00	379.730.656,00	379.730.656,00	379.730.656,00	379.730.656,00	379.730.656,00
Costos Fijos	52.387.444,00	52.387.444,00	52.387.444,00	52.387.444,00	52.387.444,00	52.387.444,00	52.387.444,00	52.387.444,00	52.387.444,00	52.387.444,00	52.387.444,00
<b>Costos y Gastos Totales</b>	<b>436.640.897,40</b>	<b>448.694.864,00</b>	<b>438.257.612,40</b>	<b>447.981.618,80</b>	<b>430.474.348,30</b>	<b>479.187.611,40</b>	<b>504.720.918,00</b>	<b>514.584.524,40</b>	<b>539.560.917,30</b>	<b>562.787.438,00</b>	<b>562.787.438,00</b>
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>143.056.780,30</b>	<b>155.478.655,90</b>	<b>348.279.307,30</b>	<b>300.714.781,10</b>	<b>335.626.654,70</b>	<b>406.184.228,30</b>	<b>408.774.600,00</b>	<b>311.212.476,60</b>	<b>474.855.022,70</b>	<b>721.872.541,70</b>	<b>721.872.541,70</b>
Depreciaciones	37.387.840,00	37.387.840,00	37.387.840,00	37.387.840,00	37.387.840,00	37.387.840,00	37.387.840,00	37.387.840,00	37.387.840,00	37.387.840,00	37.387.840,00
Amortización de diferidos	6.409.340,00	6.409.340,00	6.409.340,00	6.409.340,00	6.409.340,00	6.409.340,00	6.409.340,00	6.409.340,00	6.409.340,00	6.409.340,00	6.409.340,00
<b>UAI</b>	<b>99.259.600,30</b>	<b>101.671.475,90</b>	<b>304.482.127,30</b>	<b>256.917.601,10</b>	<b>291.828.474,70</b>	<b>362.386.048,30</b>	<b>364.956.420,00</b>	<b>307.414.296,60</b>	<b>430.996.842,70</b>	<b>657.454.361,70</b>	<b>657.454.361,70</b>
Gastos Financieros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ingreso No Operacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor Líquido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>UAI</b>	<b>99.259.600,30</b>	<b>101.671.475,90</b>	<b>304.482.127,30</b>	<b>256.917.601,10</b>	<b>291.828.474,70</b>	<b>362.386.048,30</b>	<b>364.956.420,00</b>	<b>307.414.296,60</b>	<b>430.996.842,70</b>	<b>657.454.361,70</b>	<b>657.454.361,70</b>
IMPACTO	37.387.840,00	48.537.004,00	48.537.004,00	48.537.004,00	48.537.004,00	48.537.004,00	48.537.004,00	48.537.004,00	48.537.004,00	48.537.004,00	48.537.004,00
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>61.871.760,30</b>	<b>53.134.471,90</b>	<b>255.945.123,30</b>	<b>208.380.597,10</b>	<b>243.291.470,70</b>	<b>313.849.044,30</b>	<b>316.419.416,00</b>	<b>258.877.292,60</b>	<b>382.459.838,70</b>	<b>608.917.357,70</b>	<b>608.917.357,70</b>
Depreciaciones	37.387.840,00	37.387.840,00	37.387.840,00	37.387.840,00	37.387.840,00	37.387.840,00	37.387.840,00	37.387.840,00	37.387.840,00	37.387.840,00	37.387.840,00
Amortización de diferidos	6.409.340,00	6.409.340,00	6.409.340,00	6.409.340,00	6.409.340,00	6.409.340,00	6.409.340,00	6.409.340,00	6.409.340,00	6.409.340,00	6.409.340,00
Ingreso por Ventas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abono a Capital	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inversión Activa Fija	374.999.300,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inversión Activa Diferida	32.347.700,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inversión en Capital de R	34.038.400,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Volución Capital de Trabajo	6.927.990,00	6.927.990,00	6.927.990,00	6.927.990,00	6.927.990,00	6.927.990,00	6.927.990,00	6.927.990,00	6.927.990,00	6.927.990,00	6.927.990,00
Resuperación Capital de Trabajo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>F. DE C. NETO</b>	<b>(166.811.453,70)</b>	<b>104.389.228,30</b>	<b>146.178.683,30</b>	<b>176.791.781,30</b>	<b>211.783.887,30</b>	<b>247.814.737,40</b>	<b>276.844.747,40</b>	<b>311.844.325,40</b>	<b>348.697.707,70</b>	<b>410.222.448,00</b>	<b>547.548.789,40</b>

WACC	14,47%
VPI	142.848.447,70
TR	30,81%
RBC	1,90

Fuente: Elaboración propia

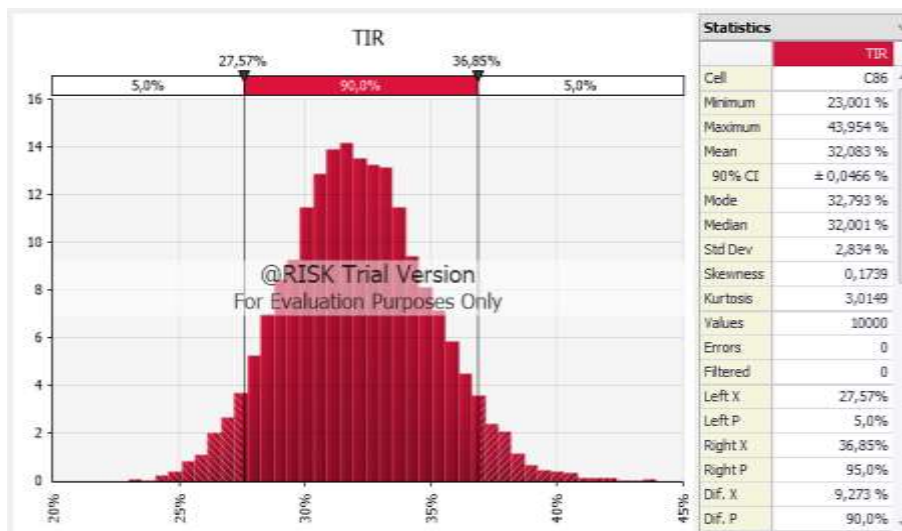
**Ilustración 24. Resultado Análisis de Riesgo VPN – Proyecto**



Fuente: Elaboración propia

El análisis de riesgo para el VPN muestra que este puede variar entre un mínimo de \$244.313.747 y un máximo de \$891.610.093, y su desviación estándar puede ser de \$85.312.135. Por otra parte, hay una probabilidad del 90% de que el VPN resultante se encuentre entre un mínimo de 404 millones y un máximo de 684 millones, por lo que la inversión en el proyecto produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida al tener un VPN en los dos extremos mayor que cero, y, por lo tanto, continuaría siendo atractivo para los inversionistas.

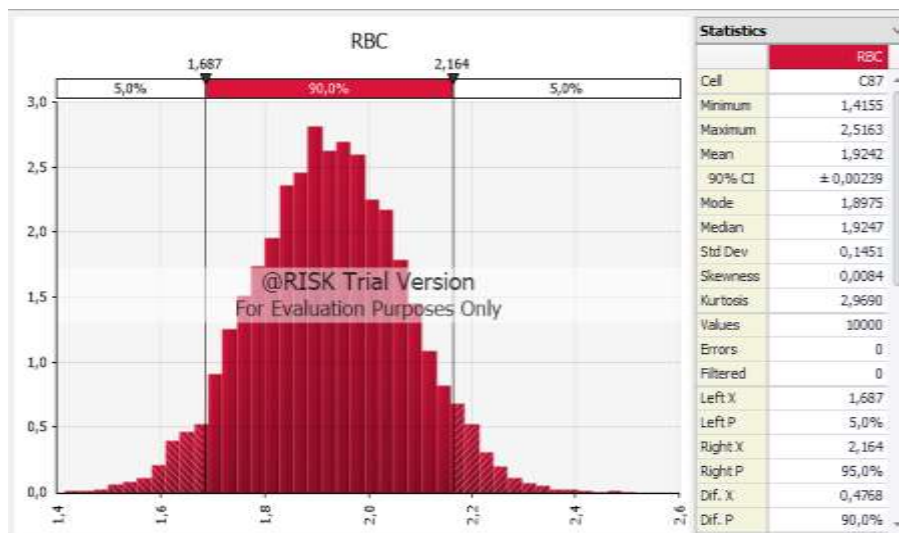
**Ilustración 25. Resultado Análisis de Riesgo TIR – Proyecto**



Fuente: Elaboración propia

En el caso de la TIR el análisis de riesgo muestra que puede variar entre un mínimo de 23,001% y un máximo de 43,954%, con una media de 32,001% y una desviación estándar de 2,834%. Por otra parte, hay una probabilidad del 90% de que la TIR se encuentre entre un mínimo de 27,57% y un máximo de 36,85%, donde en cualquiera de los dos extremos la TIR continúa siendo mayor que la Tasa de Oportunidad (25,0%) en un 2,57% y un 11,85%, respectivamente. Y por lo tanto continuaría siendo atractivo para los inversionistas.

**Ilustración 26.** Resultado Análisis de Riesgo RBC – Proyecto



Fuente: Elaboración propia

Para indicador RBC el análisis de riesgo muestra que puede variar en un mínimo de 1,4155 y un máximo de 2,5163. Por otra parte, hay una probabilidad del 90% de que la RBC se encuentre entre un mínimo de 1,687 y un máximo de 2,164 donde en cualquiera de los dos extremos la RBC continúa siendo mayor que 1 lo que quiere decir que en valor presente los ingresos son mayores que los egresos, y, en consecuencia, el proyecto continúa siendo atractivo para los inversionistas.

## 15.7 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Al tener en cuenta que los Flujos de Caja que se realizaron anteriormente fueron elaborados sobre un análisis muy ambicioso y sin observar el impacto económico y social que ha causado la Pandemia del COVID-19, se decidió realizar un análisis adicional de los Flujos de Caja tanto del Inversionista como del Proyecto bajo la expectativa que genera la situación actual. Por lo tanto, se estableció que las capacidades se van a reducir en un 30% como consecuencia que en los próximos años en Colombia el crecimiento a nivel económico será muy lento.

**Tabla 52.** Flujo de Caja del Inversionista en Términos Constantes - Situación Actual

FLUJO DE CAJA											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>TOTAL INGRESOS</b>		404.667.900,00	449.631.000,00	494.594.100,00	539.557.200,00	584.520.300,00	629.483.400,00	674.446.500,00	719.409.600,00	809.335.800,00	899.262.000,00
- Costo Materia Prima		73.163.956,32	81.293.284,88	89.422.613,28	97.551.941,76	105.681.270,24	113.810.598,72	121.939.927,20	130.069.255,68	146.327.812,64	162.586.369,60
- Costo de Mantenimiento		2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00
- Salarios		275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00
- Costos Fijos		52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04
- Costos y Gastos Totales		403.685.058,36	411.814.386,84	419.943.715,32	428.073.043,80	436.202.372,28	444.331.700,76	452.461.029,24	460.590.357,72	478.849.014,68	497.107.671,84
<b>UTILIDAD BRUTA</b>		862.801,64	37.816.613,16	74.650.384,68	111.484.156,20	148.317.927,72	185.151.699,24	221.985.470,76	258.819.242,28	332.486.785,32	406.154.328,16
- Depreciaciones		17.587.860,00	17.587.860,00	17.587.860,00	17.587.860,00	17.587.860,00	17.587.860,00	17.587.860,00	17.587.860,00	17.587.860,00	17.587.860,00
- Amortización de diferidos		6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00
- IMA		(41.024.558,36)	(6.180.786,84)	30.652.984,68	67.486.756,28	104.320.527,72	163.751.699,24	200.585.470,76	257.419.242,28	313.086.785,32	384.754.528,16
- Gastos Financieros		54.266.831,20	46.742.838,70	37.832.063,59	27.281.703,83	14.790.062,29	-	-	-	-	-
+ Ingreso No Operacional		-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.400.000,00
+ Valor Libros		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- IMA		(97.283.389,56)	(52.923.625,54)	(7.379.078,91)	40.205.090,15	89.530.445,41	163.751.699,24	200.585.470,76	257.419.242,28	313.086.785,32	406.154.528,16
- IMPUESTOS		-	-	-	12.893.816,11	28.849.742,54	52.400.541,76	64.187.350,64	75.574.137,33	99.347.771,30	129.969.383,08
<b>UTILIDAD NETA</b>		(97.283.389,56)	(52.923.625,54)	(7.379.078,91)	27.339.434,24	60.680.702,89	111.351.155,48	116.398.120,12	161.495.084,75	213.576.014,02	276.184.941,28
+ Depreciación		17.587.860,00	17.587.860,00	17.587.860,00	17.587.860,00	17.587.860,00	17.587.860,00	17.587.860,00	17.587.860,00	17.587.860,00	17.587.860,00
+ Amortización de diferidos		6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00
+ Ingreso por Préstamos	294.939.300,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+ Abono a Capital		40.962.133,13	48.628.125,62	57.138.900,78	67.899.258,47	80.380.882,03	-	-	-	-	-
+ Inversión Activos Fijos	294.939.300,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+ Inversión Activos Diferidos	32.047.700,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+ Inversión en capital de W	242.213.035,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+ Variación Capital de Trabajo		4.877.597,09	4.877.597,09	4.877.597,09	4.877.597,09	4.877.597,09	4.877.597,09	4.877.597,09	9.755.194,18	9.755.194,18	-
+ Recuperación Capital de Trabajo		-	-	-	-	-	-	-	-	-	295.064.602,98
<b>F. DE C. NETO</b>	(274.258.735,02)	(96.966.710,76)	(62.233.948,26)	(25.796.176,70)	(1.436.022,31)	19.819.821,77	127.873.054,41	192.848.525,03	173.089.890,17	233.181.810,88	305.969.546,22
<b>FACTOR DE DESCUENTO</b>	1,00	0,80	0,64	0,51	0,41	0,33	0,26	0,21	0,17	0,13	0,11
<b>VALORES PRESENTES</b>	(274.258.735,02)	(78.252.575,82)	(39.828.446,88)	(13.061.866,49)	(585.736,74)	6.428.958,32	33.521.286,09	32.069.756,07	29.039.664,82	28.955.225,23	63.721.159,81
<b>SUMA ACUMULADA</b>	(274.258.735,02)	(153.511.310,84)	(109.339.757,72)	(406.343.624,21)	(406.929.306,95)	(400.500.402,63)	(366.979.116,54)	(134.909.358,47)	(105.869.693,65)	(75.914.468,43)	(212.191.308,06)

TJO	25%
VPN	(5.112.119.106,60)
TIR	11,72%
TVR	13,82%
ABC	0,23
RR	8
RRD	0
RRD Exacto	11,11

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 53. Flujo de Caja del Proyecto en Términos Constantes - Situación Actual**

	FLUJO DE CAJA										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>TOTAL INGRESOS</b>		404.667.900,00	449.631.000,00	494.594.100,00	539.557.200,00	584.520.300,00	629.483.400,00	674.446.500,00	719.409.600,00	809.335.800,00	899.262.000,00
- Costo Materia Prima		73.163.956,32	81.293.284,80	89.422.613,28	97.551.941,76	105.681.270,24	113.810.598,72	121.939.927,20	130.069.255,68	146.327.912,64	162.586.569,60
- Costo de Mantenimiento		2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00	2.400.000,00
- Salarios		275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00	275.733.636,00
- Costos Fijos		52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04	52.387.466,04
- Costos y Gastos Totales		403.685.058,36	411.814.386,84	419.943.715,32	428.073.043,80	436.202.372,28	444.331.700,76	452.461.029,24	460.590.357,72	476.849.014,68	493.107.671,64
<b>UTILIDAD BRUTA</b>		982.841,64	37.816.613,16	74.650.384,68	111.484.156,20	148.317.927,72	185.151.699,24	221.985.470,76	258.819.242,28	312.486.785,32	406.154.328,36
- Depreciaciones		37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00
- Amortización de diferidos		6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00
<b>UAI</b>		(43.014.558,36)	(6.180.786,84)	30.652.984,68	67.486.756,20	104.320.527,72	163.751.699,24	200.585.470,76	237.419.242,28	311.086.785,32	384.754.328,36
- Gastos Financieros											
+ Ingreso No Operacional											21.400.000,00
- Valor Libros											
<b>UAI</b>		(43.014.558,36)	(6.180.786,84)	30.652.984,68	67.486.756,20	104.320.527,72	163.751.699,24	200.585.470,76	237.419.242,28	311.086.785,32	406.154.328,36
- IMPUESTOS				9.808.955,10	21.595.761,98	33.382.568,87	52.400.543,76	64.187.350,64	75.974.157,53	99.547.771,30	129.909.385,08
<b>UTILIDAD NETA</b>		(43.014.558,36)	(6.180.786,84)	20.844.029,58	45.890.994,22	70.937.958,85	111.351.155,48	136.398.120,12	161.445.084,75	211.539.014,02	276.184.943,28
- Depreciación		37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00	37.587.860,00
- Amortización de diferidos		6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00	6.409.540,00
+ Ingresos por Préstamos											
- Abono a Capital											
- Inversión Activos Fijos	294.939.300,00										
- Inversión Activos Diferidos	32.047.700,00										
- Inversión en Capital de W	242.211.035,02										
- Variación Capital de Trabajo		4.877.597,09	4.877.597,09	4.877.597,09	4.877.597,09	4.877.597,09	4.877.597,09	4.877.597,09	4.877.597,09	4.877.597,09	4.877.597,09
+ Recuperación Capital de Trabajo											295.864.602,58
<b>F. DE C. NETO</b>	(569.198.035,02)	(1.898.755,45)	32.919.016,87	58.965.852,40	85.018.797,33	110.957.761,76	137.871.558,40	162.829.521,03	171.089.890,17	223.181.819,88	301.449.546,23
<b>FACTOR DE DESCUENTO</b>	1,00	0,86	0,73	0,63	0,54	0,46	0,40	0,34	0,29	0,25	0,21
<b>VALORES PRESENTES</b>	(569.198.035,02)	(3.338.266,43)	24.198.710,64	37.758.244,01	45.881.467,17	50.912.530,94	50.702.055,17	51.969.841,19	50.419.451,82	55.722.414,38	126.996.520,88
<b>SUMA ACUMULADA</b>	(569.198.035,02)	(572.536.301,45)	(548.337.590,81)	(510.579.346,80)	(464.697.879,64)	(413.785.348,70)	(363.083.293,54)	(311.113.452,35)	(260.694.000,42)	(204.871.586,05)	(77.975.065,17)

<b>WACC</b>	16,67%
<b>VPN</b>	(577.075.065,17)
<b>TIR</b>	14,20%
<b>TUR</b>	17,60%
<b>RBC</b>	0,56
<b>PII</b>	8
<b>PRID</b>	0
<b>PRID Exacto</b>	10,61

Fuente: Elaboración propia

Después de valorar cada uno de los indicadores financieros anteriores en los Flujos de Caja del Inversionista y del Proyecto se puede concluir que bajo esta situación el proyecto de cambio tecnológico en el proceso de inyección dejaría de ser atractivo para los inversionistas, pues el VPN daría negativo. La TIR sería menor a la Tasa de Oportunidad y los otros indicadores no discreparían en mostrar que con esos resultados el proyecto NO tendría viabilidad financiera.

## 16. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En línea con la investigación realizada, actualmente desde la industria han surgido diferentes iniciativas para mitigar la huella y/o impacto que el plástico deja sobre el medio ambiente, lo que han impulsado entre otras cosas, la concientización de los diferentes actores alrededor del cambio de productos elaborados a partir de plástico convencional por otras soluciones de productos biodegradables a partir de materias primas vegetales amigables que aporten a los procesos ecológicos y la conservación ambiental.

El estudio de la prefactibilidad realizado mediante los parámetros de la metodología ONUDI permite concluir la viabilidad sectorial, estratégica, de mercados, técnico, ambiental, organizacional, legal, y económico-financiera del proyecto de cambio tecnológico para el proceso de inyección en la empresa Asociados RC SAS de Bogotá.

En el estudio de mercado entre las variables que pueden influir de manera directa en el efecto de la demanda de productos de plásticos se encuentra la concientización de los consumidores hacia productos biodegradable, por su inclinación al cuidado y preservación al medio ambiente lo que se traduce en preferencias de la materia prima del producto independientemente del precio que se le pueda dar a este. Por otra parte, el estudio permitió definir una demanda anual aproximada de 602.590 y una tendencia de crecimiento en un horizonte de 10 años correspondiente a un 106%, respecto a las ventas en el año 2019.

En el estudio técnico mediante el análisis de la localización óptima se ratificaron la macro y micro localización del proyecto. Por otra parte, se definió la disponibilidad de materias primas, proveedores e insumos y la capacidad de producción de acuerdo con las obras físicas, maquinaria y de tecnología con la que cuenta la empresa. Así mismo, se identificaron las características que debe cumplir la materia prima para garantizar que sea biodegradable, y, por lo tanto, realizar el cambio tecnológico en el proceso de inyección.

Mediante el estudio ambiental se lograron identificar los posibles impactos ambientales que los procesos productivos de la empresa Asociados RC pueda generar en el medio ambiente. Así mismo, se estructuró un plan de manejo ambiental con campañas de concientización y disposición de residuos mediante el cual la empresa prevenga, mitigue, corrija o compense los posibles impactos ambientales generados por la influencia del proyecto y por la misma empresa.

A través del estudio organizacional se caracterizó la estructura organizacional de empresa donde se mostraron las funciones y responsabilidad de los colaboradores de la empresa, así como los gastos de administración. En el estudio legal se conoció el tipo de organización, los requerimientos legales necesarios para su funcionamiento y los costos asociados a estos.

Teniendo la viabilidad de los estudios anteriores y siendo estos insumos del estudio económico-financiero se procedió a su realización mediante la elaboración y posterior evaluación por medio de indicadores financieros de los flujos de caja tanto del inversionista como del proyecto a precios reales o constantes en un horizonte de 10 años. Gracias a la evaluación de los indicadores financieros VPN, TIR, RBC, PRI y PRID en cada uno de los flujos de caja se determinó que desde el punto de vista económico-financiero la viabilidad del proyecto es una oportunidad de negocio atractiva para los inversionistas.

Como apoyo al estudio económico-financiero se realizó un análisis de sensibilidad de riesgos donde se eligieron variables de entrada (costo de materia prima, costo de mantenimiento, salarios, unidades producidas y precio de venta) a aquellas que pudieran resultar más sensibles e impactar la viabilidad del proyecto durante el horizonte de evaluación de este a los indicadores financieros VPN, TIR y RBC, que fueron a su vez elegidas como variables de salida. Este análisis de sensibilidad permitió concluir con un nivel de confianza del 90% que hasta en el escenario mínimo o pesimista, todos los indicadores financieros cumplen con los criterios de aceptación, manteniendo atractivo el proyecto para los inversionistas.

Por otra parte, vale la pena anotar que las resinas PLA son un producto biodegradable derivado de recursos renovables que se degrada estando en contacto con el medio ambiente bajo condiciones controladas de humedad y temperatura (según norma internacional) y pueden ser procesadas en inyectoras convencionales.

Finalmente, en esta etapa del proceso de los resultados del estudio de prefactibilidad del proyecto de cambio tecnológico para el proceso de inyección en la empresa Asociados RC SAS de Bogotá, los cuales se obtuvieron a partir de los estudios sectorial, estratégico, mercados, técnico, ambiental, organizacional, legal, económico-financiero y los resultados de la evaluación mediante indicadores financieros, donde se encontró que el proyecto es viable financieramente, se recomienda continuar en la etapa de preinversión con el estudio de factibilidad, con el fin de profundizar a través de fuentes de información primaria.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, L. (2016). *Proyectos Formulación y Evaluación*. Macro.
- ANIF. (2019). *Riesgo Industrial*.
- Arriols, E. (12 de Marzo de 2018). *Qué son los bioplásticos y cómo se producen*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/que-son-los-bioplasticos-y-como-se-producen-1187.html>
- Baca, G. (2016). *Evaluación de Proyectos*. Ciudad de México: McGraw Hill.
- Banco Mundial, B. -A. (2020). *Colombia: panorama general*. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/country/colombia/overview>
- Barrientos, N. (31 de Octubre de 2017). *Biopolímeros les hacen dura competencia a los plásticos convencionales*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/colombia/medellin/biopolimeros-les-hacen-dura-competencia-a-los-plasticos-convencionales-146548>
- Bogotá El Tiempo. (13 de Junio de 2019). *Bogotá es la tercera ciudad de latinoamérica en inversión extranjera*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/bogota/bogota-es-la-tercera-ciudad-de-latinoamerica-en-inversion-extranjera-375120>
- Bogotá, C. d. (s.f.). *Legal y trámites*. Obtenido de <https://www.ccb.org.co/Cree-su-empresa/Preparesse-para-crear-empresa/Legal-y-tramites>
- Bolufer, P. (24 de Febrero de 2009). *Los biopolímeros, el plástico del futuro*. Obtenido de <https://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/28983-Los-biopolimeros-el-plastico-del-futuro.html>
- Bruder, U. (2015). *Guía por el mundo de los plásticos*. USA: Guadales.
- Cámara de Comercio de Bogotá. (Noviembre de 2019). *Más de 3 mil empresas beneficiadas con los Centros de Transformación Digital*. Obtenido de <https://www.ccb.org.co/Clusters/Cluster-de-Software-y-TI/Noticias/2019/Noviembre-2019/Mas-de-3-mil-empresas-beneficiadas-con-los-Centros-de-Transformacion-Digital>
- Carrera, F. (20 de Septiembre de 2019). *Bogotá actualizó su estratificación*. Obtenido de <https://conexioncapital.co/bogota-actualizo-su-estratificacion/>
- Carrera, F. (7 de Octubre de 2019). *Bogotá se consolida como la ciudad más importante para emprender en Colombia*. Obtenido de <https://conexioncapital.co/bogota-ciudad-mas-importante-para-emprender-en-colombia/>



- Conexionesan. (17 de Marzo de 2017). *La estructura organizacional funcional*. Obtenido de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2017/03/la-estructura-organizacional-funcional/>
- Córdoba, M. (2011). *Formulación y Evaluación de Proyectos*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Corredor, C. (2018). *Colombia en la OCDE: Un análisis político y económico*. Obtenido de <https://unipanamericana.edu.co/colombia-en-la-ocde-un-analisis-politico-y-economico/>
- Córtés, J. (s.f.). *PIB de Bogotá creció más que el del país durante el tercer trimestre*. Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/desarrollo-economico/pib-de-bogota-crece-mas-que-en-pais>
- Creame Incubadora de Empresas - Alcaldía de Medellín. (2019). *Estudio de Mercado: Fabricación de Productos del Plástico*. Medellín.
- DANE. (2019). *Boletín Técnico Índice de Producción Industrial (IPI) Agosto 2019*. Bogotá.
- DANE. (2019). *Boletín Técnico Producto Interno Bruto (PIB) I Trimestre de 2019*. Bogotá.
- DANE. (2019). *Boletín Técnico Producto Interno Bruto (PIB) II Trimestre de 2019*. Bogotá.
- DANE. (2019). *Boletín Técnico Producto Interno Bruto (PIB) Trimestral de Bogotá I Trimestre de 2019*. Bogotá.
- DANE. (s.f.). *Información I trimestre 2020*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-trimestrales>
- David, L. (27 de Octubre de 2018). *Colombia y la cruzada mundial contra el plástico de uso único*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/colombia-y-la-cruzada-mundial-contra-el-plastico-de-uso-unico-286496>
- Dinero. (2018). *Las reformas que pide el sector plástico al Presidente Duque*. Obtenido de <https://www.dinero.com/empresas/articulo/sector-plastico-en-colombia-pide-reformas-a-ivan-duque/260890>
- DNP Departamento Nacional de Planeación. (s.f.). *Dirección de Desarrollo Social*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-social/Paginas/desarrollo-social.aspx>

- Economía y Negocios El Tiempo. (4 de Julio de 2019). *Esta es la población real del país: 48,2 millones de habitantes*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/resultados-finales-del-censo-de-poblacion-2018-384392>
- El Empaque+Conversión. (Agosto de 2016). *"El crecimiento de la industria plástica en Colombia está asegurado": Carlos Alberto Garay*. Obtenido de <http://www.eempaque.com/temas/El-crecimiento-de-la-industria-plastica-en-Colombia-esta-garantizado,-Carlos-Alberto-Garay+114553>
- El Universal. (2019). *El panorama económico nacional tras las elecciones regionales*. Obtenido de <https://www.eluniversal.com.co/colombia/el-panorama-economico-nacional-tras-las-elecciones-regionales-NK1941593>
- Estatuto Tributario Nacional. (s.f.). *Estatuto Tributario Nacional*. Obtenido de <https://estatuto.co/>
- European Bioplastics. (s.f.). *What are bioplastics?* Obtenido de <https://www.european-bioplastics.org/bioplastics/>
- Fajardo, E. (8 de Enero de 2019). *Los desafíos del sector tecnológico en 2019*. Obtenido de <https://www.elheraldo.co/tecnologia/los-desafios-del-sector-tecnologico-en-2019-585785>
- García, A. (5 de Enero de 2019). *Tendencias tecnológicas para 2019*. Obtenido de <https://www.elespectador.com/noticias/tecnologia/tendencias-tecnologicas-para-2019/>
- Gibbens, S. (16 de Noviembre de 2018). *Todo lo que necesitas saber sobre los bioplásticos*. Obtenido de <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2018/11/todo-lo-que-necesitas-saber-sobre-los-bioplasticos>
- Gómez, J. (2016). *Consumidor Verde en Colombia*. Bogotá.
- Gomez, J. D. (2015). *Evaluación financiera de proyectos*. Medellín.
- Greenpeace. (2018). *Colombia, mejor sin plásticos*.
- Greenpeace España. (26 de Julio de 2018). *Los bioplásticos no solucionan la contaminación por plásticos*. Obtenido de <https://es.greenpeace.org/es/noticias/los-bioplasticos-no-solucionan-la-contaminacion-por-plasticos/>
- Ibargüen, Y. (3 de Julio de 2019). *Así está el manejo de plásticos en Colombia*. Obtenido de [https://caracol.com.co/radio/2019/07/03/nacional/1562132797\\_863582.html](https://caracol.com.co/radio/2019/07/03/nacional/1562132797_863582.html)

- IMOCOM. (s.f.). *Inyectoras Horizontales Tipo Servo Welltec*. Obtenido de <https://imocom.com.co/plastico/portfolio/inyectoras-horizontales-tipo-servo/>
- Ingrassia, V. (3 de Agosto de 2019). *Ahogados por el plástico: la contaminación en mares y océanos crece de forma alarmante*. Obtenido de <https://www.infobae.com/tendencias/2019/08/03/ahogados-por-el-plastico-la-contaminacion-en-mares-y-oceanos-crece-de-forma-alarmante/>
- Intermon, O. (s.f.). *¿Por qué todo el mundo está hablando del bioplástico?* Obtenido de <https://blog.oxfamintermon.org/bioplastico/>
- La República. (2019). *PIB de Bogotá tuvo un crecimiento de 3,5% en el primer trimestre de 2019*. Obtenido de <https://www.larepublica.co/economia/pib-de-bogota-tuvo-un-crecimiento-de-35-en-el-primer-trimestre-de-2019-2910920>
- Lerma, A. (2017). *Desarrollo de productos Una visión integral*. Ciudad de México: Ciengage Learning.
- López, A. (12 de Agosto de 2015). *Biopolímeros: los plásticos del futuro*. Obtenido de <https://blogs.20minutos.es/ciencia-para-llevar-csic/2015/08/12/biopolimeros-los-plasticos-del-futuro/>
- López, J. (2018). *¿Qué significa el ingreso de Colombia a la OCDE?* Obtenido de <https://uniandes.edu.co/es/noticias/desarrollo-regional/en-el-club-de-los-ricos>
- Medio Ambiente El Tiempo. (15 de Noviembre de 2019). *Se prohibirá el uso de pitillos, bolsas y mezcladores a partir de 2021*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/prohibicion-de-bolsas-pitillos-y-copitos-en-colombia-433574>
- Medio Ambiente Semana. (26 de Marzo de 2019). *Colombia da un paso hacia la prohibición de los plásticos de un solo uso*. Obtenido de <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/colombia-da-un-paso-hacia-la-prohibicion-de-los-plasticos-de-un-solo-uso/43504>
- Meza, J. (2017). *Evaluación Financiera de Proyectos*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Minambiente. (s.f.). *Colombia celebra su patrimonio natural*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/2921-dia-del-medio-ambiente>
- Minambiente. (s.f.). *Minambiente reglamenta la gestión de residuos de envases y empaques en Colombia*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/4085->

minambiente-reglamenta-la-gestion-de-residuos-de-envases-y-empaques-en-colombia

Mineducación. (16 de Noviembre de 2018). *Grupos Étnicos existentes en Colombia*. Obtenido de [https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-378980.html?\\_noredirect=1](https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-378980.html?_noredirect=1)

MinTIC. (15 de Noviembre de 2019). *Colombia es el tercer país con mejor progreso en datos abiertos: OCDE*. Obtenido de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/Noticias/116115:Colombia-es-el-tercer-pais-con-mejor-progreso-en-datos-abiertos-OCDE>

Morales, A. (2009). *Proyectos de Inversión Evaluación y Formulación*. Ciudad de Mexico: McGraw Hill.

ONU. (2018). *Informe Ambiental*.

ONUDI. (s.f.). *Organización de las NN.UU para el Desarrollo Industrial*. Obtenido de <http://www.exteriores.gob.es/RepresentacionesPermanentes/OficinaONUViena/es/quees2/Paginas/ONUDI.aspx>

Palisade. (s.f.). *@Risk*. Obtenido de <https://www.palisade-lta.com/risk/>

Pérez, J. (24 de Octubre de 2019). *Bogotá, la ciudad para invertir en América Latina*. Obtenido de <http://lanotaeconomica.com.co/opinion/columnas/bogota-la-ciudad-para-invertir-en-america-latina.html>

Plástico, T. d. (Agosto de 2009). *Entendiendo las diferencias entre compostables, bioplásticos y biodegradables*. Obtenido de <http://www.plastico.com/temas/Entendiendo-las-diferencias-entre-compostables,-bioplasticos-y-biodegradables+95010>

Plástico, T. d. (Junio de 2018). *Normativas y regulaciones para polímeros biodegradables y compostables*. Obtenido de <http://www.plastico.com/temas/Normativas-y-regulaciones-para-polimeros-biodegradables-y-compostables+126663>

Portafolio. (9 de Septiembre de 2014). *Bogotá consolida su industria plástica*. Obtenido de <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/bogota-consolida-industria-plastica-48846>

Portafolio. (15 de Agosto de 2019). *Con el dato del PIB se consolida proceso de reactivación económica*. Obtenido de

<https://www.portafolio.co/economia/analisis-sobre-los-resultados-del-pib-del-segundo-trimestre-de-2019-532617>

- Portafolio. (18 de Mayo de 2019). *El reto de invertir en ciencia, tecnología e innovación en Colombia*. Obtenido de <https://www.portafolio.co/economia/el-reto-de-invertir-en-ciencia-tecnologia-e-innovacion-en-colombia-529537>
- Portafolio. (10 de Junio de 2019). *Lo que debe ganar para estar en la clase alta del país*. Obtenido de <https://www.portafolio.co/economia/asi-es-la-riqueza-de-los-colombianos-528116>
- Portafolio. (14 de Noviembre de 2019). *PIB del tercer trimestre fue el más alto de los últimos 15 analizados*. Obtenido de <https://www.portafolio.co/economia/pib-de-colombia-en-el-tercer-trimestre-de-2019-535558>
- Portafolio. (15 de Mayo de 2019). *Se interpreta cierto freno en el PIB al cual hay que darle atención*. Obtenido de <https://www.portafolio.co/economia/analisis-resultados-del-pib-de-colombia-en-primer-trimestre-de-2019-529578>
- Portafolio. (25 de Septiembre de 2019). *Solo 8% de hogares es sostenible a la hora de comprar*. Obtenido de <https://www.portafolio.co/negocios/solo-8-de-hogares-es-sostenible-a-la-hora-de-comprar-533934>
- Portal de ingenieros españoles. (22 de Noviembre de 2012). *Biopolímeros, nuevos plásticos biodegradables a base de desechos de piña y banano*. Obtenido de <https://www.ingenieros.es/noticias/ver/biopolandiacutemeros-nuevos-plandaacutesticos-biodegradables-a-base-de-desechos-de-piandntildea-y-banano/3080>
- Procolombia. (s.f.). *El mundo invierte en Colombia*. Bogotá: Gobierno de Colombia.
- Procolombia. (s.f.). *Plástico colombiano*. Obtenido de <https://compradores.procolombia.co/es/explore-oportunidades/pl-stico-colombiano>
- Procolombia. (s.f.). *Plásticos*. Obtenido de <https://ue.procolombia.co/oportunidad-por-sector/manufactura-y-prendas-de-vestir/plasticos>
- Project Management Institute PMO. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*. PMI.

- Quimicoplasticos. (s.f.). *Productos “Verdes”, Amigables con el Medio Ambiente*. Obtenido de <http://www.quimicoplasticos.com/es/catalogo-de-productos/productos-verdes.html>
- Razón Pública.com. (2019). *Sin prestigio, ni gobernabilidad: ¿podrá Duque recomponer el camino?*. Obtenido de <https://razonpublica.com/sin-prestigio-ni-gobernabilidad-podra-duque-recomponer-el-camino/>
- Redacción Economía y Negocios El Tiempo. (5 de Julio de 2019). *En 13 años, población de Colombia creció en 5,4 millones de personas*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/resultados-definitivos-del-censo-del-2018-384522>
- Redacción Economía y Negocios El Tiempo. (2019). *OCDE proyecta un crecimiento económico para Colombia de 3,4% en 2019*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/economia/empresas/pautas-de-la-ocde-para-asegurar-mayor-crecimiento-426494>
- República, L. (28 de Octubre de 2019). *Economía colombiana, la segunda que más crecerá en la región en 2019 según el FMI*. Obtenido de <https://www.larepublica.co/economia/economia-colombiana-la-segunda-que-mas-crecera-en-la-region-en-2019-segun-el-fmi-2926062>
- Ruíz, L. (30 de Julio de 2017). *La importancia del software de gestión en la compañía*. Obtenido de <https://www.vanguardia.com/economia/negocios/la-importancia-del-software-de-gestion-en-la-compania-BFVL405141>
- Sánchez, A. (31 de Octubre de 2019). *Proyectos sociales y ambientales de empresas que nacen del plástico postconsumo*. Obtenido de <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/proyectos-sociales-y-ambientales-de-empresas-que-nacen-del-plastico-postconsumo-2927160>
- Sapag, N. (2014). *Preparación y Evaluación de Proyectos*. Ciudad de México: McGraw Hill.
- Secretaría de Desarrollo Económico Bogotá. (2019). *PIB creación en Bogotá 3,5%*. Obtenido de <http://www.desarrolloeconomico.gov.co/noticias/bogota-registra-crecimiento-trimestral-mas-alto-los-ultimos-4-anos>
- Sostenibilidad para todos. (s.f.). *Qué son los bioplásticos*. Obtenido de <https://www.sostenibilidad.com/medio-ambiente/que-son-los-bioplasticos/>
- Suárez, V. (31 de Mayo de 2019). *¿Qué es la economía circular y cómo funciona?* Obtenido de <https://www.elcolombiano.com/negocios/economia/la-economia-circular-para-el-desarrollo-sostenible-AL10829485>

Vargas, A. (2019). *La política colombiana en el 2019*. Obtenido de <https://www.elcolombiano.com/opinion/columnistas/la-politica-colombiana-en-el-2019-XE9987257>

Vargas, D. (2019). *Industria plástica pone la mira en la economía circular*. Obtenido de <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/industria-plastica-pone-la-mira-en-la-economia-circular-532407>

Westbrook, A. A. (s.f.). *Las 10 principales tendencias globales de consumo para 2019*. Euromonitor International.

Zuleta, J. (3 de Mayo de 2019). *El plástico no es el problema*. Obtenido de <https://www.larepublica.co/analisis/juan-carlos-zuleta-acevedo-532896/el-plastico-no-es-el-problema-2857832>