

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE  
RECUPERACIÓN DE RESIDUOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DE LÍNEA  
BLANCA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

ALDANA OSPINA DAVID RICARDO  
ARIAS FLOREZ CRISTIAN JAVIER

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

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE  
RECUPERACIÓN DE RESIDUOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DE LÍNEA  
BLANCA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

ALDANA OSPINA DAVID RICARDO  
ARIAS FLOREZ CRISTIAN JAVIER

Proyecto Integral de Grado para optar al título de:  
INGENIERO INDUSTRIAL

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

Nota de Aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## **DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD**

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

**Dr. MARIO POSADA GARCÍA-PEÑA**

Consejero Institucional

**Dr. LUIS JAIME POSADA GARCÍA-PEÑA**

Vicerrectora Académica y de Investigaciones

**Dra. MARÍA CLAUDIA APONTE GONZÁLEZ**

Vicerrector Administrativo y Financiero

**Dr. RICARDO ALFONSO PEÑARANDA CASTRO**

Secretaria General

**Dra. ALEXANDRA MEJÍA GUZMÁN**

Decano de la Facultad de Ingenierías

**Ing. JULIO CESAR FUENTES ARISMENDI**

Director del Programa de Ingeniería Industrial

**Ing. JULIO ANÍBAL MORENO GALINDO**

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

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de grado lo queremos dedicar a Dios por brindarnos salud, tranquilidad e iluminación en este paso de nuestras vidas. A nuestros padres Ricardo Javier Aldana, Luz Dary Ospina y Diana Lised Florez Rodriguez por su apoyo incondicional, sus consejos, su amor y su acompañamiento, ya que sin ellos este logro seria inalcanzable.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a la Fundación Universidad de América, sus directivas, personal operativo y cuerpo de docentes por su acompañamiento durante nuestra formación como profesionales. A nuestros familiares y compañeros quienes nos acompañaron durante este camino con su apoyo incondicional para culminar nuestros estudios.

## CONTENIDO

	pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	24
<b>1. DIAGNÓSTICO</b>	25
<b>1.1 ANÁLISIS PESTAL COLOMBIA</b>	25
<b>1.1.1 Factores políticos</b>	25
<b>1.1.1.1 Leyes que promuevan el emprendimiento</b>	25
<b>1.1.1.2 Cambios de gobierno</b>	26
<b>1.1.1.3 Políticas internacionales</b>	28
<b>1.1.2 Factores económicos</b>	28
<b>1.1.2.1 Políticas económicas</b>	29
<b>1.1.2.2 Devaluación de la moneda nacional</b>	29
<b>1.1.2.3 Producto Interno Bruto Colombia (PIB)</b>	30
<b>1.1.2.4 Índice de precios al consumidor (IPC)</b>	30
<b>1.1.2.5 Ruta de mercado</b>	31
<b>1.1.3 Factores sociales</b>	31
<b>1.1.3.1 Consumismo</b>	31
<b>1.1.3.2 Movimientos migratorios</b>	31
<b>1.1.3.3 Conciencia ambiental</b>	32
<b>1.1.4 Factores tecnológicos</b>	32
<b>1.1.5 Factores legales</b>	33
<b>1.1.6 Factores ambientales</b>	34
<b>1.2 ANÁLISIS PESTAL BOGOTÁ</b>	35
<b>1.2.1 Factores políticos</b>	35
<b>1.2.1.1 Políticas locales</b>	35
<b>1.2.1.2 Plan de desarrollo</b>	35
<b>1.2.2 Factores económicos</b>	35
<b>1.2.2.1 Mano de obra</b>	36
<b>1.2.2.2 Producto Interno Bruto local</b>	36
<b>1.2.2.3 Índice precios al consumidor Bogotá</b>	36
<b>1.2.2.4 Costos</b>	37
<b>1.2.3 Factores sociales</b>	38
<b>1.2.4 Factores tecnológicos</b>	38
<b>1.2.5 Factores ambientales</b>	38
<b>1.2.5.1 Normatividad residuos sólidos</b>	38
<b>1.2.5.2 Normatividad ambiental</b>	39

1.2.6 Factores legales	39
1.2.6.1 Licencia para manejo de residuos peligrosos	39
1.2.6.2 Leyes y normas	40
1.3 ANÁLISIS DEL SECTOR	40
1.4 ANÁLISIS DEL SUBSECTOR	41
1.5 MATRIZ DOFA	45
<b>2. ESTUDIO DE MERCADO</b>	<b>47</b>
2.1 DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO	47
2.2 ANÁLISIS DE LAS 5 FUERZAS DE PORTER	48
2.2.1 Fuerza de los clientes	48
2.2.2 Ingreso de nuevos competidores	49
2.2.3 Análisis de la rivalidad con los competidores	49
2.2.4 Fuerza de proveedores	49
2.2.5 Fuerza de los sustitutos	50
2.3 SEGMENTACIÓN DEL MERCADO	51
2.3.1 Segmentación geográfica.	51
2.3.2 Segmentación demográfica	52
2.3.2.1 Proveedores	52
2.3.2.2 Clientes	54
2.3.3 Segmentación psicográfica	56
2.4 INVESTIGACIÓN DE MERCADO	57
2.4.1 Plan de muestreo	57
2.4.1.1 Proveedores	57
2.4.1.2 Clientes	58
2.4.2 Encuesta	58
2.4.3 Análisis de datos	61
2.4.3.1 Encuesta a proveedores	61
2.4.3.2 Encuesta a clientes	67
2.5 ANÁLISIS DE LA DEMANDA	76
2.5.1 Demanda potencial	76
2.5.2 Demanda real	79
2.6 ANÁLISIS DE LA OFERTA	80
2.7 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA	82
2.7.1 Competencia directa	82
2.7.2 Competencia indirecta	83
2.8 MARKETING MIX	84
2.8.1 Producto	84
2.8.1.1 Estrategia de penetración del mercado	84

2.8.1.2	Estrategia desarrollo del mercado	85
2.8.1.3	Estrategia de reducción	85
2.8.2	Precio	85
2.8.3	Plaza	86
2.8.3.1	Estrategia de integración horizontal	86
2.8.4	Promoción	86
2.9	COSTOS DEL ESTUDIO DE MERCADO	88
<b>3.</b>	<b>ESTUDIO TÉCNICO</b>	<b>89</b>
3.1	DESCRIPCION Y CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO	89
3.1.1	Descripción del producto	89
3.1.1.1	Plásticos	89
3.1.1.2	Metales	89
3.1.2	Descripción del proceso	90
3.1.3	Ficha técnica del producto	92
3.1.3.1	Fichas técnicas plásticos	92
3.1.3.2	Fichas técnicas metales	97
3.2	MÉTODOS DE TRABAJO	101
3.2.1	Análisis de operaciones	101
3.2.2	Diagrama de operación	102
3.2.3	Diagrama de flujo	103
3.2.4	Diagrama de recorrido	105
3.3	ESTUDIO DE TIEMPOS	105
3.3.1	Tiempo real	107
3.3.2	Tiempo normal (Tn)	107
3.3.3	Tiempo estándar (TE)	110
3.3.4	Número de empleados	113
3.4	CAPACIDAD DEL PROYECTO	114
3.4.1	Capacidad teórica (CT)	115
3.4.2	Capacidad instalada (CI)	115
3.4.3	Capacidad disponible (CD)	116
3.4.4	Capacidad necesaria (CN)	117
3.5	LOCALIZACIÓN	120
3.5.1	Macrolocalización	120
3.5.2	Microlocalización	120
3.6	DISTRIBUCIÓN DEL ESPACIO	122
3.6.1	Planos de espacio requerido	122
3.6.2	Planos con layout	124
3.6.3	Puestos de trabajo	125

3.6.4	Maquinaria requerida	126
3.6.5	Herramienta requerida	127
3.6.6	Muebles y enseres requeridos	127
3.7	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	128
3.7.1	Elementos de protección personal	128
3.7.2	Señalización	130
3.7.3	Antropometría	130
3.7.4	Ergonomía	132
3.8	COSTOS ESTUDIO TÉCNICO	133
4.	<b>ESTUDIO ADMINISTRATIVO</b>	134
4.1	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	134
4.1.1	Misión	134
4.1.2	Visión	134
4.1.3	Valores	134
4.1.4	Políticas	135
4.1.5	Objetivos	135
4.1.6	Estrategias	136
4.1.7	Plan estratégico	137
4.2	ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	138
4.2.1	Organigrama	138
4.3	PLANIFICACIÓN DE RECURSOS HUMANOS	138
4.3.1	Reclutamiento	138
4.3.2	Selección de personal	139
4.3.3	Capacitación y desarrollo	140
4.3.4	Manual de funciones	141
4.4	ESTUDIO DE SALARIOS	143
4.5	NÓMINA	146
4.6	COSTOS DEL ESTUDIO ADMINISTRATIVO	148
5.	<b>ESTUDIO LEGAL Y AMBIENTAL</b>	149
5.1	CONSTITUCIÓN LEGAL	149
5.1.1	Forma de constitución de una empresa	149
5.1.2	Pasos para la constitución de una empresa	149
5.2	NORMATIVIDAD	153
5.3	ESTUDIO AMBIENTAL	157
5.3.1	Apoyo a la viabilidad ambiental	158
5.3.2	Apoyo a la viabilidad técnica	158
5.3.3	Apoyo a la viabilidad social	158

5.3.4 Apoyo a la viabilidad legal	158
5.3.5 Apoyo a la viabilidad financiera.	158
5.4 COSTOS DEL ESTUDIO LEGAL Y AMBIENTAL	161
<b>6. ESTUDIO FINANCIERO</b>	<b>163</b>
6.1 INVERSIONES	163
6.1.1 Activos fijos	163
6.1.2 Activos diferidos	164
6.1.3 Capital de trabajo	165
6.2 COSTOS Y GASTOS	165
6.2.1 Costos de producción	165
6.2.2 Gastos de administración	166
6.3 PUNTO DE EQUILIBRIO	167
6.4 INGRESOS OPERACIONALES	170
6.5 FLUJO DE CAJA	170
6.6 INDICADORES FINANCIEROS	171
6.6.1 Tasa interna de oportunidad (TIO)	172
6.6.2 Valor presente neto (VPN)	173
6.6.3 Tasa interna de retorno (TIR)	173
6.6.4 Relación beneficio costo (B/C)	174
6.6.5 Periodo de recuperación de la inversión	174

## LISTA DE TABLAS

	<b>pág.</b>
<b>Tabla 1.</b> IPC variación y contribución mensual	31
<b>Tabla 2.</b> Generación de toneladas de residuos eléctricos en el mundo	42
<b>Tabla 3.</b> Generación de residuos eléctricos por categoría	42
<b>Tabla 4.</b> Composición porcentual de materiales presentes en los RAEE	43
<b>Tabla 5.</b> Empresas generadoras de RAEE línea blanca	53
<b>Tabla 6.</b> Empresas dedicadas a la elaboración de productos lácteos	54
<b>Tabla 7.</b> Población objetivo del estudio	54
<b>Tabla 8.</b> Empresas dedicadas a la fundición de metales ferrosos y del acero	55
<b>Tabla 9.</b> Empresas dedicadas a la fundición de metales no ferrosos	55
<b>Tabla 10.</b> Empresas dedicadas a la transformación del plástico	56
<b>Tabla 11.</b> Muestreo de proveedores por localidad	58
<b>Tabla 12.</b> Muestreo de clientes dedicados a la transformación de plástico por localidad	58
<b>Tabla 13.</b> Ciclo de vida de aparatos eléctricos de línea blanca en empresas	61
<b>Tabla 14.</b> Cantidad de aparatos desechos por año	63
<b>Tabla 15.</b> Destinos de residuos de aparatos eléctricos de línea blanca	64
<b>Tabla 16.</b> Costo beneficio de los residuos eléctricos en las empresas	65
<b>Tabla 17.</b> Compromiso ambiental de las empresas	66
<b>Tabla 18.</b> Plásticos usados en los procesos productivos	67
<b>Tabla 19.</b> Destino de los RAEE en empresas de transformación de plásticos	68
<b>Tabla 20.</b> Frecuencia de compra materias primas empresas transformadoras de plástico	69
<b>Tabla 21.</b> Retardante de llama en empresas transformadoras de plástico	70
<b>Tabla 22.</b> Cantidad de pedido empresas transformadoras de plásticos	71
<b>Tabla 23.</b> Metales usados en los procesos productivos	72
<b>Tabla 24.</b> Destino de los RAEE en empresas de fundición metálica	73
<b>Tabla 25.</b> Frecuencia de compra materias primas empresas fundidoras de metal	74
<b>Tabla 26.</b> Cantidad de pedido empresas fundidoras de metal en Kg	75
<b>Tabla 27.</b> Cantidad de material en kilogramos por pedido	77
<b>Tabla 28.</b> Demanda potencial en kilogramo	77
<b>Tabla 29.</b> Proyección demanda potencial 2021-2025 en kilogramos	78
<b>Tabla 30.</b> Proyección demanda real 2020-2025 en kilogramos	79
<b>Tabla 31.</b> Cantidad de kilogramos de oferta totales	80
<b>Tabla 32.</b> Oferta en kilogramos 2021 a 2025	80
<b>Tabla 33.</b> Costos estudio de mercado	88

<b>Tabla 34.</b> Número de ciclos recomendados para la toma de tiempos según GE	106
<b>Tabla 35.</b> Número de ciclos según tabla con base en tiempos observados para el desembalaje de refrigeradores	106
<b>Tabla 36.</b> Número de ciclos según tabla con base en tiempos observados para el desembalaje de aires acondicionados	107
<b>Tabla 37.</b> Tiempo normal por operación desembalaje de refrigeradores	108
<b>Tabla 38.</b> Tiempo normal por operación desembalaje de aires acondicionados	110
<b>Tabla 39.</b> Tiempo estándar desembalaje de refrigeradores	112
<b>Tabla 40.</b> Tiempo estándar desembalaje aires acondicionados	113
<b>Tabla 41.</b> Cálculo de empleados	114
<b>Tabla 42.</b> Número de tecnología por puesto de trabajo	115
<b>Tabla 43.</b> Tiempo mantenimientos preventivos	115
<b>Tabla 44.</b> Nomenclatura de capacidad disponible	117
<b>Tabla 45.</b> Número de días no laborales	117
<b>Tabla 46.</b> Capacidad necesaria anual	118
<b>Tabla 47.</b> Resumen capacidades	119
<b>Tabla 48.</b> Evaluación por factores de ponderación para microlocalización	121
<b>Tabla 49.</b> Método Guerchet	123
<b>Tabla 50.</b> Herramientas utilizadas en la operación	127
<b>Tabla 51.</b> Muebles y enseres	128
<b>Tabla 52.</b> Costos estudio técnico	133
<b>Tabla 53.</b> Factores salariales	143
<b>Tabla 54.</b> Valoración gradual de factores por sub factores	144
<b>Tabla 55.</b> Valoración de puntos por puestos de trabajo	145
<b>Tabla 56.</b> Salario promedio por puesto de trabajo	145
<b>Tabla 57.</b> Salarios ALARAEE	146
<b>Tabla 58.</b> Nómina mensual año 2020 en COP (6 meses del 2020)	147
<b>Tabla 59.</b> Prestaciones sociales y vacaciones año 2020 en COP (6 meses del 2020)	147
<b>Tabla 60.</b> Nómina, seguridad y prestaciones sociales año 2020 cifras en COP (6 meses del 2020)	147
<b>Tabla 61.</b> Costos estudio administrativo en COP	148
<b>Tabla 62.</b> Valoración de impacto ambiental	160
<b>Tabla 63.</b> Costos estudio ambiental en COP	161
<b>Tabla 64.</b> Costos estudio legal en COP	162
<b>Tabla 65.</b> Activos fijos en herramientas y equipo – cifras en COP	163
<b>Tabla 66.</b> Activos fijos en tecnología – cifras en COP	163
<b>Tabla 67.</b> Activos fijos en muebles y enseres – cifras en COP	164
<b>Tabla 68.</b> Activos fijos en maquinaria y equipo – cifras en COP	164

<b>Tabla 69.</b> Activos diferidos – cifras en COP	165
<b>Tabla 70.</b> Capital de trabajo	165
<b>Tabla 71.</b> Número de aparatos a adquirir por año	166
<b>Tabla 72.</b> Precio de aparatos en pesos	166
<b>Tabla 73.</b> Costos indirectos de fabricación – cifras en COP	167
<b>Tabla 74.</b> Gatos administrativos – cifras en COP	167
<b>Tabla 75.</b> Porcentaje material por aparato	168
<b>Tabla 76.</b> Costos variables	168
<b>Tabla 77.</b> Precios de venta	169
<b>Tabla 78.</b> Punto de equilibrio en unidades para el año 2021	169
<b>Tabla 79.</b> Ingresos operacionales – cifras en COP	170
<b>Tabla 80.</b> Flujo de caja ALARAEE – cifras en COP	170
<b>Tabla 81.</b> Tasa depósito a término fijo últimos 12 meses	172
<b>Tabla 82.</b> Índice de precios al consumidor proyectado 2021 a 2015	173

## LISTA DE DIAGRAMAS

	<b>pág.</b>
<b>Diagrama 1.</b> Distribución	86
<b>Diagrama 2.</b> Diagrama administrativo proceso operativo	90
<b>Diagrama 3.</b> Diagrama de operaciones	103
<b>Diagrama 4.</b> Diagrama de flujo de materiales	104
<b>Diagrama 5.</b> Diagrama de recorrido	105
<b>Diagrama 6.</b> Modelo estrés-tensión expandida	131
<b>Diagrama 7.</b> Flujo de caja ALARAEE	171

## LISTA DE GRÁFICOS

	pág.
<b>Gráfico 1.</b> Movimiento de mercado de divisas	29
<b>Gráfico 2.</b> Producto Interno bruto	30
<b>Gráfico 3.</b> Contribución mensual IPC por División del Gasto Colombia vs. Bogotá febrero de 2019	37
<b>Gráfico 4.</b> Generación de RAEE en el mundo	41
<b>Gráfico 5.</b> Número de ECAs en los departamentos de Colombia	50
<b>Gráfico 6.</b> Ciclo de vida de aparatos eléctricos de línea blanca en empresas	62
<b>Gráfico 7.</b> Cantidad de aparatos desechos por año	63
<b>Gráfico 8.</b> Destinos de residuos de aparatos eléctricos de línea blanca	64
<b>Gráfico 9.</b> Costo beneficio de los residuos eléctricos en las empresas	65
<b>Gráfico 10.</b> Compromiso ambiental de las empresas	66
<b>Gráfico 11.</b> Plásticos usados en los procesos productivos	67
<b>Gráfico 12.</b> Destino de los RAEE en empresas de transformación de plásticos	68
<b>Gráfico 13.</b> Frecuencia de compra materias primas empresas transformadoras de plástico	69
<b>Gráfico 14.</b> Retardante de llama en empresas transformadoras de plástico	70
<b>Gráfico 15.</b> Cantidad de pedido empresas transformadoras de plásticos	71
<b>Gráfico 16.</b> Metales usados en los procesos productivos	72
<b>Gráfico 17.</b> Destino de los RAEE en empresas de fundición metálica	73
<b>Gráfico 18.</b> Frecuencia de compra materias primas empresas fundidoras de metal	74
<b>Gráfico 19.</b> Cantidad de pedido empresas fundidoras de metal	75
<b>Gráfico 20.</b> Proyección demanda potencial 2020-2025 en kilogramos	78
<b>Gráfico 21.</b> Proyección demanda real 2020-2025 en kilogramos	79
<b>Gráfico 22.</b> Oferta en kilogramos 2021 a 2025	81

## LISTA DE CUADROS

	pág.
<b>Cuadro 1.</b> Leyes que promueven el emprendimiento	26
<b>Cuadro 2.</b> Sustancias peligrosas y su localización en los RAEE	44
<b>Cuadro 3.</b> Matriz DOFA	46
<b>Cuadro 4.</b> Resumen segmentación	56
<b>Cuadro 5.</b> Información de la competencia	82
<b>Cuadro 6.</b> Información de empresas – competencia indirecta	83
<b>Cuadro 7.</b> Actividades del proceso	101
<b>Cuadro 8.</b> Evaluacion factores de actuacion en base a sistema Westinghouse	108
<b>Cuadro 9.</b> Valoración de suplementos	111
<b>Cuadro 10.</b> Elementos de protección personal	129
<b>Cuadro 11.</b> Señalización	130
<b>Cuadro 12.</b> Variables antropométricas	131
<b>Cuadro 13.</b> Plan estratégico	137
<b>Cuadro 14.</b> Plan de capacitaciones	141
<b>Cuadro 15.</b> Formularios	152
<b>Cuadro 16.</b> Impactos ambientales por actividad	159
<b>Cuadro 17.</b> Valoración cuantitativa	159
<b>Cuadro 18.</b> Plan de manejo ambiental	161

## LISTA DE ECUACIONES

	pág.
<b>Ecuación 1.</b> Determinación de muestra aleatoria simple	57
<b>Ecuación 2.</b> capacidad teórica	115
<b>Ecuación 3.</b> Capacidad instalada	116
<b>Ecuación 4.</b> Capacidad disponible	116
<b>Ecuación 5.</b> Capacidad necesaria	118
<b>Ecuación 6.</b> Método Guerchet	122
<b>Ecuación 7.</b> Progresión geométrica	144
<b>Ecuación 8.</b> Punto de equilibrio para artículos multiples	169
<b>Ecuación 9.</b> Tasa interna de oportunidad	172
<b>Ecuación 10.</b> Valor presente neto	173
<b>Ecuación 11.</b> Tasa interna de retorno	174
<b>Ecuación 12.</b> Relación beneficio costo	174
<b>Ecuación 13.</b> Periodo recuperación de la inversión	174

## LISTA DE IMÁGENES

	<b>pág.</b>
<b>Imagen 1.</b> Logo empresa	87
<b>Imagen 2.</b> Página web empresa	88
<b>Imagen 3.</b> Molino de plástico	126
<b>Imagen 4.</b> Montacargas	127
<b>Imagen 5.</b> Razón social	150

## LISTA DE PLANOS

	<b>pág.</b>
<b>Plano 1.</b> Plano de espacio requerido	124
<b>Plano 2.</b> Layout	125
<b>Plano 3.</b> Plano seguridad y salud	132
<b>Plano 4.</b> Ubicación	152

## LISTA DE MAPAS

	pág.
<b>Mapa 1.</b> Division por localidades de Bogotá	52
<b>Mapa 2.</b> POT Fontibón	151

## RESUMEN

El siguiente trabajo se llevó a cabo con el fin de determinar los distintos aspectos de importancia para el emprendimiento de una empresa de recuperación de residuos eléctricos y electrónicos RAEE de línea blanca en la ciudad de Bogotá. Inicialmente, se realiza un diagnóstico del sector y subsector en el que se desea incurrir para determinar las posibles ventajas, desventajas y beneficios existentes en este mercado en la ciudad.

Por consiguiente, se realiza el estudio de mercado, con el objetivo de determinar la aceptación de la idea de emprendimiento después de identificar el mercado meta y la participación que se puede satisfacer. Una vez determinada la participación en el mercado se realiza el estudio técnico con el fin de evaluar proveedores, materiales, maquinaria, capacidades, número de colaboradores, entre otros. Y así poder terminar los costos y cálculos de nómina de cada puesto de trabajo necesario en la organización.

Por otro lado, se valoran las disposiciones normativas y legales en Colombia para la constitución de una organización y así mismo se valora la normatividad ambiental aplicable a las actividades que se ejerce la misma. Una vez y realizado y recopilado todo lo anterior, se dispone a la elaboración del capítulo financiero en el cual se evidencian los costos, gastos, activos, entre otros, que permiten la realización de la evaluación financiera del proyecto y a su vez determina la viabilidad del mismo.

Finalmente, se valoran los hallazgos de mayor importancia con el fin de dar conclusiones y recomendaciones a la hora de emprender el proyecto.

**PALABRAS CLAVES:** RAEE, línea blanca, recuperación, metales ferrosos, desensamble manual.

## INTRODUCCIÓN

Realizar una correcta gestión de recuperación de residuos electrónicos RAEE se ha convertido en un objetivo primordial en el mundo bajo el principio de la responsabilidad extendida del productor, con el fin de implementar sistemas de recolección de forma separada de RAEE que permite hacer procesos de reciclaje, reutilización y recuperación de materia prima valiosa.

En Colombia según el artículo 4 de la Ley 1672 de 2013 los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos son "los aparatos eléctricos o electrónicos en el momento en que se desechan o descartan. Este término comprende todos aquellos componentes, consumibles y subconjuntos que forman parte del producto en el momento en que se desecha, salvo que individualmente sean considerados peligrosos, caso en el cual recibirán el tratamiento previsto para tales residuos"<sup>1</sup>

Es de vital importancia que a dichos residuos se les dé una correcta gestión de recuperación y re-inmersión al ciclo económico de la industria, ya que son objetos valiosos y su no correcta recuperación perjudica al medio ambiente

Es por esto que ante el rápido avance de la tecnología y también debido a la obsolescencia programada, es necesario la implementación de proyectos RAEE, con los cuales se ayudara a la salud pública y crecimiento económico del país, esto se logra a través de la correcta gestión de residuos eléctricos y electrónicos y aportando al índice de generación de empleo.

---

<sup>1</sup> MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. ¿Qué son los residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)? [en línea]. [Consultado: 17 de febrero de 2020]. Disponible en <http://quimicos.minambiente.gov.co/index.php/residuos-de-aparatos-electricos-y-electronicos/informacion-general-raee/que-son-los-raee>

## 1. DIAGNÓSTICO

Desde el inicio del nuevo milenio los avances tecnológicos han crecido de forma casi infinita, en casas, empresas, espacios públicos, establecimientos comerciales y prácticamente en cualquier espacio de una ciudad se encuentran aparatos que necesitan electricidad para su funcionamiento.

Esto ha facilitado la vida del ser humano y ha generado la creación de grandes empresas productoras de estos elementos que se han enriquecido sacando al mercado nuevos desarrollos tecnológicos para permanecer vigentes, esto ha llegado hasta el punto de que ya se tiene una obsolescencia programada para que las personas tengan la necesidad de adquirir celulares, televisores, neveras, lavadoras, relojes, entre otros aparatos porque después de un corto tiempo no tienen la funcionalidad que al momento de su compra o simplemente porque ya hay nuevas versiones con mayor valor agregado y mejores características.

Este consumismo descontrolado ha generado un problema a lo largo de los años, ¿qué hacer con todos los aparatos eléctricos y electrónicos que finalizan su vida útil o que ya no se usan?, “actualmente los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE son una de las corrientes de residuos de mayor crecimiento en el mundo, con una tasa de crecimiento anual y global del 5%. Según el reporte The Global E-waste Monitor – 2017, publicado por la Universidad de las Naciones Unidas y la Unión Internacional de Telecomunicaciones, la generación mundial de RAEE para el año 2016 fue de 44,7 millones de toneladas y se espera que se incremente a 52,2 millones de toneladas para el 2021”<sup>2</sup>.

### 1.1 ANÁLISIS PESTAL COLOMBIA

A través de la siguiente herramienta de análisis estratégico, se estudiarán los factores del entorno macroeconómico que inciden en el proyecto, ya sea de forma directa o indirecta.

**1.1.1 Factores políticos.** Se analiza el estado colombiano, con el fin de identificar que influencia tiene sobre el emprendimiento.

**1.1.1.1 Leyes que promuevan el emprendimiento.** Son leyes que promueven el desarrollo de medianas y pequeñas empresas y la generación de empleo.

---

<sup>2</sup>ECOCOMPUTO. En el 2019 se han recolectado 1.200 toneladas de residuos eléctricos y electrónicos en Colombia. [Sitio web]. (2019). [Consultado 25 de enero de 2020]. Disponible en: <https://ecocomputo.com/noticias/en-el-2019-se-han-recolectado-1200-toneladas-de-residuos-elctricos-y-electr-nicos-en>

**Cuadro 1.** Leyes que promueven el emprendimiento

<b>Ley</b>	<b>Descripción</b>
Ley 590 del 2000	Busca promover el desarrollo de las micro y pequeñas empresas con el fin de generar empleo, integrar sectores y aportar al desarrollo regional.
Ley 1429 de 2010	Formalización y generación de empleo, expedida el 29 de diciembre de 2010 por el congreso, con la cual, se busca incentivar las etapas iniciales de la creación de empresa con el fin de tener mayores beneficios y menos costos de formalización.
Ley 1014 de 2016	Fomento de la cultura hacia el emprendimiento con la cual se espera crear un vínculo del sistema educativo y sistema productivo nacional.
Ley 1780 de 2016	“Ley de emprendimiento juvenil”, con la cual, se busca promover la creación de empresas jóvenes, es decir pequeñas empresas que no excedan los 50 trabajadores.

**Fuente:** elaboración propia

**1.1.1.2 Cambios de gobierno.** Estos procesos son generadores de beneficios o desventajas para las organizaciones colombianas debido a cambios en inversión pública, apoyo al empresario, políticas laborales, etc.

En el gobierno anterior, encabezado por Juan Manuel Santos se creó la política nacional para la gestión integral de residuos eléctricos y electrónicos bajo los lineamientos establecidos en la ley 1672 de 2013, en esta política se dan las pautas para afrontar la poca y mala gestión de los RAEE a nivel mundial involucrando al Estado, entidades públicas y privadas que se dediquen a la producción o comercialización de estos aparatos con el fin de minimizar el impacto ambiental negativo y el impacto en la salud humana buscando ingresar componentes nuevamente al ciclo productivo generando sostenibilidad y valor.<sup>3</sup>

Sin embargo, en el gobierno actual de Iván Duque no se han llevado los controles necesarios para supervisar que lo anteriormente dicho se esté cumpliendo de forma correcta, el Ministerio de ambiente realiza sus revisiones a las empresas, pero aún

---

<sup>3</sup> MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Política Nacional; Gestión Integral de Residuos de Aparatos Electrónicos. [Sitio web]. Bogotá D.C. 2017. [Consultado 02 de febrero de 2020]. Disponible en [http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book\\_raee/Politica\\_RAEE.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book_raee/Politica_RAEE.pdf).

no ve un cambio significativo en la recuperación, además que el enfoque ambiental que se está llevando no se encuentra muy alineado a estos ideales.

En el plan nacional de desarrollo (PND) presentado por el presidente Iván Duque se habla de factores beneficiosos para el negocio; empezando por el “pacto por el emprendimiento, la formalización y la productividad: una economía dinámica, incluyente y sostenible que potencie todos nuestros talentos, en la cual se reconoce la importancia de esas nuevas ideas de negocio en el PIB del país siempre y cuando se encuentren bajo la legalidad y formalizadas ante los ojos de la ley”<sup>4</sup>. Se identifica una gran falencia por parte de los programas estatales en la búsqueda sólo de incentivar el cumplimiento de las normas de formalización y dejando de lado planes para la promoción del crecimiento empresarial, para mitigar la deserción y las malas prácticas laborales especialmente en las pymes el PND propone:

- **Desarrollar una mentalidad, cultura y otros habilitantes del emprendimiento.** En donde desde el Ministerio de educación se diseñarán planes para fomentar y despertar desde la educación media y pos media, el deseo y las habilidades para lograr un negocio exitoso. De igual forma, un punto importante en el marco del Sistema Nacional de Cualificaciones se crearán estrategias para identificar y formar a las personas para que tengan el perfil adecuado para los trabajos, en el sector de desensamble de aparatos eléctricos y electrónicos no se encuentra personas con estas condiciones.<sup>5</sup>
- **Crear iniciativas de desarrollo y fortalecimiento empresarial.** Este objetivo se divide en dos vertientes principales, la primera donde se busca crear nuevos planes de capacitación en conjunto con el SENA, y la segunda se basa en impartir instrucciones a Bancóldex, el Fondo Nacional de Garantías (FNG) y Banca de Oportunidades, en asociación con entidades del sector financiero para ofrecer facilidades y menos trámites para obtener créditos dirigidos hacia los emprendimientos.<sup>6</sup>
- **Mejorar el ambiente de negocios y reducir los costos de la formalización.** Se basa igual que el anterior, en crear nuevos planes de capacitación con el SENA y con un factor diferenciador de ofrecer reducciones en las cargas salariales para los nuevos empleadores (lo que a la luz de conseguir mano de obra calificada y prestaciones sociales es complicado), plazos y reducción en impuestos y actos mercantiles que compromete a entidades como la DIAN y el Ministerio de comercio, industria y turismo.<sup>7</sup>

---

<sup>4</sup> DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. [sitio web]. Bogotá, 2019. Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. [consultado el 17 de febrero 2020]. Disponible en: <https://id.presidencia.gov.co/especiales/190523-PlanNacionalDesarrollo/documentos/BasesPND2018-2022.pdf>, p. 155

<sup>5</sup> Ibid., p. 159

<sup>6</sup> Ibid., p. 161

<sup>7</sup> Ibid., p. 163

- **Fortalecer la inspección, vigilancia y control para mitigar el riesgo y la informalidad.** Donde el gobierno será más riguroso con los controles hacia aquellos que realizan las labores sin estar formalizados, ya que generan un riesgo para la seguridad y salud de trabajadores y público relacionado con ellos, de igual manera incentivar para que esas personas cumplan con todos los requisitos de ley.<sup>8</sup>

**1.1.1.3 Políticas internacionales.** Las cuales pueden exigir requisitos difícilmente de cumplir para las organizaciones colombianas, ya sea por falta de inversión o uso de tecnologías. Dichas políticas pueden ser:

- **Tratados de libre comercio.** “A la fecha, Colombia cuenta con 16 acuerdos comerciales (incluyen tratados de libre comercio y acuerdos de alcance parcial): CAN (1973), Panamá y Chile (1993), Caricom y México (1995), Cuba (2001), Mercosur (2005), Triángulo Norte (2009), EFTA y Canadá (2011), E.U. y Venezuela (2012), Unión Europea (2013) y Corea, Costa Rica y Alianza Pacífico (2016). En América Latina, en número de acuerdos, Colombia ocupa el quinto lugar detrás de Chile, Perú, Panamá y México.”<sup>9</sup>

Los acuerdos relevantes para la aplicación de este proyecto son aquellos practicados con Estados Unidos, la Unión Europea y Corea del Sur, debido a que estos países son grandes productores de AEE que llegan a Colombia y entran al objeto de estudio, pero más allá de los tratados, estas empresas tienen sucursales en Colombia y buscan proveedores locales para cubrir su producción sin elevar sus costos para mantenerse competitivos, pero en caso de necesitar importar ya se posee la información de con qué países se tiene acuerdo para hacerlo menos costoso.

- **Pacto global.** Busca que las prácticas empresariales estén basadas en principios universales que contribuyan a la creación de un mercado mundial más estable, equitativo e incluyente. Dichos principios, conducen a la protección de los derechos humanos, a la libertad de asociación, a la eliminación de trabajo forzoso, al cuidado del medio ambiente, al desarrollo tecnológico y a luchar contra cualquier tipo de corrupción.

**1.1.2 Factores económicos.** Se analiza los factores económicos que pueden tener influencia en el desarrollo del emprendimiento.

---

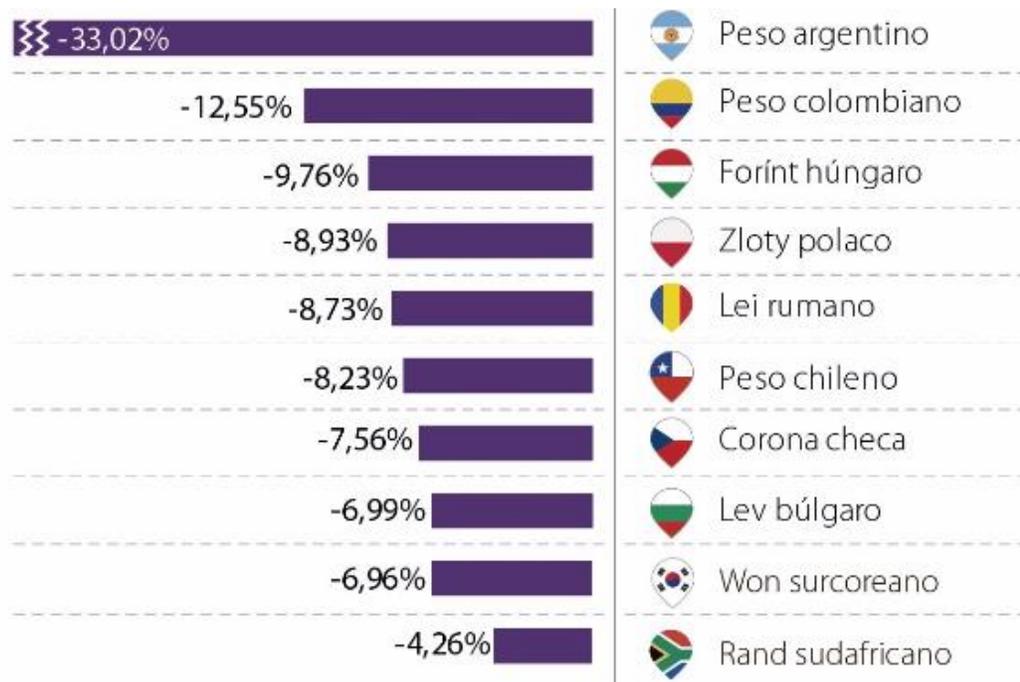
<sup>8</sup> Ibid., p. 165

<sup>9</sup> TLC. [sitio web]. Bogotá, INFORME SOBRE LOS ACUERDOS COMERCIALES VIGENTES DE COLOMBIA. [consultado 06 de febrero de 2020]. Disponible en: <http://www.tlc.gov.co/temas-de-interes/informe-sobre-el-desarrollo-avance-y-consolidacion/documentos/ley-1868-informe-2019.aspx>

**1.1.2.1 Políticas económicas.** Afectan a las organizaciones por medio de alzas en tasas de interés (DTF, corrección monetaria, TBS, entre otras.) índices de precio del productor e índices del precio del consumidor. Por ejemplo, el año 2019 cerró con una inflación del 3,8% que se encuentra entre los rangos controlados previstos por el Banco de la República que están entre el 2% y 4%, pero tuvo un aumento considerable con respecto al año 2018 que cerró en 3,15% según cifras del DANE, observando hay una pequeña brecha en la economía del país, aunque mirando más a fondo los aspectos que aumentaron el índice de precios al consumidor son aspectos cómo alimentación y transporte que influyen poco al estudio.<sup>10</sup>

**1.1.2.2 Devaluación de la moneda nacional.** Es un aspecto negativo ya que aumenta los costos de operación en caso de requerir de la importación de algún bien o servicio. Además, en 2019 se ha evidenciado la tasa representativa del mercado (TRM) más alta de la historia, llegando a pagar \$3.522, 48 por 1U\$S

**Gráfico 1.** Movimiento de mercado de divisas

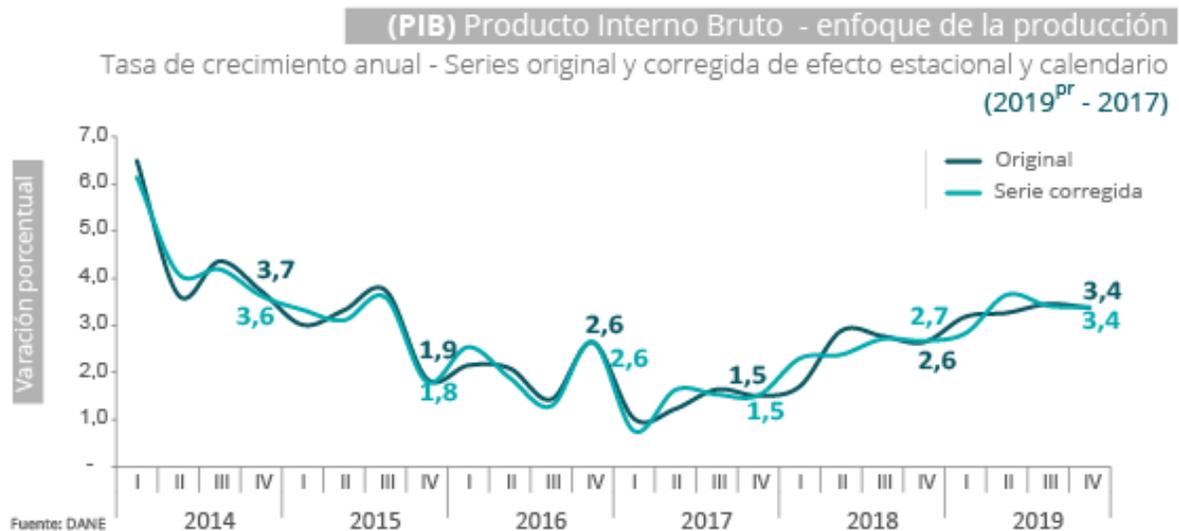


**Fuente:** LA REPÚBLICA. [sitio web]. Colombia, segunda moneda más depreciada del mundo. 2019. [consultado 02 de febrero 2020]. Disponible en: <https://www.larepublica.co/finanzas/el-peso-colombiano-es-la-segunda-moneda-mas-depreciada-en-el-ultimo-ano-2913498>

<sup>10</sup> DINERO. [sitio web]. La inflación del 2019 se ubicó en 3,80%. 2020. [consultado 02 de febrero 2020]. Disponible en: <https://www.dinero.com/economia/articulo/cual-fue-la-inflacion-del-2019/280606>

**1.1.2.3 Producto Interno Bruto Colombia (PIB).** Para el año 2019 el valor agregado de las industrias manufactureras creció en 1,6% con respecto al 2018, específicamente la fabricación de productos metalúrgicos básicos y fabricación de aparatos eléctricos y electrónicos creció en el mismo porcentaje que el sector en general manufacturero, lo cual es positivo para la posterior recuperación de estos.<sup>11</sup>

**Gráfico 2.** Producto Interno bruto



**Fuente:** DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA [sitio web]. Producto Interno Bruto (PIB) Base 2015. 2020. (consultado el 08 de febrero 2020). Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-trimestrales>

**1.1.2.4 Índice de precios al consumidor (IPC).** Para enero de 2020 el IPC vario en 0.42 puntos porcentuales, en los cuales tuvo mayor influencia el aporte de hoteles, alimentos y bebidas no alcohólicas, muebles y artículos para el hogar, transporte, bienes y servicios diversos, salud y recreación y cultura.

<sup>11</sup> DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. [sitio web]. Bogotá, 2020. Boletín técnico Producto Interno Bruto (PIB) IV trimestre y año 2019. [en línea]. Disponible en: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol\\_PIB\\_IVtrim19\\_produccion\\_y\\_gasto.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol_PIB_IVtrim19_produccion_y_gasto.pdf). P.10

**Tabla 1.** IPC variación y contribución mensual

Divisiones de Gasto	Peso (%)	2019		2020	
		Variación (%)	Contribución Puntos Porcentuales	Variación (%)	Contribución Puntos Porcentuales
Restaurantes y hoteles	9,43	1,15	0,11	0,87	0,08
Alimentos y bebidas no alcohólicas	15,05	1,40	0,21	0,76	0,12
Transporte	12,93	0,37	0,05	0,70	0,09
Bienes y servicios diversos	5,36	0,78	0,04	0,70	0,04
Salud	1,71	0,37	0,01	0,59	0,01
Muebles, artículos para el hogar y para la conservación ordinaria del hogar	4,19	0,46	0,02	0,51	0,02
Recreación y cultura	3,79	0,47	0,02	0,49	0,02
TOTAL	100,00	0,60	0,60	0,42	0,42
Bebidas alcohólicas y tabaco	1,70	0,49	0,01	0,41	0,01
Información y comunicación	4,33	1,44	0,06	0,39	0,02
Prendas de vestir y calzado	3,98	-0,16	-0,01	0,22	0,01
Alojamiento, agua, electricidad, gas y otros combustibles	33,12	0,25	0,08	0,05	0,02
Educación	4,41	0,00	0,00	0,00	0,00

**Fuente:** DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA [sitio web]. Boletín Técnico Índice de Precios al Consumidor (IPC). 2020. (consultado el 08 de febrero 2020). Disponible en: [https://imgcdn.larepublica.co/cms/2020/02/05192721/bol\\_ipc\\_ene20.pdf](https://imgcdn.larepublica.co/cms/2020/02/05192721/bol_ipc_ene20.pdf)

**1.1.2.5 Ruta de mercado.** Ya que el mal estado de las vías puede influir en el alza de costos de transporte y a su vez retrasar los procesos de la organización. Para ello se puede utilizar la herramienta virtual de INVIAS revisando cierres o imprevistos de las vías nacionales.

**1.1.3 Factores sociales.** A través de estos factores, se determinará las tendencias de la sociedad para tener en cuenta para la realización del emprendimiento.

**1.1.3.1 Consumismo.** El consumismo en la sociedad, lo cual conduce a desechar aparatos antes de tiempo, es decir, sin que estos hayan cumplido su vida útil. Soportando esto en el año 2019 el comercio al por mayor y al detal creció 5,8% con respecto al 2018 lo que quiere decir que la sociedad colombiana en general consumió mayor cantidad de productos.<sup>12</sup>

**1.1.3.2 Movimientos migratorios.** En el aspecto negativo hace que las organizaciones pierdan clientes internos y externos por estos desplazamientos. Sin embargo, pueden llegar nuevos clientes internos y externos a la empresa. La problemática con respecto a los inmigrantes venezolanos se acrecentó en diciembre de 2019, “según las últimas cifras entregadas por Migración Colombia, en el país se encuentran más de un millón 630 mil ciudadanos venezolanos radicados, de los

<sup>12</sup> Ibid., p.17

cuales cerca de 720 mil se encuentran regularmente en el país.”<sup>13</sup> Esto acrecienta los problemas de informalidad que quiere erradicar el gobierno en el Plan de Desarrollo nombrado anteriormente, de igual manera aumenta los índices de desempleo de los colombianos.

**1.1.3.3 Conciencia ambiental.** Generar esto en la sociedad con el fin de mitigar la mala disposición de residuos que requieren de un tratamiento específico para su reciclaje y reintegración al ciclo económico del país. Dentro de la normatividad no hay algo claro sobre cómo los hogares deben realizar la disposición de RAEE, existen puntos para depositar pilas y periféricos en algunos puntos como centros comerciales, pero no son ni cerca suficientes para la cantidad de toneladas que se producen.

Para la línea blanca cómo tal es aún mayor la desinformación, con normalidad los intercambiadores de calor y lavadoras que cumplieron su vida útil son vendidas a informales que pasan cerca a los hogares o a las personas que realizan los mantenimientos, sin embargo, no se lleva un control sobre qué pasa más allá, ninguna de estas personas está certificada en tratamiento de residuos peligrosos.

- **Capacitación de responsabilidad extendida del productor en las compañías.** Para volver una red de valor de ciclo cerrado y así gestionar correctamente la disposición final de los deshechos.
- **Objetivos de desarrollo sostenible u objetivos mundiales.** Con los cuales se busca erradicar la pobreza y proteger el medio ambiente a través de la generación de empleo, de sistemas de producción y consumismo responsable, innovación industrial, entre otras. El PND actual se encuentra basado en los objetivos mundiales, principalmente en sostenibilidad de las empresas, donde su busca una economía circular que no afecte a las futuras generaciones.

**1.1.4 Factores tecnológicos.** A través de estos factores, se determinarán las variables para el mejor funcionamiento del proyecto:

- **La obsolescencia.** Debido que, al ser un país en vía de desarrollo, aun se trabaja con bienes que no cuentan con la última tecnología que facilitaría y mejoraría el trabajo.
- **Inversión en investigación y desarrollo.** Para innovar en procesos y productos que permitan un alza de productividad en la organización al implementar

---

<sup>13</sup> MIGRACIÓN MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES. [sitio web]. 2020. MÁS DE 200 MIL PERSONAS HAN CRUZADO LA FRONTERA ENTRE COLOMBIA Y VENEZUELA EN LAS ULTIMAS 72 HORAS. [en línea]. Disponible en: <https://www.migracioncolombia.gov.co/noticias/246-enero-2020/mas-de-200-mil-personas-han-cruzado-la-frontera-entre-colombia-y-venezuela-en-las-ultimas-72-horas>

prototipos de apariencia, funcionales y de interacción que permitan prever cómo será el producto sin necesidad de invertir en altos costos.

- **Delito informático.** Combatir el delito informático, ya que la fuga de información cibernética es perjudicial para las compañías.
- **Industria 4.0.** A través de capacitación y desarrollo de buenas prácticas de manufactura con el fin de conocer y utilizar al máximo los insumos y productos antes de desecharlos.
- **Big data.** Permite obtener mayor conocimiento del entorno, lo que mejora la toma de decisiones y aporta a la disminución de costos y optimización de procesos.
- **Internet de las cosas (IOT).** Lo cual facilita las operaciones industriales al minimizar la interacción hombre-máquina a través del flujo de información por la red.

**1.1.5 Factores legales.** A través de estos factores, se determinarán los pasos a seguir para un correcto funcionamiento del emprendimiento, por esto se valora la siguiente legislación:

- **Ley 2811 de 1974.** Por la cual se dicta el código nacional de recursos naturales y de protección del medio ambiente, con el cual se busca la preservación y buen manejo del ambiente como patrimonio común.
- **Resolución 1512 de 2010.** Por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de computadores y periféricos con el fin de gozar de un ambiente sano y así proteger la diversidad e integridad del ambiente.
- **Resolución 1297 de 2010.** Por la cual se establecen los sistemas de gestión ambiental de residuos de pilas y acumuladores, con el fin de evitar la exposición de estos residuos en rellenos sanitarios y botaderos a cielo abierto ya que sus componentes metálicos perjudican la salud pública.
- **Decreto 4741 de 2005.** Por el cual se reglamenta la prevención y el manejo de residuos y desechos peligrosos con el fin de proteger la salud pública y el ambiente a través de planes de gestión de devolución de productos posconsumo en lugares adecuados donde se pueda hacer una gestión integral de los residuos. (centros de acopio)
- **Ley 1672 de 2013.** Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE, dichos lineamientos son la responsabilidad extendida del

productor, la participación activa de industrias en creación de proyectos de gestión integral de los residuos eléctricos, la creación de estímulos para reintegrar los RAEE al ciclo productivo del país, innovación en procesos de gestión integral de RAEE, el ciclo de vida del producto y la producción y consumo responsable.

- **Decreto 284 de 2018.** Por el cual se dicta el único reglamento del sector ambiente y desarrollo sostenible, en lo relacionado con la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE para productores, comercializadores, consumidores, gestores, autoridades ambientales y entidades territoriales.
- **Política nacional para la gestión integral de RAEE.** Bajo la cual se da clasificación a los desechos eléctricos y evidencia sus impactos sobre la salud y el ambiente, con el fin de informar y educar para lograr una producción y consumo responsable, también, busca el desarrollo de establecimientos adecuados para la recolección y gestión de residuos de aparatos electrónicos y a su vez compartir tecnología e infraestructura ambientalmente segura para el trato de estos desechos.

**1.1.6 Factores ambientales.** A través de estos factores, se determinarán las variables ambientales que pueden influir en el proyecto.

**1.1.6.1 Normatividad residuos sólidos.** Para el funcionamiento de la empresa bajo la normatividad legal aplicable se incluye:

- **Ley 09 de 1979.** “Medidas sanitarias sobre manejo de residuos sólidos” donde dictan normas que sirven de base para preservar, restaurar y mejorar las condiciones necesarias en lo que se relaciona a la salud humana.
- **El Decreto 605 de 1996.** Que reglamenta a la ley 142 de 1994 en cuanto al manejo, transporte y disposición final de residuos sólidos para su correcto almacenamiento, procesamiento y aprovechamiento de estos.
- **Ley 430 de 1998.** Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referente a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones según convenio de Basilea.
- **El Decreto 1076 de 2015.** “Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible” en el cual se dictan las

disposiciones, planes y normas que se deben cumplir en el país para el uso correcto uso de los recursos naturales.<sup>14</sup>

## 1.2 ANÁLISIS PESTAL BOGOTÁ

En esta parte del trabajo se analizan factores más específicos de la región, en este caso la ciudad de Bogotá que puedan afectar la idea de negocio.

**1.2.1 Factores políticos.** Debido a las elecciones nuevos alcaldes y Gobernadores cambian las políticas y medidas implementadas por los dirigentes; además, para el proyecto la Secretaria Distrital de ambiente es la encargada de la regulación de las actividades.

**1.2.1.1 Políticas locales.** Una que afecta directamente es la política de producción sostenible para Bogotá D.C., lo que obliga a las empresas a manejar y disponer correctamente de los residuos generados por su operación y dentro de estos se encuentran los RAEE.

**1.2.1.2 Plan de desarrollo.** En el plan de gobierno de la actual alcaldesa Claudia López se contempla el impulso a la cultura del reciclaje<sup>15</sup>, dependiendo de las medidas que tome esto puede ser positivo para la creación del proyecto.

Así mismo, se planteó cómo candidata la actual alcaldesa “más empleo, más desarrollo económico, más emprendimiento” donde se especifica que se impulsaran emprendimientos que traten de resolver problemas como inseguridad, movilidad o medio ambiente; esto mediante articulación con otros organismos.

A parte de esto se busca la formalización de informales y recicladores para vincularlos de forma activa a los círculos económicos y productivos de la ciudad, complementado esto con la educación en colegios públicos para incrementar las nuevas ideas.<sup>16</sup>

**1.2.2 Factores económicos.** Todas las empresas se ven afectadas por la economía a niveles internacionales hasta los locales, el productor y el consumidor

---

<sup>14</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTEIBLE. Decreto 1076. (26, mayo, 2015). "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible". En: Presidencia de la República de Colombia. Bogotá D.C. 2015.

<sup>15</sup> SERNA DUQUE, Santiago. Claudia López: "Bogotá necesita un cambio estructural en su política ambiental". [en línea]. (22 de octubre de 2019). [Consultado el 07 de febrero 2020]. Disponible en: <https://www.aa.com.tr/es/mundo/claudia-l%C3%B3pez-bogotá-necesita-un-cambio-estructural-en-su-pol%C3%ADtica-ambiental/1621833>

<sup>16</sup> LOPEZ, Claudia. Programa de gobierno Claudia López. Bogotá, 2019. [en línea]. Disponible en: <https://assets.documentcloud.org/documents/6402331/Programa-de-Gobierno-Claudia-L%C3%B3pez.pdf>

no es el mismo en todo el país y los factores que afecten a estos grupos generaran un impacto en la idea de emprendimiento.

**1.2.2.1 Mano de obra.** La disponibilidad de mano de obra calificada es un aspecto para tener en cuenta porque este trabajo se realiza en su gran mayoría empíricamente, por lo tanto, encontrar personas aptas y certificadas afectará el inicio de las labores.

Según la Gran encuesta integrada de hogares (GEIH), en el apartado de mercado laboral las cifras del DANE indican que en el 2019 la tasa del desempleo fue del 10,5% de donde podemos aprovechar para buscar personal con aptitudes para el desarrollo de las actividades.<sup>17</sup>

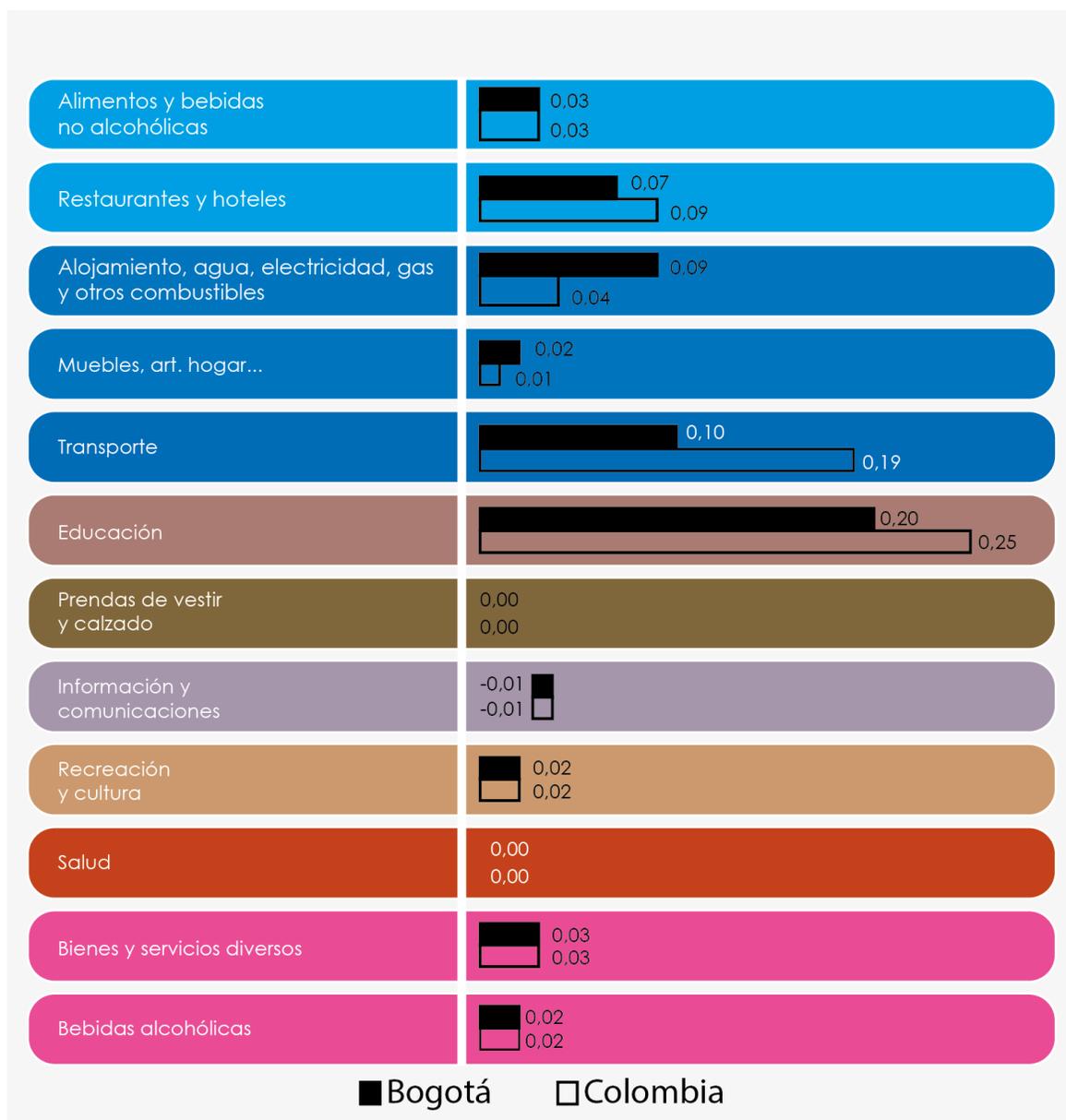
**1.2.2.2 Producto Interno Bruto local.** “En el tercer trimestre de 2019 el valor agregado de las industrias manufactureras creció 2,7% en su serie original, respecto al mismo periodo de 2018 y con relación al trimestre inmediatamente anterior, presentó un decrecimiento del 0,1% en su serie corregida de efecto estacional y calendario.” Igual que en el PESTAL Colombia, esto se nombra debido al aumento del valor de los aparatos eléctricos y electrónicos.

**1.2.2.3 Índice precios al consumidor Bogotá.** En el año 2019 Bogotá presentó un IPC de 1,24 puntos porcentuales siendo el sector de alimentos el que mayor aporte con índices de 0.38 % seguido de gastos causados por educación 0.25% y transporte 0.19%.

---

<sup>17</sup> DANE. [sitio web]. Gran encuesta integrada de hogares (GEIH) Mercado laboral. 2020. [Consultado 02 de febrero 2020]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>

**Gráfico 3.** Contribución mensual IPC por División del Gasto Colombia vs. Bogotá febrero de 2019



**Fuente:** OBSERVATORIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. (sitio web). Contribución mensual IPC por División del Gasto Colombia vs. Bogotá febrero de 2019. [consultado el 02 de febrero 2020]. Disponible en: <http://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/consumo-y-precios/bogota-registro-un-ipc-de-069-en-febrero-de-2019>

**1.2.2.4 Costos.** Por último, será fundamental mantener esos costos competitivos ya que los índices de precios de los materiales metálicos y plásticos son muy

cambiantes dependiendo de la cantidad de oferta y demanda para la adición a nuevos procesos productivos.

**1.2.3 Factores sociales.** Este aspecto en un país como Colombia está teniendo gran repercusión y se ve reflejado en la capital.

Debido a las tendencias de cuidado del planeta, las personas están buscando estilos de vida saludables, las condiciones de vida en la ciudad de Bogotá a pesar de ser costoso son buenos, el nivel de escolaridad tiene una cobertura del 95% para los menores de edad.

A esto, se suma los medios de comunicación, opinión pública, actitudes y prejuicios que han mostrado la preocupación por el medio ambiente a nivel Colombia y Bogotá.

**1.2.4 Factores tecnológicos.** Para la idea de negocio hay que tener en cuenta dos grandes actividades del proceso productivo, una es la parte del desensamble y la otra es la transformación y venta de los materiales resultantes.

Para el desensamble, el método será manual y sencillo con herramientas como montacargas, gatos hidráulicos, destornilladores, entre otros, que en conclusión se no ven afectada la velocidad de operación, para este paso la automatización no se ve contemplada en el corto y mediano plazo.

Para la transformación de plástico en específico se necesitarán maquinas como molinos, aglutinadoras, que tampoco requieren ser de última tecnología siempre y cuando cumplan con las condiciones de trabajo (capacidad, maniobrabilidad, consumo) necesarias para una operación rentable.

En la parte de investigación y tecnologías de la información si es fundamental estar actualizados sobre los cambios en las tecnologías de electrodomésticos de línea blanca, las empresas productoras de estos, las técnicas de desensamble, transformación y nuevas tendencias de ingeniería que puedan mejorar tiempos de la mano con rentabilidad.

**1.2.5 Factores ambientales.** A ser una idea de negocio relacionada con el medio ambiente se deben seguir todos los lineamientos sugeridos por la secretaria de ambiente de Bogotá.

**1.2.5.1 Normatividad residuos sólidos.** En este numeral se expone los mismos puntos sobre el manejo de residuos que en el numeral **1.1.6.1**. Además, se considera:

- **Decreto 605 de 1996.** Bajo el cual se dan las disposiciones sanitarias sobre residuos sólidos. Reglamenta las normas sanitarias aplicables para el almacenamiento, presentación, recolección, transporte y disposición de basuras.
- **Decreto distrital 312 de 2006.** Por el cual se adopta el plan maestro para el manejo integral de residuos sólidos para la ciudad de Bogotá.

**1.2.5.2 Normatividad ambiental.** Funciona igual debido a la cobertura del ministerio de ambiente a nivel nacional, pero con la excepción que en cada ciudad tiene una regional, en este caso es la secretaria de ambiente de Bogotá.

**1.2.6 Factores legales.** En este aspecto se encuentran todas las licencias necesarias para operar, nombradas en el numeral **1.1.1.1** del presente documento, sin embargó, también se tiene en cuenta:

- **Plan de gestión integral de residuos peligrosos Respel.** Tiene en cuenta la información recolectada y generada en el diagnóstico de la situación actual de los Respel en Bogotá. Estas metas de cumplimiento ambiental para el Distrito se encuentran en concordancia con la política nacional de los Respel, los compromisos internacionales y el estado ambiental de la ciudad.
- **Resolución 1023 de mayo de 2010.** Bajo la cual se obliga a las empresas generadoras de residuos peligrosos a registrarse como entes generadores en el Registro Único Ambiental RUA frente a la jurisdicción de la Secretaria Distrital de Ambiente.
- **Resolución 2309 de 1986.** La cual cita el manejo de residuos especiales, Establece las normas sobre la identificación, almacenamiento, tratamiento, transporte, disposiciones sanitarias, control y vigilancia de residuos especiales.

**1.2.6.1 Licencia para manejo de residuos peligrosos.** Principalmente la licencia para solamente empezar la idea de negocio es la “licencia ambiental y Manejo de RAEE regulado por el Decreto 1076 de 2015 y donde “las Corporaciones Autónomas Regionales, las de Desarrollo Sostenible, los Grandes Centros Urbanos y las autoridades ambientales creadas mediante la Ley 768 de 2002, otorgarán o negarán la licencia ambiental para la construcción y operación de instalaciones cuyo objeto sea el almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento (recuperación/reciclado) y/o disposición final de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) y de residuos de pilas y/o acumuladores, que se ejecuten en el área de su jurisdicción.”<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> MINISTERIO DE AMBIENTE. [sitio web]. Proceso de licenciamiento ambiental. [consultado 05 de febrero de 2020]. Disponible en: <http://quimicos.minambiente.gov.co/index.php/residuos-de-aparatos-ELÉCTRICOS-y-ELECTRÓNICOS/politica-y-normativa-raee/proceso-de-licenciamiento-ambiental>

**1.2.6.2 Leyes y normas.** Por último, se deben cumplir la normas y decretos planteados en los factores legales del PESTAL Colombia que se encuentran el numeral 1.1.5 del presente trabajo y que son de aplicación de igual manera para Bogotá.

### **1.3 ANÁLISIS DEL SECTOR**

El estudio en curso pertenece al sector reciclaje el cual sigue siendo poco explorado y continua en la informalidad debido a la naturaleza de este, las condiciones difíciles y el riesgo que puede llevar mantiene al reciclaje como una actividad “sucias” y poco rentable, esto se ve reflejado en cifras del Departamento Nacional de Planeación que dicen que solo el 20% de los plásticos y el 71% de los aceros se reciclan.<sup>19</sup>

Según el Ministerio de Ambiente, hoy Colombia recicla el 8,6 por ciento de los residuos que produce, un porcentaje similar al de países como Brasil y Argentina. De acuerdo con el Sistema Único de Información de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, en el 2018 el país aprovechó 690.000 toneladas de residuos de manera efectiva, como parte de un tipo de reciclaje orientado a reincorporar los materiales al ciclo productivo.

En cifras generales entregadas por el Gobierno Nacional al año 2018 se generaron 12 millones de residuos sólidos y se reciclo tan solo el 17%, en Bogotá se producen al día 6300 toneladas diarias y se reciclan entre el 14 y 15%. Como se puede observar las cifras son bastante bajas a comparación de países desarrollados que reciclan en promedio el 95% de sus residuos, esto para el análisis es un ambiente ideal para la creación de empresas dedicadas a la recuperación de materiales sólidos, todo esto sumado a que en los próximos años más de 300 rellenos sanitarios terminaran su vida útil y hay que buscar soluciones evitando la contaminación. Los materiales que más son reutilizados son el papel y el cartón con un 55%, los metales con un 30% y plásticos con 8,8% (datos integraos por la superintendencia de súper servicios; de la misma superintendencia se identificado las pobres condiciones en que se maneja la labor, sin un control adecuado donde se cobra a los clientes precios elevados sin prestar un buen servicio comprendido entre transporte, clasificación y pesado de los materiales, donde ni siquiera se tienen los permisos ambientales adecuados para funcionar. Ubicando estos datos en el proyecto como tal, crecer no es una tarea tan complicada y el apoyo del Estado con las diferentes políticas y modelos económicos enfocados hacia la economía circular cambiando materias primas nuevas por recicladas.<sup>20</sup>

---

<sup>19</sup> EL NUEVO SIGLO. [Sitio web]. ¿Cómo vamos en Colombia con el reciclaje? 2019. [consultado 05 de febrero 2020]. Disponible en: <https://www.elnuevosiglo.com.co/articulos/03-2019-como-vamos-en-colombia-con-el-reciclaje>

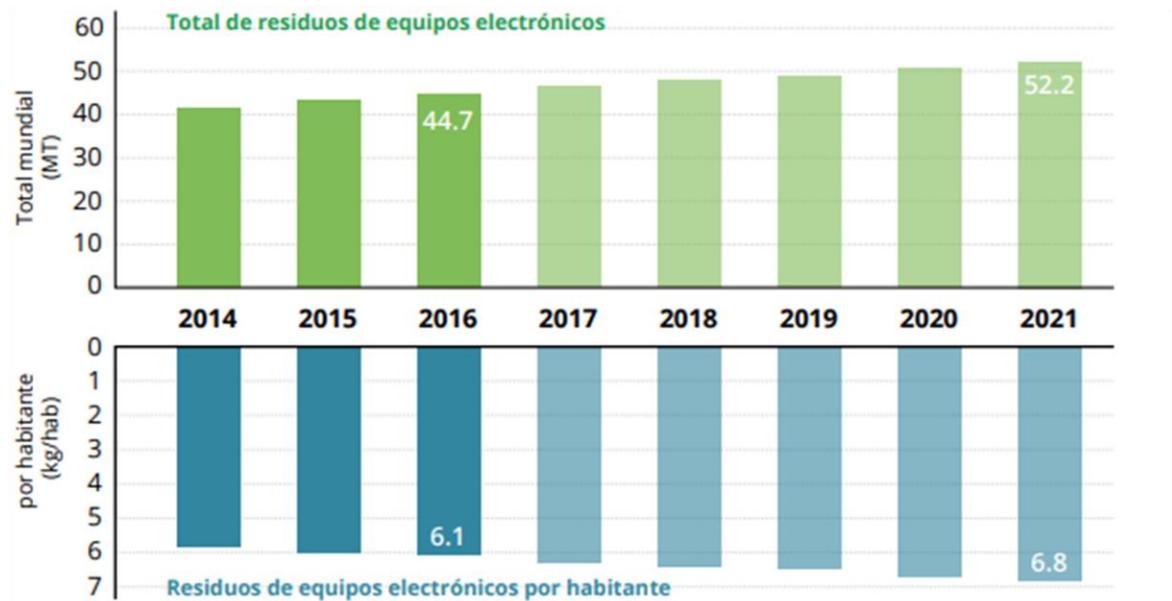
<sup>20</sup> SEMANA. [sitio web]. "El 78% de los hogares colombianos no recicla": Superservicios. 2019. Disponible en: <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/mas-de-30000-personas-en-colombia-viven-del-reciclaje/44231>

Además, se incrementan las oportunidades de empleo, a mayo de 2019 hay 30000 recicladores agremiados y a noviembre de ese mismo año la tasa de desempleo es de 9,3% según el reporte del DANE.

#### 1.4 ANÁLISIS DEL SUBSECTOR

Para iniciar se presenta el gráfico 1 que muestra la generación mundial de residuos eléctricos.

**Gráfico 4.** Generación de RAEE en el mundo



**Fuente:** BALDÉ, C. P., FORTI, V., GRAY, V., KUEHR, R., STEGMANN, P. [sitio web]. Observatorio mundial de los residuos electrónicos 2017 Cantidades, Flujos, y Recursos. (consultado el 27 de enero de 2020). Disponible en: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Climate-Change/Documents/GEM%202017/GEM%202017-S.pdf>. p, 37

A continuación, se presenta la generación de residuos eléctricos por toneladas en el mundo.

**Tabla 2.** Generación de toneladas de residuos eléctricos en el mundo

Continente	Toneladas
Asia	18'200.000
Europa	12'300.000
América	11'300.000
África	2'200.000
Oceanía	700.000

**Fuente:** elaboración propia, basado en BALDÉ, C. P., FORTI, V., GRAY, V., KUEHR, R., STEGMANN, P. [sitio web]. Observatorio mundial de los residuos electrónicos 2017 Cantidades, Flujos, y Recursos. (consultado el 27 de enero de 2020). Disponible en: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Climate-Change/Documents/GEM%202017/GEM%202017-S.pdf>.

Por otro lado, la directiva RAEE de la Unión Europea da a conocer la cantidad de residuos generados por categoría, dicha información se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Generación de residuos eléctricos por categoría

Categoría	Toneladas
Equipos intercambiadores de calor	7'600.000
Pantallas y monitores	6'600.000
Lámparas	700.000
Equipos grandes (línea blanca)	9'100.000
Equipos pequeños	16'800.000
Equipos telecomunicaciones	3'900.000

**Fuente:** elaboración propia, basado en BALDÉ, C. P., FORTI, V., GRAY, V., KUEHR, R., STEGMANN, P. [sitio web]. Observatorio mundial de los residuos electrónicos 2017 Cantidades, Flujos, y Recursos. (consultado el 27 de enero de 2020). Disponible en: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Climate-Change/Documents/GEM%202017/GEM%202017-S.pdf>

Por lo tanto, la importancia de gestionar adecuadamente los desechos de aparatos eléctricos y electrónicos no es solo relevante en términos ambientales, pues tienen un componente económico muy importante, ya que se estima que de la reutilización y venta de estos residuos se podría sacar provecho de hasta 55 millones de euros, lo que es mayor a muchos PIB de distintos países.

En Colombia para el año 2016 se produjeron 275.000 toneladas de este tipo de desechos donde la mayor parte de esto va directamente a un relleno sanitario sabiendo que estos requieren una disposición especial, son pocas las empresas certificadas para realizar estas labores, a pesar de que en el interior de estos elementos hay componentes de gran valor, es una tarea inexplorada que se busca atacar.<sup>21</sup>

<sup>21</sup> PORTAFOLIO. [sitio web]. Este año de producirán 49 millones de toneladas de residuos electrónicos en el mundo. [consultado el 26 de enero de 2020]. Disponible en :

El subsector de recuperación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE ha crecido durante los últimos años debido a la alta generación de dichos residuos, pues en Colombia, según el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, en la presentación de la política nacional para la gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos se “produce al año aproximadamente 130.000 toneladas de la considerada basura electrónica”<sup>22</sup> donde además evidencia un crecimiento anual del 5% de estos desechos, es decir que representa un crecimiento tres veces más rápido que cualquier otro tipo de desecho.

Por otro lado, se hace énfasis en la difícil gestión de estos residuos, pues su recolección es de complejidad debido a que cubren gran variedad de productos de uso doméstico y a su vez presentan una composición de materiales peligrosos que necesitan una correcta disposición y otros materiales valiosos que se pueden re incluir en el ciclo económico del país.

A continuación, se presentan la Tabla 4., y Cuadro 2., de los componentes de RAEE en cada producto y los materiales peligrosos que estos contienen.

**Tabla 4.** Composición porcentual de materiales presentes en los RAEE

Material	Grandes electrodomésticos	Pequeños electrodomésticos	TIC y electrónica de consumo	Lámparas
Metal ferroso	43	29	36	-
Aluminio	14	9,3	5	14
Cobre	12	17	4	0,22
Plomo	1,6	0,57	0,29	-
Cadmio	0,0014	0,0068	0,018	-
Mercurio	0,000038	0,000018	0,00007	0,02
Oro	0,00000067	0,00000061	0,00024	-
Plata	0,0000077	0,000007	0,0012	-
Plástico	19	37	12	0

**Fuente:** SWISS FEDERAL LABORATORIES FOR MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY. United Nations Environmental Programme. Citado por: MINISTERIO DE AMBIENTE. Política Nacional; Gestión Integral de Residuos de Aparatos Electrónicos. [Tabla 3]. Bogotá D.C. 2017. Disponible en: [http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book\\_rae\\_/contenido\\_2\\_1\\_4.html](http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book_rae_/contenido_2_1_4.html)

<https://www.portafolio.co/innovacion/este-ano-se-produciran-49-millones-de-toneladas-de-residuos-electronicos-en-el-mundo-515840>

<sup>22</sup> EL TIEMPO. [sitio web]. Colombia produce cada año 130.000 toneladas de basura electrónica. 2017. [Consultado el 25 de enero de 2020]. Disponible en: <https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/basura-electronica-en-colombia-96280>

**Cuadro 2.** Sustancias peligrosas y su localización en los RAEE

Sustancia	Localización en los RAEE
<b>Compuestos halogenados:</b>	
Bifenilos policlorados (PCB)	Condensadores, transformadores e interruptores de potencia.
Tetrabromo bisfenol A (TBBA) Polibromobifenilos (PBB) Éteres de difenilo polibromado (PBDE)	Retardantes de llama para plásticos (componentes termoplásticos, aislamiento del cable). TBBA es actualmente el retardante de llama más ampliamente utilizado en las tarjetas de circuito impreso y en las carcasas.
Clorofluorocarbonos (CFC)	Unidad de refrigeración y espuma del aislamiento.
Policloruro de vinilo (PVC)	Aislamiento de cables.
<b>Metales pesados y otros metales:</b>	
Arsénico	Pequeñas cantidades en forma de arseniuro de galio en diodos emisores de luz (LED).
Bario	Captadores (getters) en tubos de rayos catódicos (TRC).
Berilio	Fuentes de potencia que contienen rectificadores controlados de silicio y lentes de rayos X.
Cadmio	Baterías recargables de NiCd, película fluorescente (pantallas de TRC), tintas de impresora y tóner y máquinas de fotocopias (tambor de impresión).
Cromo VI	Cintas de datos y discos flexibles.
<b>Sustancia</b>	<b>Localización en los RAEE</b>
<b>Metales pesados y otros metales:</b>	
Plomo	Pantallas de TRC, baterías y tarjetas de circuito impreso.
Litio	Baterías de litio.
Mercurio	Lámparas fluorescentes que proporcionan iluminación en LCD, en algunas pilas alcalinas y el mercurio como contacto en interruptores.
Níquel	Baterías recargables de NiCd o NiMH y cañón de electrones en los TRC.
Tierras raras (itrio, europio)	Capa fluorescente (pantalla de los TRC).
Selenio	Máquinas de fotocopias antiguas (fototambores).
Sulfuro de zinc	Interior de las pantallas de tubos de rayos catódicos, mezclado con metales de tierras raras.
<b>Otros:</b>	
<b>Polvo de tóner</b>	Cartuchos de tóner para impresoras láser y copiadoras.
<b>Sustancias radioactivas:</b>	
Americio	Equipos médicos, detectores de fuego y elementos activos de detectores de humo.

**Fuente:** SWISS FEDERAL LABORATORIES FOR MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY. United Nations Environmental Programme. Citado por: MINISTERIO DE AMBIENTE. Política Nacional; Gestión Integral de Residuos de Aparatos Electrónicos. [Tabla 4]. Bogotá D.C. 2017. Disponible en: [http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbanana/pdf/e-book\\_rae\\_/contenido\\_2\\_1\\_4.html](http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbanana/pdf/e-book_rae_/contenido_2_1_4.html)

Es por esto, que se dificulta la correcta recuperación de residuos RAEE, pues la mayoría de los desechos son recogidos por recolectores informales, quienes desensamblan los aparatos y sacan provecho al vender sus partes sin importar el daño al medio ambiente y a la salud pública.

Por otro lado, cabe resaltar que en Colombia existen 1'620.000 empresas, de las cuales, solo existen trece organizaciones certificadas en la correcta gestión integral de residuos RAEE según informe de Ministerio de ambiente, y tan solo 200 empresas certificadas en manejo de sustancias peligrosas según Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales (IDEAM). Por lo tanto, es aceptable desarrollar el estudio de factibilidad para la creación de una empresa recuperadora de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de línea blanca en Bogotá, debido a la gran probabilidad de éxito del emprendimiento.

## 1.5 MATRIZ DOFA

A través de la siguiente matriz DOFA se identificará los factores internos y externos que tienen influencia en el sector de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE con el fin de generar estrategias que permitan el correcto desarrollo del emprendimiento. Dichas estrategias se describen a continuación.

**F1-O3.** Implementar conocimientos de ingeniería tales como cadenas de suministro de ciclo cerrado con el fin de recuperar los residuos eléctricos y electrónicos de línea blanca y así asegurar su correcta gestión, lo cual permitirá mitigar los posibles impactos ambientales y a su vez generar procesos novedosos y limpios bajo los lineamientos del Decreto 7471 de 2005 el cual promueve el pro consumo responsable de residuos RAEE.

**F2-O2.** Crear relaciones comerciales duraderas con clientes y proveedores se facilita a través de Política Nación de gestión de RAEE del 2017, la cual exige la responsabilidad extendida del productor y consumidor asegurando la correcta disposición de los residuos evitando multas por incumpliendo de la ley.

**D1-D4-O1-O4:** Buscar apoyo financiero a raves de accionistas o prestamos bancarios, con el fin de invertir en maquinaria, equipo e infraestructura que permita aumentar la capacidad disponible, lo cual ayudara a aumentar la recuperación de residuos eléctricos y electrónicos RAEE, que según cifras de la SDA de Bogotá solo se recupera 6.37% de estos residuos al año.<sup>23</sup>

---

<sup>23</sup> MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Política Nacional; Gestión Integral de Residuos de Aparatos Electrónicos. [Sitio web]. Bogotá D.C. 2017. [Consultado 02 de febrero de 2020]. Disponible en [http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book\\_rae\\_/Politica\\_RAEE.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book_rae_/Politica_RAEE.pdf)

**D3-O3.** Implementar estrategias de marketing con las cuales se logre llegar al público con el fin de crear conciencia ambiental y a su vez dar a conocer nuestros servicios.

**F1-A1.** Integrar a los recolectores informales a nuestra cadena de abastecimiento como colaboradores, con el fin de capacitarlos en la correcta recuperación y transporte de los residuos eléctricos y electrónicos para así disminuir la competencia e impacto ambiental que estos generan

**F3-A3.** Aplicar conocimientos de desensamble manual para evitar la necesidad de consumo de tecnología de punta para la realización de la operación.

**D1-D2-D3-D4-A2.** Buscar fusionarse con empresas ya consolidadas en caso de que la organización se vea superada por la competencia y no logre sobrevivir en el mercado y así mitigar la pérdida de los inversionistas.

**Cuadro 3.** Matriz DOFA

Matriz DOFA	Fortalezas	Debilidades
	<p>F1. Conocimiento en técnicas de ingeniería para procesos manufactureros adecuados y optimización de recursos</p> <p>F2. Relaciones directas con posibles clientes de materias primas secundarias y proveedores de RAEE</p> <p>F3. Conocimiento de desensamble manual de RAEE de línea blanca.</p> <p>F4. Cumplimiento de toda la normatividad legal y ambiental</p>	<p>D1. Falta de capacidad disponible en horas/año para cubrir oferta y demanda de toda la ciudad</p> <p>D2. Personal poco capacitado en el desensamble de los aparatos</p> <p>D3. Falta de reconocimiento en el sector</p> <p>D4. Falta de maquinaria para transformar metales</p>
Oportunidades	Estrategias de crecimiento	Estrategias de supervivencia
<p>O1. Incentivo gubernamental a la creación de empresas a través de la ley 590 del 2000.</p> <p>O2. Normatividad RAEE vigente en el país. Como lo es la política nacional de RAEE del 2017, la cual indica el proceso para la correcta gestión de RAEE en el país.</p> <p>O3. Mayor concientización ambiental, la cual exige un consumo responsable a través del decreto 4751 del 2005. .</p> <p>O4. Poca recuperación de RAEE a nivel nacional y local</p>	<p>F1-O3: Generar nuevos procesos con el fin de incrementar nivel de servicio prestado</p> <p>F2-O2: Crear relaciones comerciales duraderas donde ambas partes obtengan beneficios económicos.</p>	<p>D1-D4-O1-O4: Buscar apoyo financiero para el crecimiento empresarial</p> <p>D3-O3: Estrategia de marketing de enfoque</p>
Amenazas	Estrategias de supervivencia	Estrategias de salida
<p>A1. Recolectores informales.</p> <p>A2. Empresas de gestión ambiental ya consolidadas</p> <p>A3. Poca tecnología para la recuperación de RAEE en Colombia</p> <p>A7. Falta de control de entes gubernamentales.</p>	<p>F1-A1: Integrar a los recolectores informales a la cadena de abastecimiento</p> <p>F3-A3: Adoptar los métodos manuales para el desensamble de aparatos</p>	<p>D1-D2-D3-D4-A2: Fusionarse con alguna empresa ya consolidada</p>

**Fuente:** elaboración propia

## **2. ESTUDIO DE MERCADO**

El análisis del estudio de mercado se llevará a cabo con el fin de determinar el servicio a ofrecer con sus respectivas características y a su vez analizar el sector en el que se va a ingresar, es decir, estudiar la oferta, la demanda, la demanda insatisfecha, los competidores y posibles nichos de mercado no incursionados hasta ahora.

### **2.1 DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO**

El proceso para la recuperación de residuos eléctricos y electrónicos debe comenzar con la adquisición de aquellos aparatos que han finalizado su vida útil para el propósito por el cual fueron creados, al ser recogidos estos dependiendo de cuál fue la causa de su defunción pueden ser puestos en condiciones adecuadas para alargar su vida útil, sin embargo, esto en ocasiones puede ser más costoso que adquirir uno de estos aparatos nuevo. A pesar de que en alguna ocasión estos se puedan vender a un precio más elevado para su reacondicionamiento en otro lugar, no es la idea principal de las labores pensadas para la organización, el servicio a ofrecer para la gestión de recuperación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos se presenta a continuación:

Proceso de recuperación o recogida del aparato electrónico a través de vehículo de carga con capacidad para transportar, el cual será asignado dependiendo del producto a recoger por peso y por volumen, para movilizarlo hasta la bodega de forma correcta.

Una vez el producto se encuentre en la organización, se iniciará el proceso de desembalaje manual, con el fin de separar materiales valiosos tales como plásticos, metales pesados, componentes grandes, placas, motores, metales preciosos, condensadores, filtros, entre otros materiales que puedan ingresar de nuevo a la cadena de valor, los cuales deben ser separados de sustancias peligrosas que contenga el mismo, cada una de las partes debe ser almacenada por separado.

Luego el material no recuperable manualmente, pasa a ser triturado, para poder retirar el material férreo granulado con un imán y poder continuar con la correcta clasificación de los componentes.

Después los materiales útiles son vendidos a diferentes clientes para reintegrar a nuevos procesos productivos los componentes, a esto hay que tener en cuenta que a los proveedores de los aparatos se les debe entregar un certificado de disposición final para que ellos tengan un control hacia donde van esos materiales desechados y que se usen de forma correcta después de la salida de sus instalaciones.

## 2.2 ANÁLISIS DE LAS 5 FUERZAS DE PORTER

A través de esta estrategia de marketing, se busca identificar los pros y los contras en el sector RAEE, con el fin de desarrollar diversas estrategias de penetración y crecimiento, para lograr crear una empresa competitiva.

**2.2.1 Fuerza de los clientes.** Los materiales serán vendidos a empresas que utilicen plástico y metal como materia prima de sus procesos productivos, este será más económico que una materia prima virgen y debido a la estrategia Nacional de Economía circular enmarcada en el plan de desarrollo lanzado por el presidente de la Republica, esto busca un incremento en la generación de valor de las empresas y reducción en los residuos generados.

Sin embargo, estas medidas siguen siendo nuevas y desconocidas por gran parte de los productores que no se han preocupado por la falta de control de sus actividades, que a esto se suma que las estrategias están enfocadas a la eliminación de materiales que son difícilmente aprovechables que necesitan una clasificación especial y que pocos gestores de residuos realmente quieren aprovechar.

Bien es sabido por gran parte del sector que la economía del país es sostenida por la pequeñas y medianas empresas (Pymes), que para esta idea de negocio de igual manera son fundamentales, estos son los clientes a los que se deben enfocar los esfuerzos, las negociaciones son sencillas a comparación que con una empresas multinacionales o de gran tamaño, conocen el mercado y utilizan en sus procesos productivos materias primas recicladas sabiendo ya la calidad establecida para sus productos y que estas tienen un costo menor que las materias primas vírgenes. Mientras que grandes empresas aún mantienen el escepticismo a que su calidad cambie y puedan perder clientes valiosos, la implementación de estos materiales para ellos requiere de gran inversión en investigación y desarrollo.

La parte de la venta no requiere gran complejidad como las otras fuerzas de Porter explicadas en siguientes numerales; plásticos y metales se necesitan en infinidad de productos y procesos productivos, empresas de preformas, desechables, metalúrgicas, productoras por medio de inyección que necesitan todo el tiempo material para funcionar y si se logra integrar a las grandes empresas en los clientes de este emprendimiento faltaría incluso material para vender.

Como se observa en la Tabla 4., se encuentran los porcentajes de metales, no metales, plásticos, vidrio y otros que pueden contener los equipos en general, siendo los metales los que mayor porcentaje abarcan dentro de estos, dentro de los metales más comunes que se pueden encontrar son aceros, fundiciones, hierro dulce, acero al carbono, cobre, aluminio, estaño, latón, bronce y titanio, por lo cual se tiene una gran oportunidad para desarrollo del mercado dentro de la ciudad de Bogotá.

**2.2.2 Ingreso de nuevos competidores.** El ingreso de nuevos competidores al mercado presenta varias dificultades debido a que el gobierno exige varias certificaciones y regulaciones ambientales a la hora de gestionar residuos eléctricos y electrónicos, ya que estos son considerados materiales peligrosos. Además de esto, este negocio se presenta de forma informal, pero en su mayoría para recolección residencial, mientras que el objetivo de esta organización es vender directamente a empresas, con la ventaja de contar con todos los permisos ambientales que la norma exige.

Sin embargo, las barreras que principalmente son certificaciones y buenas relaciones comerciales pueden ser fácilmente rotas por empresas que actualmente se dediquen al reciclaje de materiales sólidos que por su trayectoria conocen los precios, el mercado, los materiales más que una pionera exclusiva al manejo de RAEE, si así lo quisieran pueden organizarse de manera correcta y convertirse en un gestor de residuos eléctricos y electrónicos con clientes ya establecidos y posiblemente los mismos proveedores les vendan estos elementos.

Los márgenes de ganancias y medidas implementadas por el gobierno para incentivar el emprendimiento y el reciclaje pueden inspirar a más personas, así como se observó para el desarrollo de este proyecto que a futuro pueden convertirse en competidores directos.

**2.2.3 Análisis de la rivalidad con los competidores.** En este ítem solo preocupa la existencia de organizaciones que hacen parte del Estado, debido a que son las empresas con mayor abarque geográfico, por lo cual presentan mayores ventajas en el mercado. Sin embargo, son muy pocas las empresas que cumplen con toda la normatividad vigente para la gestión de estos materiales, presentan costos demasiados altos y no cumplen con clientes fidelizados.

Principalmente una empresa en específico, llamada Lito S.A.S., en Bogotá es el competidor con mayor fuerza tanto en reputación como en poder financiero, para empezar esta idea de negocio entrar a competir con ellos es complicado, a menos que a sus propios clientes de logre ofrecer mejores condiciones de servicio y precio.

**2.2.4 Fuerza de proveedores.** Son pocas las posibilidades de negociación de los proveedores debido a que en el mercado existen pocas empresas dedicadas a la recuperación de residuos eléctricos y electrónicos de línea blanca en Bogotá, además las organizaciones que lo realizan presentan altas tarifas por prestar el servicio, también debido a la responsabilidad extendida del productor deben certificar que estos residuos electrónicos son desechados de forma correcta.

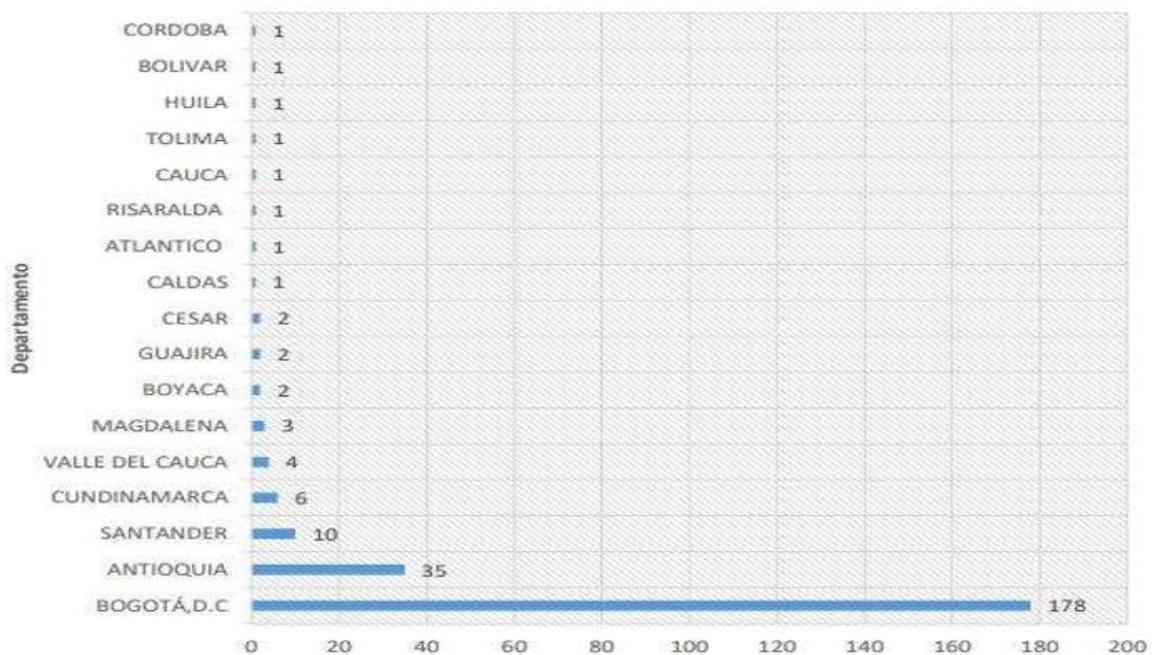
Más allá del poder de negociación que puedan tener los proveedores, el problema es el poco conocimiento que ellos puedan tener sobre la disposición de estos elementos, esto puede jugar a favor o en contra, es un aspecto positivo si aceptan unas condiciones justas para ambas partes donde ellos reciban una remuneración

adecuada para estos elementos y se presten condiciones de seguridad que permitan la normal actividad, pero es un aspecto negativo si por la falta de conocimiento lleguen a pensar que estos tienen un valor muy elevado y su gestión ambiental sea deficiente.

**2.2.5 Fuerza de los sustitutos.** El producto se puede ver terciado por los intermediarios existentes en la ciudad, también conocidos como recuperadores o recicladores, dichas personas prestan el servicio sin tener en cuenta todo el daño ambiental que están ocasionando. Haciendo que el servicio sea poco amenazado por estos sustitutos.

Las materias primas secundarias que son el producto por ofrecer a los clientes son el sustituto a los materiales vírgenes, sin embargo, puede suceder en el caso contrario donde una empresa manufacturera desee adquirirlas nuevas, ya sea porque tiene relaciones comerciales fuertes con sus proveedores que le permitan mantener controlados sus procesos, también se puede dar el caso que necesiten una calidad específica en sus productos.

**Gráfico 5.** Número de ECAs en los departamentos de Colombia



**Fuente:** LABRADOR ACOSTA, Lina Maria. Plan de negocio para el desarrollo de aplicación virtual dirigida a las empresas recolectoras de reciclaje [en línea]. Universidad Cooperativa de Colombia, 2018. [consultado 01 de marzo 2020]. Disponible en: [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/13006/1/2018\\_movil\\_recolectoras\\_reciclaje.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/13006/1/2018_movil_recolectoras_reciclaje.pdf)

Para el año 2016 Bogotá contaba con 178 estaciones de clasificación y aprovechamiento (ECAs) de los cuales se encuentran aquellas personas dedicadas al reciclaje y empresas informales según el sistema único de información de la superintendencia de servicios públicos domiciliarios, este alto índice viene dado por la población presente en la capital y a su vez por la presencia de fábricas y compañías multinacionales en la ciudad por ser un punto estratégico para la ejecución de convenios y contratos con aliados y clientes potenciales y las cuales generan grandes toneladas de productos para reciclar diariamente.

## **2.3 SEGMENTACIÓN DEL MERCADO**

Esta estrategia de mercado permitirá conocer apropiadamente las características de los proveedores y clientes que por un lado hay empresas que los desechan o disponen de ellos y por el otro, los clientes en este caso necesitan materias primas para sus procesos productivos que ambos tienen en común para el objeto de estudio que provienen de los aparatos eléctricos y electrónicos de línea blanca.

**2.3.1 Segmentación geográfica.** Geográficamente, la inclusión del proyecto es en toda la ciudad de Bogotá, debido a que es el sector con mayor cantidad de empresas establecidas en el país, según Cámara de Comercio, existen 862.059 organizaciones registradas con matrícula activa a septiembre de 2019 y ubicadas en la ciudad. Además, se evalúan las localidades con mayor presencia empresarial con el fin de encontrar un el punto focal más favorable para ubicación del proyecto. Continuando con la segmentación, de ese total de empresas el 12,2% (105.519) se encuentran en el sector industria.

“El 57,7% del sector industrial concentra sus direcciones comerciales en las localidades de Kennedy (12,5%), Engativá (10,7%), Suba (9,2%), Puente Aranda (8,3%), Usaquén (5,9%), Barrios Unidos (5,6%) y Los Mártires (5,5%).”<sup>24</sup>

A continuación, se presenta la segmentación geográfica mediante la Mapa 1., de la división de Bogotá por localidades.

---

<sup>24</sup> ALCALDIA DE BOGOTÁ. DINÁMICA EMPRESARIAL DE BOGOTÁ II TRIMESTRE DE 2019. [Consultado el 11 de febrero de 2020].

**Mapa 1.** Division por localidades de Bogotá



**Fuente:** TIERRA COLOMBIANA. [sitio web]. Mapa localidades de Bogotá. La entidad. [15, enero, 2020). Disponible en <https://tierracolombiana.org/localidades-de-bogota/>

Con esta información se busca realizar una estimación de donde se ubicará la dirección comercial de la empresa, en primera instancia se busca que sea en la localidad de Fontibón ya que se encuentra ubicada en todo el centro de las localidades con mayor afluencia de empresas manufactureras como los son Kennedy, Engativá, Suba y Puente Aranda, además de esto tiene salidas de Bogotá.

**2.3.2 Segmentación demográfica.** Esta segmentación específicamente se clasificará en dos, una para los proveedores y una para los clientes de la siguiente manera.

**2.3.2.1 Proveedores.** Se llevará a cabo, dividiendo en grupos de empresas dependiendo de su actividad económica, el proyecto está enfocado a recuperar los aparatos eléctricos y electrónicos de las empresas manufactureras de 4 actividades económicas diferentes cómo se observa en la Tabla 5., así:

**Tabla 5.** Empresas generadoras de RAEE línea blanca

<b>Actividad económica</b>	<b>Número de empresas</b>
<b>Sector alimenticio</b>	
Elaboración de productos lácteos	285
Procesamiento y conservación de carne, pescado, crustáceos y moluscos	507
Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos	643
Destilación, rectificación y mezcla de bebidas no alcohólicas, producción de aguas minerales y otras aguas embotelladas	259
Producción de malta, elaboración de cervezas y otras bebidas malteadas	97
Destilación, rectificación y mezcla de bebidas alcohólicas	88
Elaboración de bebidas fermentadas no destiladas	45
<b>Sector productor AEE</b>	
Fabricación de aparatos eléctricos y electrónicos para uso domésticos	103
<b>Total</b>	<b>2027</b>

**Fuente:** elaboración propia, con base en DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. [sitio web]. Geovisor directorio de empresas. Bogotá D.C. La entidad. [03, marzo, 2020]. Disponible en: <http://geoportal.dane.gov.co/geovisores/53oogole53a/directorio-estadistico-de-empresas/?lt=4.456007353293281&lg=-73.2781601239999&z=5>

Se debe realizar esta segmentación debido a que no todo el sector alimenticio es de interés, sólo aquel que requiera para sus procesos productivos refrigeración constante como lo son los cárnicos, mariscos, lácteos y bebidas en general.

De igual manera fuera del sector de alimentos los fabricantes de los aparatos en sí son posible proveedores de material para recuperación; dentro de la clasificación de “fabricación de aparatos eléctricos de uso doméstico se encuentran refrigeradores y congeladores, lavadoras y equipos de lavandería (lavarropas, lavadoras – secadoras, secadoras)”<sup>25</sup>

De esta segmentación mostrada se estudiarán únicamente las empresas dedicadas a la elaboración de productos lácteos que son las que pueden presentar mayor rotación de los aparatos eléctricos y electrónicos de línea blanca y por lo tanto más residuos de estos, fusionado con la información de la segmentación geográfica se

<sup>25</sup> DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA. [sitio web]. Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas Revisión 3.1 Adaptada para Colombia. (Consultado el 01 de marzo de 2020). [en línea]. Disponible en: [http://formularios.dane.gov.co/senApp/nomModule/aym\\_index.php?url\\_pag=clasificaciones&alr=&cla\\_id=2&sec\\_id=4&div\\_id=29&gru\\_id=68&cla\\_id=513&url\\_sub\\_pag=\\_05&alr=&](http://formularios.dane.gov.co/senApp/nomModule/aym_index.php?url_pag=clasificaciones&alr=&cla_id=2&sec_id=4&div_id=29&gru_id=68&cla_id=513&url_sub_pag=_05&alr=&)

construye la tabla 6., con el fin mostrar en que localidades se concentran más estas empresas.

**Tabla 6.** Empresas dedicadas a la elaboración de productos lácteos

Localidad	Número de empresas	Porcentaje
Engativá	43	31,61%
Suba	32	23,53%
Puente Aranda	24	17,65%
Kennedy	22	16,18%
Fontibón	15	11,03%
<b>Total</b>	<b>136</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** elaboración propia, con base en INFORMA COLOMBIA. [Sitio web]. Empresas de elaboración de productos lácteos en Bogotá. Bogotá D.C. La entidad. [03, marzo, 2020]. Disponible en: [https://www.informacion-empresas.co/1040\\_ELABORACION-DE-PRODUCTOS-LACTEOS/Departamento\\_BOGOTA.html?qPg=30](https://www.informacion-empresas.co/1040_ELABORACION-DE-PRODUCTOS-LACTEOS/Departamento_BOGOTA.html?qPg=30)

**2.3.2.2 Clientes.** Debido a que los principales productos a ofrecer por la empresa son materias primas secundarias tales como plásticos (PS, ABS, PC, PVC, PP), metales (hierro/ acero, aluminio, cobre, plata, oro) y componentes funcionales.

Teniendo en cuenta esta información, el mercado objetivo al que se quiere llegar es a todas aquellas empresas que transformen el plástico y todas aquellas que realicen la fundición de metales ferrosos y no ferrosos, en la Tabla 7., se muestra el número de empresas dentro de estas categorías en la ciudad de Bogotá.

**Tabla 7.** Población objetivo del estudio

Actividad económica	Número de empresas
Fabricación de formas básicas del plástico	543
Fundición de materiales no ferrosos	99
Fundición de materiales ferrosos y de acero	97
<b>Total</b>	<b>739</b>

**Fuente:** elaboración propia, con base en DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. [sitio web]. Geovisor directorio de empresas. Bogotá D.C. La entidad. [03, marzo, 2020]. Disponible en: <http://geoportal.dane.gov.co/geovisores/54oogole54a/directorio-estadistico-de-empresas/?lt=4.456007353293281&lg=-73.2781601239999&z=5>

De la misma forma que con los proveedores se realizó un trabajo de segmentación de estas empresas por localidad arrojando los datos mostrados en la Tabla 8., empresas dedicadas a la fundición de metales ferrosos y del acero, Tabla 9., empresas dedicadas a la fundición de metales no ferrosos y Tabla 10., empresas dedicadas a la transformación del plástico.

**Tabla 8.** Empresas dedicadas a la fundición de metales ferrosos y del acero

Localidad	Número de empresas	Porcentaje
Kennedy	14	38,89%
Puente Aranda	10	27,78%
Fontibón	9	25%
Suba	2	5,56%
Engativá	1	2,77%
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** elaboración propia, con base en INFORMA COLOMBIA. [Sitio web]. Empresas de fundición de hierro y acero en Bogotá. Bogotá D.C. La entidad. [03, marzo, 2020]. Disponible en: [https://www.informacion-empresas.co/2431\\_FUNDICION-DE-HIERRO-Y-DE-ACERO/Departamento\\_BOGOTA.html](https://www.informacion-empresas.co/2431_FUNDICION-DE-HIERRO-Y-DE-ACERO/Departamento_BOGOTA.html)

**Tabla 9.** Empresas dedicadas a la fundición de metales no ferrosos

Localidad	Número de empresas	Porcentaje
Puente Aranda	18	39,13%
Kennedy	13	28,26%
Fontibón	8	17,39%
Suba	5	10,87%
Engativá	2	4,35%
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** elaboración propia, con base en EMPRESITE COLOMBIA. [Sitio web]. Fundición De Metales No Ferrosos en BOGOTA. Bogotá D.C. La entidad. [15, marzo, 2020]. Disponible en: <https://empresite.eleconomistaamerica.co/Sector/C2402432/departamento/BOGOTA/PgNum-4/>

**Tabla 10.** Empresas dedicadas a la transformación del plástico

Localidad	Número de empresas	Porcentaje
Puente Aranda	103	39,13%
Kennedy	63	23,91%
Fontibón	51	19,57%
Engativá	29	10,87%
Suba	17	6,52%
<b>Total</b>	<b>262</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** elaboración propia, con base en EMPRESITE COLOMBIA. [Sitio web]. Fundación De Metales No Ferrosos en BOGOTA. Bogotá D.C. La entidad. [15, marzo, 2020]. Disponible en: <https://empresite.eleconomistaamerica.co/Sector/C2402432/departamento/BOGOTA/PgNum-4/>

**2.3.3 Segmentación psicográfica.** Este tipo de segmentación es importante a la hora de establecer relación con los proveedores para iniciar negociaciones, se requiere representantes de empresas con una buena estabilidad emocional (neuroticismo), equilibradas, que no nuble su criterio por situaciones específicas ni que combine los estados emocionales con las situaciones laborales.

Se buscan empresarios que tengan buen relacionamiento y deseo de establecer relaciones a largo plazo, que no cambie sus decisiones fácilmente para que no pase a vender a la competencia de un momento a otro, se desea que sean personas sociales con quienes se pueda establecer una relación personal.

**Cuadro 4.** Resumen segmentación

<b>Segmentación geográfica</b>	
<b>Ciudad</b>	Bogotá
<b>Tamaño de la ciudad</b>	1775 kilómetros
<b>Zona</b>	Urbana
<b>Clima</b>	Frio
<b>Segmentación demográfica</b>	
<b>Ingreso</b>	1 SMLV, 4+SMLV
<b>Edad</b>	Mayores de 18 años
<b>Genero</b>	Masculino-Femenino
<b>Segmentación psicográfica</b>	
<b>Beneficios deseados</b>	Buena gestión de residuos peligrosos, disminución de contaminación
<b>Tasa de uso</b>	Intermediarios
<b>Ubicación de los clientes</b>	Zonas empresariales, zonas comerciales, hogares
<b>Tipo de cliente</b>	Grandes medianas y pequeñas empresas, restaurantes.
<b>Condición de negociación</b>	Compra y venta inmediata de residuos con diferentes medios de pago.

**Fuente:** elaboración propia

## 2.4 INVESTIGACIÓN DE MERCADO

Esta parte es la recolección de información primaria de los posibles clientes que puede tener la idea de negocio, que serán base para la toma de decisiones en 5fcuanto a estrategias de marketing, demanda y oferta que puede ofrecer la ciudad de Bogotá para el emprendimiento.

**2.4.1 Plan de muestreo.** Para la determinación del número de muestra se elige un muestreo de tipo no probabilístico ya que no conocen todos los resultados posibles y tampoco se tienen las condiciones óptimas estables, será tomada una muestra al azar.

Se desarrollará una investigación de tipo exploratoria con variables de tipo cualitativo y cuantitativo que permitirán la recolección, análisis y obtener así conclusiones.

**Ecuación 1.** Determinación de muestra aleatoria simple

$$n = \frac{N * K^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + K^2 * p * q}$$

**Fuente:** FREUND, John y SIMON, Gary. Estadística elemental. [en línea]. 8ª ed. México, México: Prentice Hall Hispanoamericana, 1994. [citado el 28 de febrero de 2020]. Disponible en: [https://books.google.com.co/books?id=iBJstvkWFrYC&printsec=frontcover&hl=es&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?id=iBJstvkWFrYC&printsec=frontcover&hl=es&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false). ISBN 968-880-433-9

Donde:

N = Tamaño de la población = 166

K = Nivel de confianza = 1,96

P = Probabilidad de éxito = 50%

q = Probabilidad de fracaso = 50%

d = Precisión/ error máximo admisible = 5%

**2.4.1.1 Proveedores.** A continuación, se muestra la cantidad de encuestas a realizar tanto a nivel general y en la Tabla 11., muestreo proveedores por localidad, a nivel particular.

$$n = \frac{136 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2 * (136 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5} = 101$$

**Tabla 11.** Muestreo de proveedores por localidad

Localidad	Porcentaje	Número de encuestas
Engativá	31,61%	32
Suba	23,53%	24
Puente Aranda	17,65%	18
Kennedy	16,18%	16
Fontibón	11,03%	11
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>101</b>

**Fuente:** elaboración propia

**2.4.1.2 Clientes.** En este caso los clientes están divididos en dos segmentos diferentes, el primero, las empresas dedicadas a la fundición de materiales ferrosos y no ferrosos se realizará las encuestas al total de la población que son 82 empresas especificadas en la Tabla 8., y Tabla., 9.

El segundo segmento se realizará muestreo aleatorio así:

$$n = \frac{262 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2 * (262 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5} = 156$$

**Tabla 12.** Muestreo de clientes dedicados a la transformación de plástico por localidad

Localidad	Porcentaje	Número de encuestas
Puente Aranda	39,13%	61
Kennedy	23,91%	37
Fontibón	19,57%	31
Engativá	10,87%	17
Suba	6,52%	10
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>156</b>

**Fuente:** elaboración propia

**2.4.2 Encuesta.** Para el diseño de la presente encuesta se tuvieron en cuenta factores cualitativos y cuantitativos que permitirán saber cuáles son los productos que prefieren comprar los empresarios y las cantidades que requieren para la adhesión a sus procesos productivos.

## ENCUESTA COMPRA DE MATERIAL

La siguiente encuesta se realiza por estudiantes de ingeniería industrial en fase de proyecto de grado, con el fin de tomar información de primera mano de aquellas empresas que en sus procesos productivos desechen residuos eléctricos y ELECTRÓNICOS de línea blanca para analizar la viabilidad de la creación de una idea de negocio que oferte estos productos mencionados.

**Pregunta 1. ¿Qué ciclo de vida tienen los aparatos eléctricos de línea blanca (Refrigeradores, congeladores, aires acondicionados) de la empresa?**

- 0 – 1 año
- 1 – 3 años
- 3 – 5 años
- Más de 5 años

**Pregunta 2. ¿Qué cantidad (en kilogramos) de estos aparatos son desechados al año?**

- 0 – 150 kg
- 151 – 500 kg
- 501 – 1000 kg
- 1001 – 3000 kg
- 3001 – 5000 kg
- 5001 – 10000 kg
- Más de 10000 kg. ¿Cuánto? \_\_\_\_\_

**Pregunta 3. ¿Qué destino tienen estos residuos?**

- Empresa especializada en este tipo de residuos
- Recicladores
- Se encuentran almacenados dentro de la empresa
- Otro. ¿Cuál? \_\_\_\_\_

**Pregunta 4. ¿Tiene la empresa algún compromiso en cuanto a la gestión ambiental?**

- Si
- No

**Pregunta 5. La disposición de estos residuos conlleva a la empresa:**

- Costo de manutención/disposición
- Ni costo ni ganancia
- Beneficio económico
- Otro. ¿Cuál? \_\_\_\_\_

## ENCUESTA VENTA DE MATERIAL

La siguiente encuesta se realiza por estudiantes de ingeniería industrial en fase de proyecto de grado, con el fin de tomar información de primera mano de aquellas empresas que en sus procesos productivos incorporen como materia prima plásticos, aluminio, metales ferrosos y no ferrosos para analizar la viabilidad de la creación de una idea de negocio que oferte estos productos mencionados.

**Pregunta 1. ¿Dentro de el proceso productivo de la empresa se usa alguno de estos materiales? (puede seleccionar más de una opción)**

- Poliestireno (PS)
- Acrilonitrilo butadieno estireno (ABS)
- Policarbonato (PC)
- Policloruro de vinilo (PVC)
- Polipropileno (PP)
- Aluminio
- Cobre
- Hierro

**Otro. ¿Cuál?** \_\_\_\_\_

**Pregunta 2. Compra la empresa las materias primas:**

- Vírgenes
- Secundarias
- Vírgenes y secundarias

**Otro. ¿Cuál?** \_\_\_\_\_

**Pregunta 3. ¿Con qué frecuencia la empresa realiza pedido de materia prima a los proveedores?**

- De 1 a 7 días
- De 8 a 14 días
- De 15 a 30 días
- De 31 a 60 días
- De 61 de 120 días

**Otro. ¿Cuál?** \_\_\_\_\_

**Pregunta 4. ¿Tiene algún problema la empresa en comprar materias primas con retardante de llama?**

- Si
- No

**Pregunta 5 ¿Qué cantidad en kilogramos de cada material requiere la empresa según las frecuencias establecidas en la pregunta 3 para realizar el proceso productivo? (Complete los espacios que correspondan a sus procesos productivos)**

Poliestireno (PS) \_\_\_\_\_  
 Acrilonitrilo butadieno estireno (ABS) \_\_\_\_\_  
 Policarbonato (PC) \_\_\_\_\_  
 Policloruro de vinilo (PVC) \_\_\_\_\_  
 Polipropileno (PP) \_\_\_\_\_  
 Aluminio \_\_\_\_\_  
 Cobre \_\_\_\_\_  
 Hierro \_\_\_\_\_  
**Otro. ¿Cuál? ¿Cuánto?** \_\_\_\_\_

**2.4.3 Análisis de datos.** Se realizan las encuestas según la parametrización explicada con el factor común que todas son empresas manufactureras ubicadas en las localidades de Fontibón, Puente Aranda, Engativa, Kennedy y Suba y en este punto se obtienen conclusiones de los datos arrojados así.

**2.4.3.1 Encuesta a proveedores.** A continuación, se muestra los resultados de la encuesta específica a los proveedores y su respectivo análisis soportado con datos en tablas y gráficas.

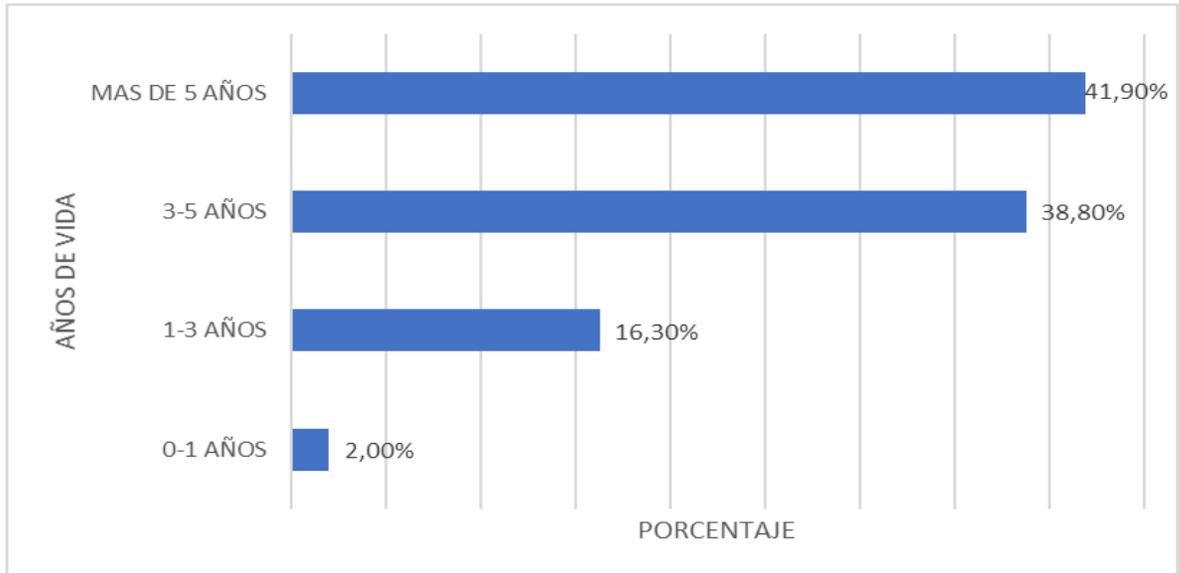
**Pregunta 1. ¿Qué ciclo de vida tienen los aparatos eléctricos de línea blanca (Refrigeradores, congeladores, aires acondicionados) de la empresa?**

**Tabla 13.** Ciclo de vida de aparatos eléctricos de línea blanca en empresas

Opción	%	Total empresas
0-1 AÑOS	2,0%	2
1-3 AÑOS	16,3%	18
3-5 AÑOS	38,8%	39
MAS DE 5 AÑOS	41,9%	42
Total	100,0%	101

**Fuente:** elaboración propia

**Gráfico 6.** Ciclo de vida de aparatos eléctricos de línea blanca en empresas



**Fuente:** elaboración propia

Teniendo en cuenta los anteriores resultados se evidencia que las empresas del sector pronostican para la vida útil de sus aparatos electrónicos de línea blanca una duración entre el primer y el quinto año de operación, con tendencia a que estos mismos excedan los 5 años de uso, estando sujetos al mantenimiento, repuestos y fallo de los equipos; de las 101 empresas entrevistadas, más de la mitad reportan que sus aparatos eléctricos tienden a fallar al alcanzar los 5 años o antes de culminarlos, esto no solo se debe al creciente desarrollo de tecnologías que opacan las versiones anteriores si no también al aumento en el consumismo y la disminución de la vida útil por parte de los proveedores.

Una pérdida en el valor de la vida útil de los equipos y la inminente generación de nuevas tecnologías que representen para la empresa deducciones en consumo de electricidad, espacio y costos nos lleva a anticipar el crecimiento de los desechos electrónicos y el comienzo de entidades que se encarguen de la correcta gestión, disposición y aprovechamiento de dichos residuos.

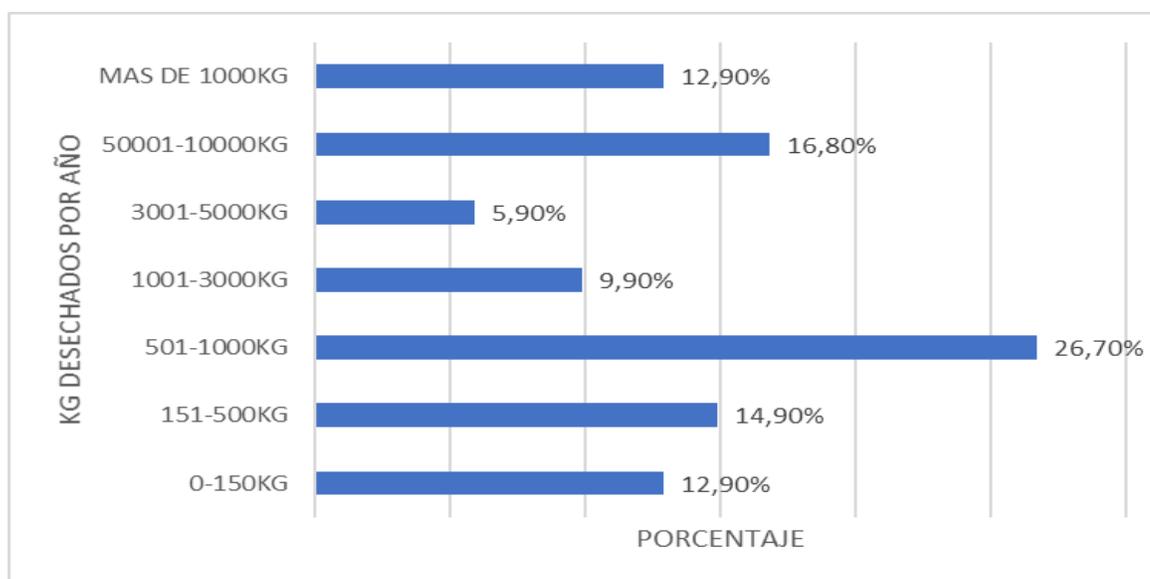
**Pregunta 2. ¿Qué cantidad (en kilogramos) de estos aparatos son desechados al año?**

**Tabla 14.** Cantidad de aparatos desechos por año

Opción	%	Total empresas
0-150KG	12,9%	13
151-500KG	14,9%	15
501-1000KG	26,7%	27
1001-3000KG	9,9%	10
3001-5000KG	5,9%	6
50001-10000KG	16,8%	17
MAS DE 1000KG	12,9%	13
<b>TOTAL</b>	<b>100,0%</b>	<b>101</b>

**Fuente:** elaboración propia

**Gráfico 7.** Cantidad de aparatos desechos por año



**Fuente:** elaboración propia

Se evidencia de forma inmediata que promediamente las empresas entrevistadas desechan al año entre 501 y 1000 kilogramos de residuos electrónicos relacionados a refrigeradores, neveras, congeladores y equipos de refrigeración implicados en líneas de producción láctea; así mismo se establece que el 29,7 % de los entrevistados esperan una producción anual de más de 50001 kilogramos, valor que supera por mucho el estimado para casi el 50 % que se encuentra por debajo de los 1000 kilogramos, este valor nos da una idea clara de la oportunidad de gestión que se tiene bajo el requerimiento de disposición de dichos residuos, ya que las

empresas que los generan no cuentan con la capacidad, tecnología ni conocimiento para realizar responsablemente el aprovechamiento de los equipos, la gestión limpia del remanente ni la extracción de materias primas de valor para el retorno a la línea de producción.

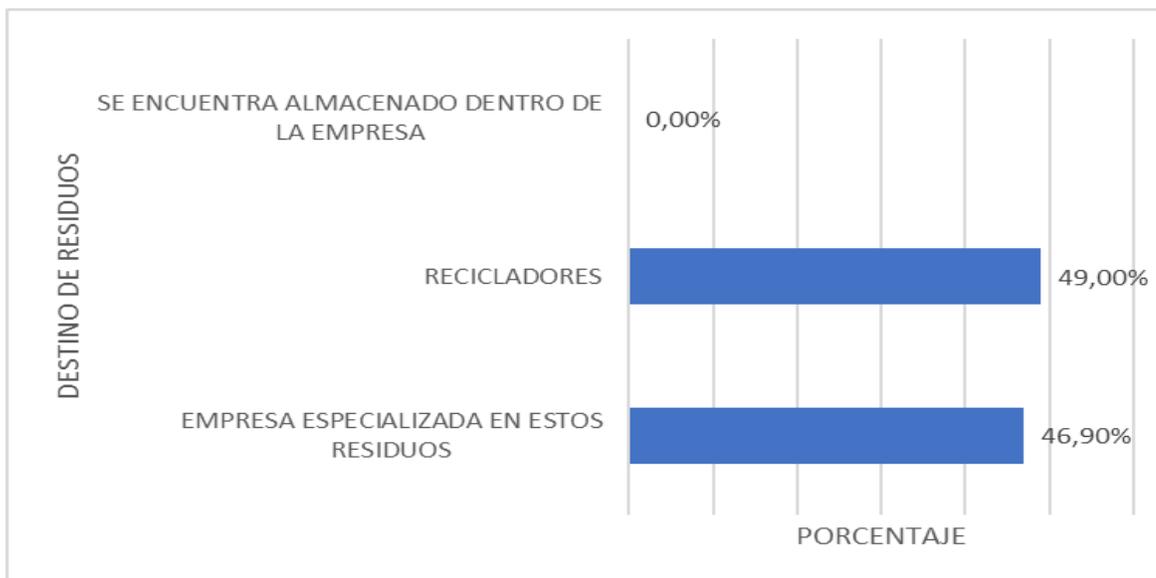
**Pregunta 3. ¿Qué destino tienen estos residuos?**

**Tabla 15.** Destinos de residuos de aparatos eléctricos de línea blanca

Opción	%	Total empresas
EMPRESA ESPECIALIZADA EN ESTOS RESIDUOS	46,90%	50
RECICLADORES	49,00%	51
SE ENCUENTRA ALMACENADO DENTRO DE LA EMPRESA	0,00%	0
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>101</b>

Fuente: elaboración propia

**Gráfico 8.** Destinos de residuos de aparatos eléctricos de línea blanca



Fuente: elaboración propia

La generación de residuos electrónicos es inherente a las actividades que se desarrollan como empresa, es por este motivo que, aunque puede reducirse la cantidad de aparatos electrónicos para disposición, al final del día las compañías siempre tendrán que buscar la forma de gestionar en cumplimiento a los requisitos legales los residuos que se generen; se observa que las empresas en partes casi

iguales buscan un apoyo para el destina miento de los residuos en dos modalidades y con relación al gasto que puedan generar.

La primera y más acertada opción se puede adjudicar a la presión que genera el gobierno y las normativas vigentes ambientales a las empresas para comprometer a los fabricantes, consumidores y distribuidores, sin embargo no es la alternativa predilecta de los gerentes por precios, tiempo y papeleo; a lo cual se establece una segunda opción menos apropiada pero conveniente para la rápida liberación de la responsabilidad sobre los desechos; los recicladores, que poseen el 49% en la preferencia de las compañías no sugieren el mejor aprovechamiento de los residuos.

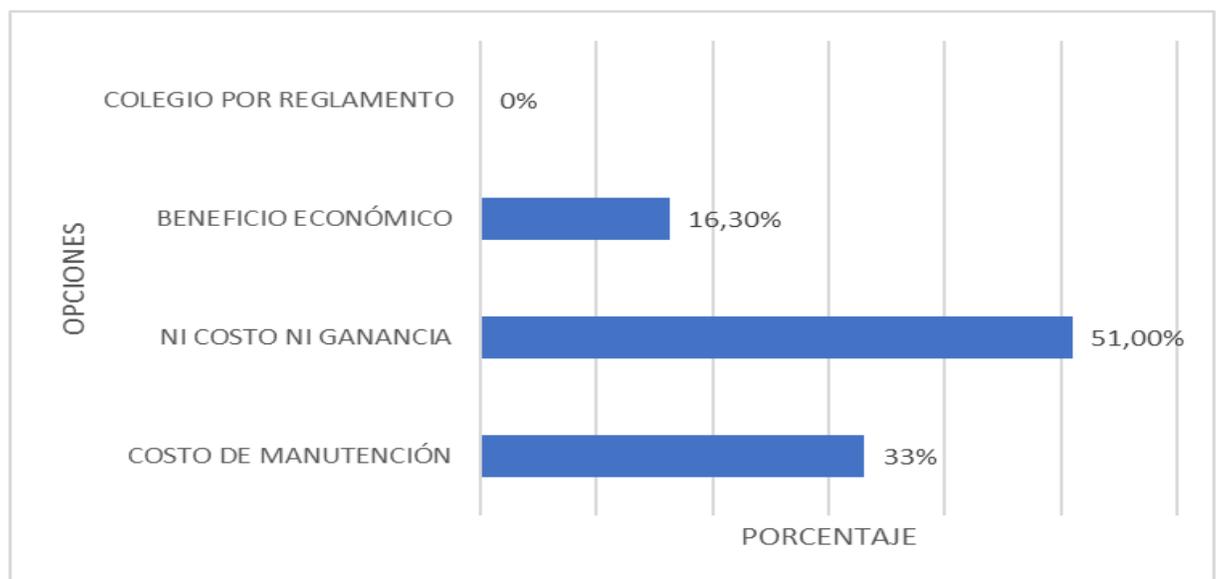
**Pregunta 4. La disposición de estos residuos conlleva a la empresa:**

**Tabla 16.** Costo beneficio de los residuos eléctricos en las empresas

Opción	%	Total empresas
COSTO DE MANUTENCIÓN	33%	33
NI COSTO NI GANANCIA	51,00%	51
BENEFICIO ECONÓMICO	16,30%	17
COLEGIO POR REGLAMENTO	0%	0
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>101</b>

**Fuente:** elaboración propia

**Gráfico 9.** Costo beneficio de los residuos eléctricos en las empresas



**Fuente:** elaboración propia

Pocas de las empresas entrevistadas ven en sus residuos electrónicos algún beneficio económico para la compañía y más del 80% no están interesadas o no conocen el valor que pueden tener los residuos que se desechan como basura; el 51 % de las empresas eliminan dichos aparatos electrónicos al terminar su vida útil e incurren en gastos de disposición y más del 30% prefieren caer en los requerimientos de diagnóstico, mantenimiento y repuestos para que sus equipos sigan operativos obteniendo al final incrementos en consumo energético, fallos y niveles de obsolescencia.

La gestión limpia de los residuos electrónicos no solo genera un aprovechamiento de materias primas que pueden volver al ciclo productivo, sino que también enseña a los empresarios a respetar las vidas útiles de los equipos y entender el valor que estos poseen.

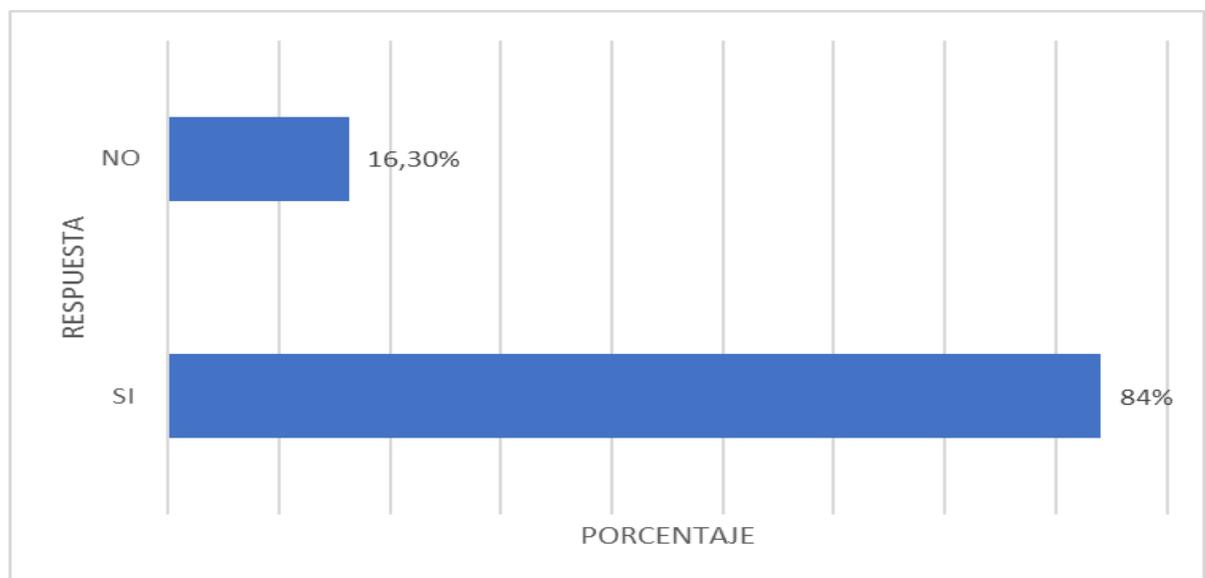
**Pregunta 5. Tiene la empresa algún compromiso en cuanto a gestión ambiental**

**Tabla 17.** Compromiso ambiental de las empresas

Opción	%	Total empresas
SI	84%	84,537
NO	16,30%	16,463
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>101</b>

**Fuente:** elaboración propia

**Gráfico 10.** Compromiso ambiental de las empresas



**Fuente:** elaboración propia

Al analizar los resultados, nos podemos dar cuenta que más del 80% de las empresas entrevistadas actúan bajo compromisos ambientales, lo cual es beneficioso, ya que al ser empresas que se preocupan por el medio ambiente y la salud pública, pondrán a disposición sus desechos de aparatos eléctricos y electrónicos en gestores certificados que realicen correctamente la recuperación y disposición de los mismos, ya que son elementos considerados peligrosos por sus componentes tóxicos y necesitan de un trato especial.

**2.4.3.2 Encuesta a clientes.** Aunque se realizó la misma encuesta a dos sectores diferentes, como los son los plásticos y el metal, se realiza el análisis de los datos de forma separada así:

- **Transformación plástico.** A continuación, se realiza el análisis de las encuestas realizadas a las empresas que usan el plástico en sus procesos de producción.

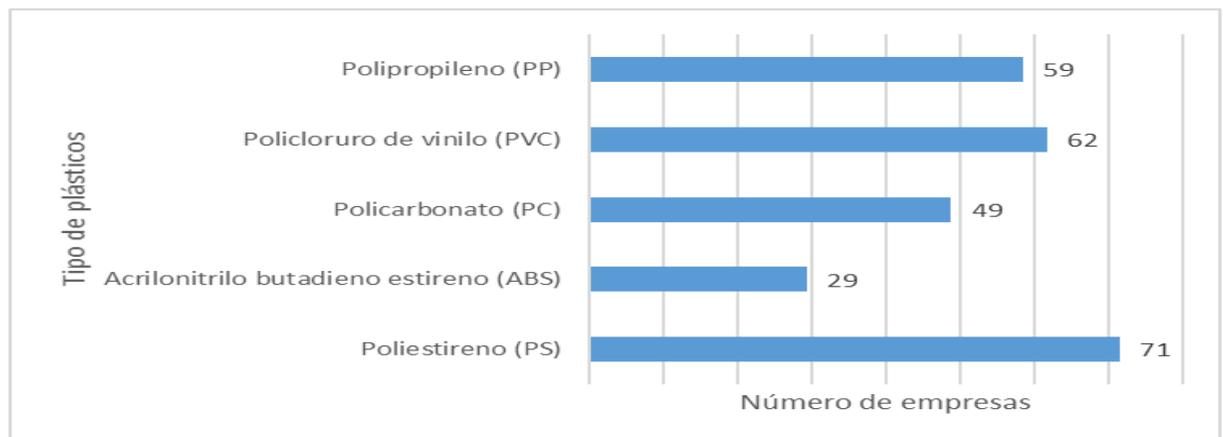
**Pregunta 1. ¿Dentro de el proceso productivo de la empresa se usa alguno de estos materiales? (puede seleccionar más de una opción)**

**Tabla 18.** Plásticos usados en los procesos productivos

Material	Número	Porcentaje
Poliestireno (PS)	71	45,83%
Acrilonitrilo butadieno estireno (ABS)	29	18,75%
Policarbonato (PC)	49	31,25%
Policloruro de vinilo (PVC)	62	39,58%
Polipropileno (PP)	59	37,50%

**Fuente:** elaboración propia

**Gráfico 11.** Plásticos usados en los procesos productivos



**Fuente:** elaboración propia

De esta pregunta se puede concluir que gran parte de la empresa que transforman el plástico integran más de un tipo de plástico dentro de sus procesos productivos lo cual permite que varios tipos de estos sean vendidos a una misma empresa.

Además, el poliestireno es usado por casi la mitad de las empresas encuestadas, sin embargo, el PP y PVC es utilizado por un número significativo de empresas quedándose un poco atrás el PC y ABS que en cuanto a número de empresas serán los más complicados de vender.

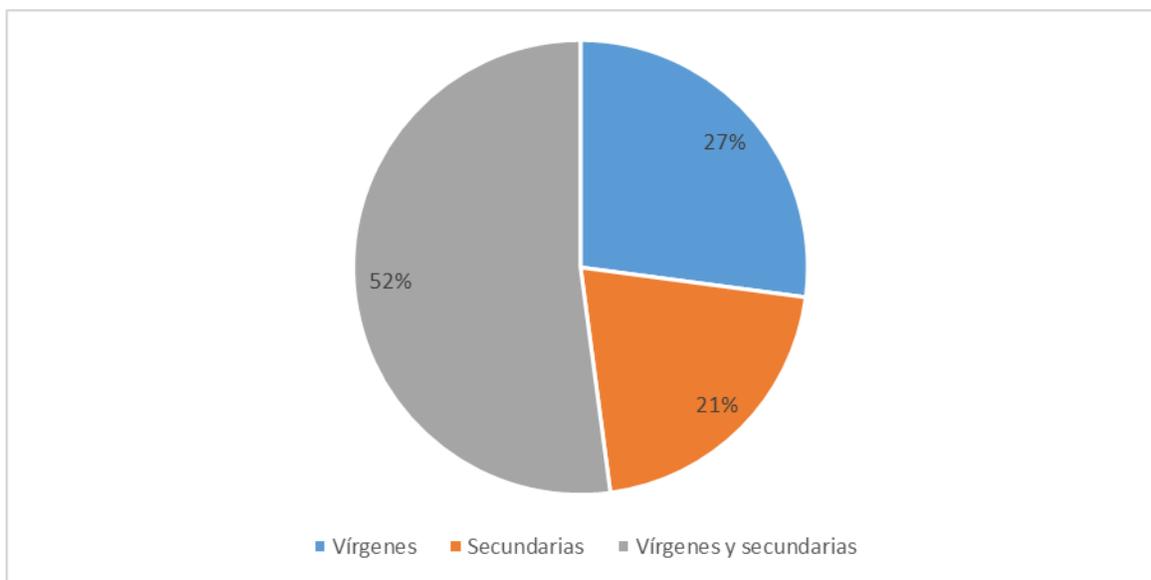
**Pregunta 2. Compra la empresa las materias primas:**

**Tabla 19.** Destino de los RAEE en empresas de transformación de plásticos

Compra de materias primas	# de empresas	Porcentaje
Vírgenes	42	27,10%
Secundarias	32	20,80%
Vírgenes y secundarias	81	52,10%
<b>Total</b>	<b>156</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** elaboración propia

**Gráfico 12.** Destino de los RAEE en empresas de transformación de plásticos



**Fuente:** elaboración propia

De esta pregunta se identifica que alrededor del 73% de las empresas transformadoras de plástico actualmente integran materias primas secundarias para realizar sus labores, ese porcentaje es el que realmente interesa para la realización de este proyecto.

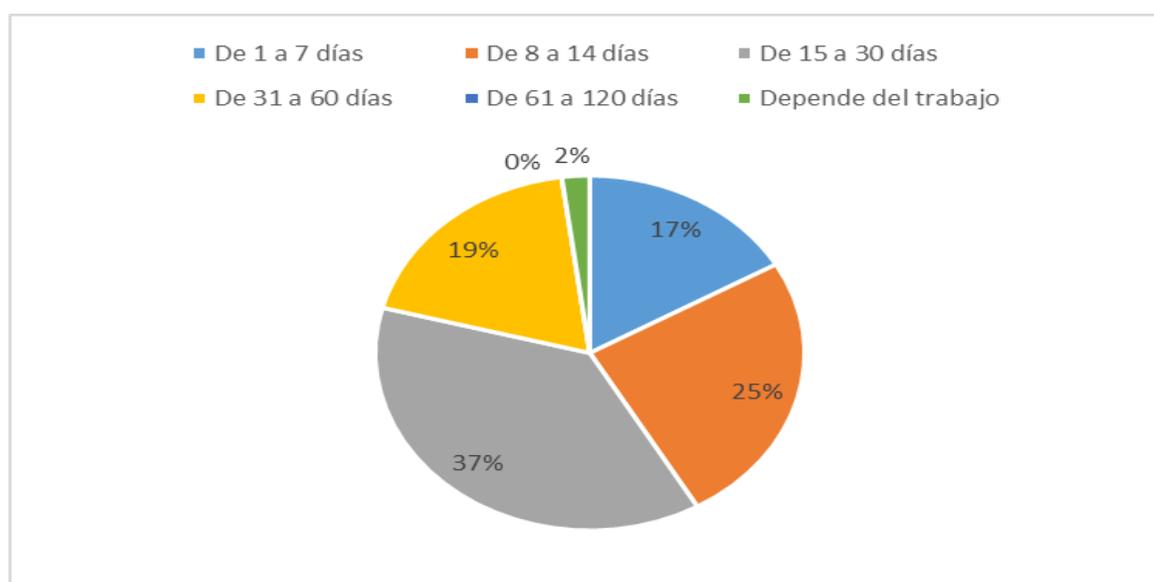
**Pregunta 3. ¿Con qué frecuencia la empresa realiza pedido de materia prima a los proveedores?**

**Tabla 20.** Frecuencia de compra materias primas empresas transformadoras de plástico

Frecuencia de compra materias primas	# de empresas	Porcentaje
De 1 a 7 días	26	16,68%
De 8 a 14 días	39	24,98%
De 15 a 30 días	59	37,46%
De 31 a 60 días	29	18,78%
De 61 a 120 días	0	0,00%
Depende del trabajo	3	2,10%
<b>Total</b>	<b>156</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** elaboración propia

**Gráfico 13.** Frecuencia de compra materias primas empresas transformadoras de plástico



**Fuente:** elaboración propia

El dato más predominante en cuanto a la frecuencia que compran las empresas sus materias primas es de 15 a 30 días, con este dato se puede empezar a trabajar para realizar la planeación de la producción, lo que sería un pedido mensual. Le sigue de 8 a 14 días con un 25% y de 31 a 60 días con un 19%, por último, también es representativo de 1 a 7 días con el 17%, esto muestra que hay bastante dispersión a la hora de realizar los pedidos para las diferentes empresas y no se puede quedar con un solo rango para trabajar. Lo que sí es claro es que el 98% de las empresas

realiza al menos un pedido cada dos meses y teniendo en cuenta el 80% de los datos que es lo que exige un Pareto para ser representativo, las empresas realizan al menos un pedido cada mes.

Por otro lado, entre dos y cuatro meses no hay valores y el 2% contestó que realiza el pedido dependiendo del trabajo, es decir que realiza la programación de su producción bajo pedido.

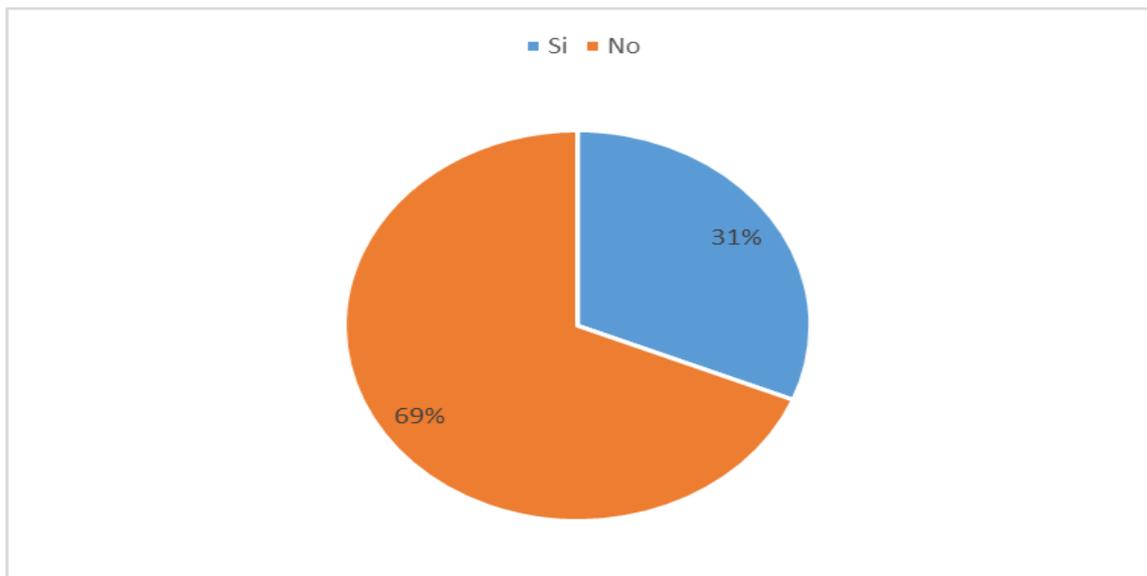
**Pregunta 4.** ¿Tiene algún problema la empresa en comprar materias primas con retardante de llama?

**Tabla 21.** Retardante de llama en empresas transformadoras de plástico

Compra con retardante de llama	# de empresas	Porcentaje
Si	49	31,20%
No	107	68,80%
<b>Total</b>	<b>156</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** elaboración propia

**Gráfico 14.** Retardante de llama en empresas transformadoras de plástico



**Fuente:** elaboración propia

El 69% de las empresas dice no presentar problema porque las materias primas tengan retardante de llama, la mayoría de las partes plásticas de los AEE de línea blanca contienen retardante de llama, por eso es tan importante saber si se puede integrar a los procesos productivos de las empresas.

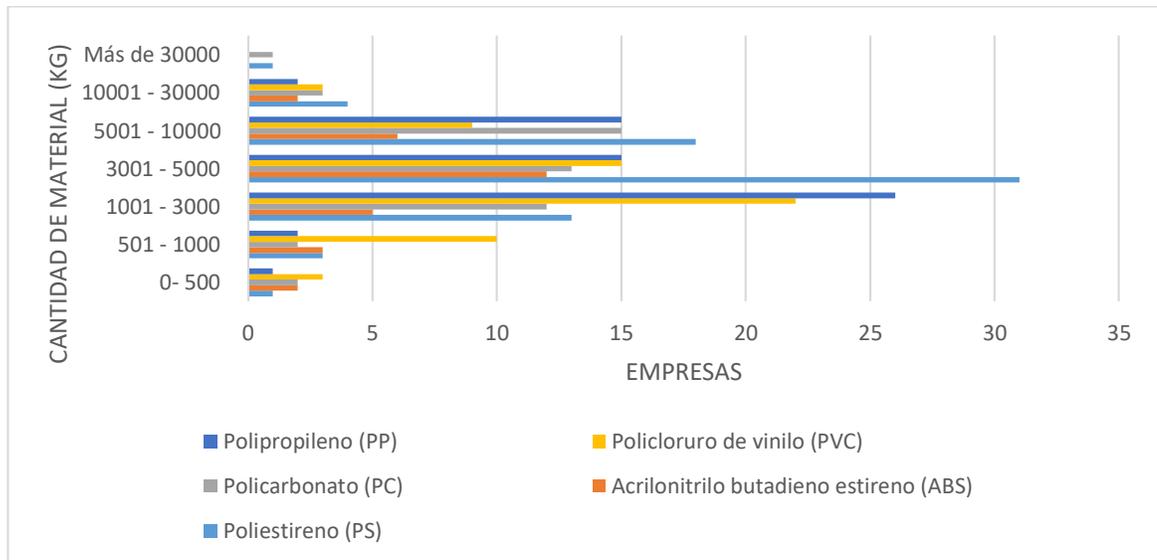
**Pregunta 5 ¿Qué cantidad en kilogramos de cada material requiere la empresa según las frecuencias establecidas en la pregunta 3 para realizar el proceso productivo? (Complete los espacios que correspondan a sus procesos productivos)**

**Tabla 22.** Cantidad de pedido empresas transformadoras de plásticos en kg

Material	0- 500	501 - 1000	1001 - 3000	3001 - 5000	5001 - 10000	10001 - 30000	- Más de 30000
Poliestireno (PS)	1	3	13	31	18	4	1
Acrilonitrilo butadieno estireno (ABS)	2	3	5	12	6	2	0
Policarbonato (PC)	2	2	12	13	15	3	1
Policloruro de vinilo (PVC)	3	10	22	15	9	3	0
Polipropileno (PP)	1	2	26	15	15	2	0
Porcentaje	3,31%	7,35%	28,68%	31,62%	23,16%	5,15%	0,74%

**Fuente:** elaboración propia

**Gráfico 15.** Cantidad de pedido empresas transformadoras de plásticos



**Fuente:** elaboración propia

La información presentada en general concluye que el alrededor del 60% de los pedidos que realizan estas empresas son de 3001 kg en adelante, pero los pedidos de 501 a 3000 kg que representan alrededor del 35% de los datos. Se puede

observar en la tabla que el 80% de los pedidos se realizan en la franja entre 1000 y 10000 kg.

De forma particular, la mayoría de las materias tienen comportamientos de compra similares, exceptuando los pedidos de PVC que debido a su naturaleza de uso se requiere en menores cantidades que los demás plásticos.

- **Fundición de metales.** Estos son los clientes más importantes ya que en promedio los aparatos eléctricos y electrónicos de línea blanca tienen un 68% de estos componentes, sin embargo, el 61% está representado por metales ferrosos.

A pesar de que se realizó la misma encuesta que a las empresas transformadoras del plástico, la pregunta 4 no se realizó a este segmento de la muestra ya que no aplica en este caso.

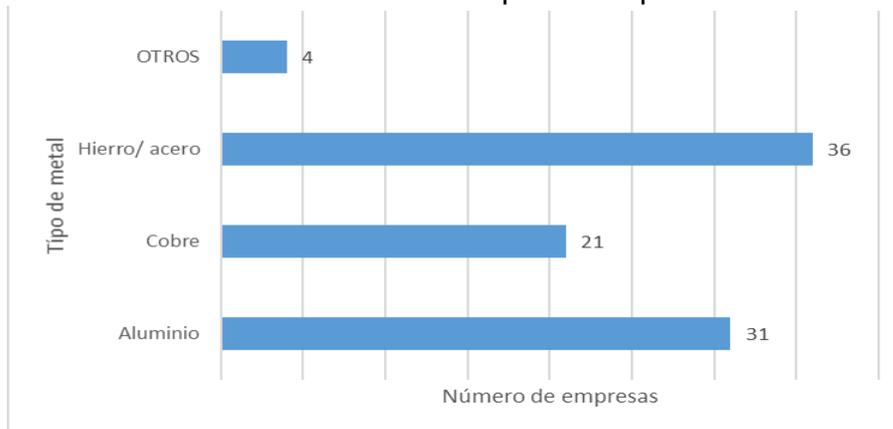
**Pregunta 1.** ¿Dentro de el proceso productivo de la empresa se usa alguno de estos materiales? (puede seleccionar más de una opción)

**Tabla 23.** Metales usados en los procesos productivos

Material	Número empresas	Porcentaje
Aluminio	31	36%
Cobre	21	24%
Hierro/ acero	36	42%
Otros	4	5%

**Fuente:** elaboración propia

**Gráfico 16.** Metales usados en los procesos productivos



**Fuente:** elaboración propia

Se observa que de las 36 empresas que trabajan con el hierro y el acero respondieron la encuesta, por el lado de los metales no ferrosos evaluados varias

empresas trabajan tanto el cobre como el aluminio al mismo tiempo, además de esto algunas manifestaron en sus procesos secundarios manejar algunos plásticos como PET y el papel, pero lastimosamente no son relevantes para esta idea de negocio.

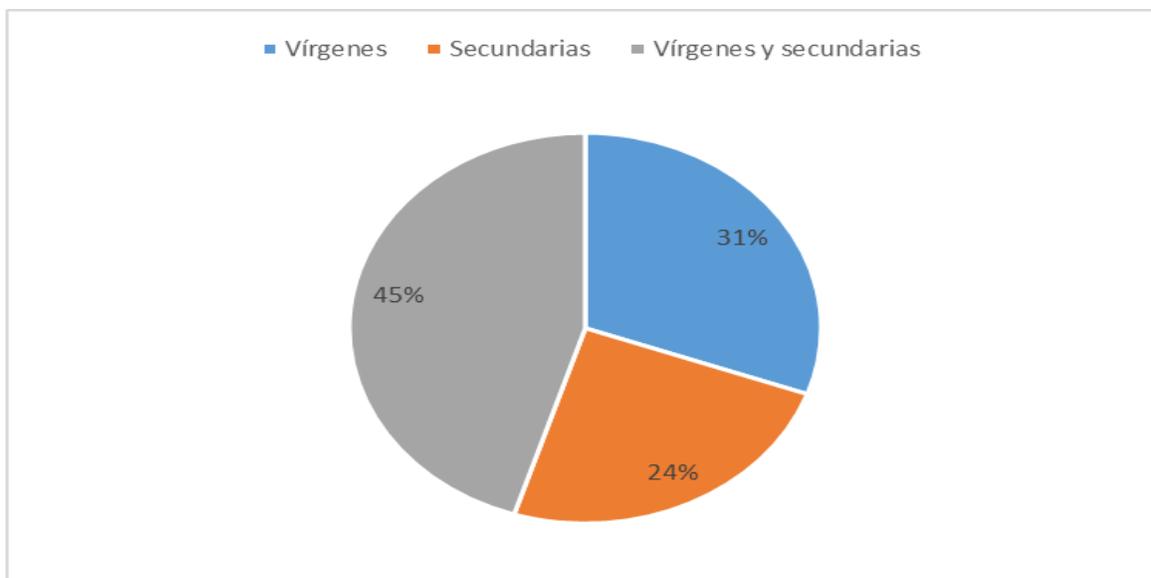
**Pregunta 2.** Compra la empresa las materias primas:

**Tabla 24.** Destino de los RAEE en empresas de fundición metálica

<b>Compra de materias primas</b>	<b># de empresas</b>	<b>Porcentaje</b>
Vírgenes	25	30,49%
Secundarias	20	24,39%
Vírgenes y secundarias	37	45,12%
<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** elaboración propia

**Gráfico 17.** Destino de los RAEE en empresas de fundición metálica



**Fuente:** elaboración propia

Esta pregunta tiene resultados satisfactorios para la realización de la idea de negocio ya que alrededor del 70% de las empresas que se dedican a la fundición de metales utilizan materias primas recicladas, el 24% compra solamente metales secundarios, lo que se conoce como chatarra y el 45% combina entre materias primas recicladas y vírgenes para la fabricación de sus productos. El 31% restante por el momento decide comprar únicamente materias primas vírgenes y se descartan para este proyecto.

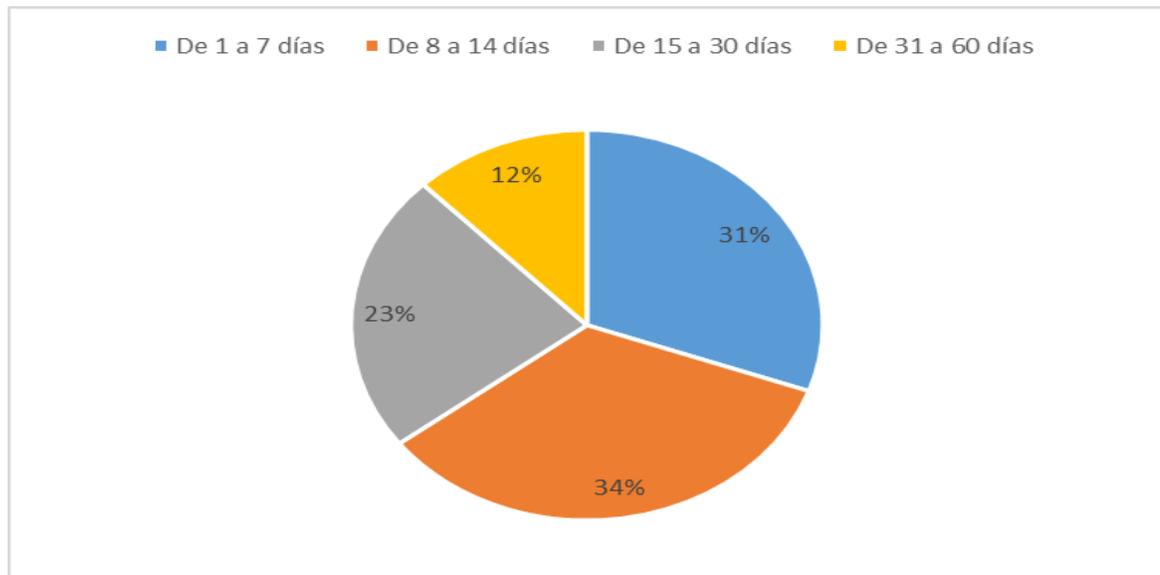
**Pregunta 3.** ¿Con qué frecuencia la empresa realiza pedido de materia prima a los proveedores?

**Tabla 25.** Frecuencia de compra materias primas empresas fundidoras de metal

Frecuencia de compra materias primas	# de empresas	Porcentaje
De 1 a 7 días	22	26,83%
De 8 a 14 días	23	28,05%
De 15 a 30 días	19	23,17%
De 31 a 60 días	18	21,95%
De 61 a 120 días	0	0,00%
<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** elaboración propia

**Gráfico 18.** Frecuencia de compra materias primas empresas fundidoras de metal



**Fuente:** elaboración propia

A diferencia de la respuesta dada por las empresas de plástico, los pedidos cada semana son más comunes y tienen un significativo 31%, solo superada por el 34% de los pedidos entre 15 y 30 días. Se puede concluir que esta muestra de la población es bastante significativa como planear la producción de esta idea de negocio, a pesar de esto no se puede concluir esto al instante. Esto también dependerá de la consecución de los aparatos y se verá reflejado al realizar proyecciones de oferta y demanda.

Es por esto que el 23% de las empresas que piden entre 16 y 30 días y el 12% que son aquellas que compran entre 31 y 60 días siguen siendo un porcentaje importante.

Lo que es de recalcar a diferencia de las empresas del sector plástico es que no hay empresas que pidan dependiendo del trabajo, puede que si lo hagan pero está dentro de la parametrización de las demás opciones por eso no fue elegida, además, tampoco hay ninguna que realice pedido entre 61 y 120 días, y de igual manera en ninguna de las dos encuestas hay empresas que pidan con una frecuencia mayor a 120 días.

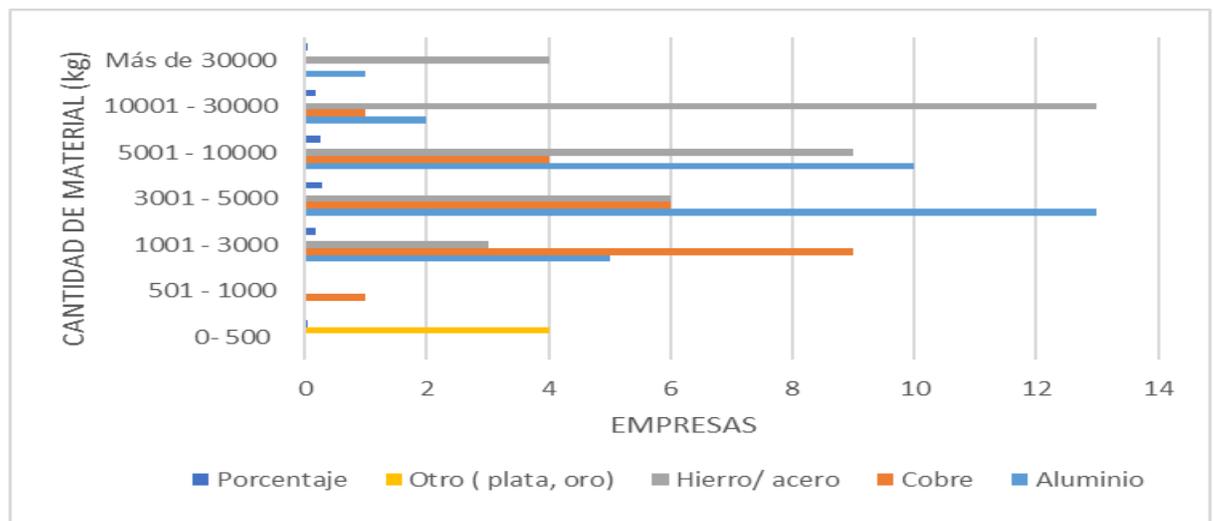
**Pregunta 4 ¿Qué cantidad en kilogramos de cada material requiere la empresa según las frecuencias establecidas en la pregunta 3 para realizar el proceso productivo? (Complete los espacios que correspondan a sus procesos productivos)**

**Tabla 26.** Cantidad de pedido empresas fundidoras de metal en Kg

Material	0- 500	501 - 1000	1001 - 3000	3001 - 5000	5001 - 10000	10001 - 30000	Más de 30000
Aluminio	0	0	5	13	10	2	1
Cobre	0	1	9	6	4	1	0
Hierro/ acero	0	0	3	6	9	13	4
Otro (plata, oro)	4	0	0	0	0	0	0
Porcentaje	4,40%	1,10%	18,68%	27,47%	25,27%	17,58%	5,49%

**Fuente:** elaboración propia

**Gráfico 19.** Cantidad de pedido empresas fundidoras de metal



**Fuente:** elaboración propia

Los pedidos que realizan más frecuentemente las empresas son entre 3001 y 5000 kg con 27,47% y de 5001 a 10000 kg con 25,27% de los datos, entre los dos hacen más del 50% del promedio de los pedidos que realizan este tipo de empresas. En

la siguiente escala se encuentran los pedidos entre 1001 a 3000 kg y los pedidos entre 10001 a 30000 kg.

Como se ha explicado, el componente que más se usa en los aparatos que se desea recuperar es el hierro y el acero, para este grupo en específico alrededor del 80% de los pedidos que realizan estas empresas presentan un comportamiento similar al de la gráfica en general (3000 kg en adelante).

## **2.5 ANÁLISIS DE LA DEMANDA**

Para llegar a esta fase se recopilarán los datos obtenidos a lo largo de todo el capítulo para realizar una estimación de la cantidad de producto que solicita el mercado durante los siguientes 5 años. Además, es necesario realizar las proyecciones de forma separada para los clientes que requieren plástico y para los clientes que requieren metales.

**2.5.1 Demanda potencial.** Debido a la naturaleza del mercado, los posibles compradores son un segmento bastante reducido los cuales fueron identificados con anterioridad y se encuentran especificados en la Tabla 8., empresas dedicadas a la fundición de metales ferrosos y del acero, Tabla 9., empresas dedicadas a la fundición de metales no ferrosos y Tabla 10., empresas dedicadas a la transformación del plástico, toda esta información teniendo en cuenta la segmentación geográfica realizada enfocada solo a 5 localidades (Fontibón, Engativá, Suba, Kennedy y Puente Aranda).

En general estas empresas son el mercado objetivo sin embargo es necesario relacionarlo con información tomada en la encuesta de venta de material donde cada una de las preguntas es importante para hallar la demanda.

Primero que todo se relaciona la información de la pregunta 5 con la pregunta 1, donde se halla el número total de empresas que utilizan cada uno de los materiales utilizando el porcentaje de la cantidad de empresas que se ve reflejado en la Tabla 18., donde se ven los porcentajes en las empresas transformadoras del plástico y en la Tabla 23., donde se ve el porcentaje de la cantidad de empresas que funden los metales especificados. Esta información se cruza con la arrojada de la pregunta 5 para hallar el total de kilogramos de pedido por categoría de material en un solo pedido mostrado en la Tabla 27., así:

**Tabla 27.** Cantidad de material en kilogramos por pedido

Material	% cantidad de empresas	# de empresas	Total, en kilogramos
Aluminio	36,05%	30	347.070
Cobre	24,42%	20	276.521
Hierro/ acero	41,86%	36	691.500
Otro (plata, oro)	4,65%	4	1.070
Poliestireno (PS)	45,83%	120	1.745.310
Acrlonitrilo butadieno estireno (ABS)	18,75%	49	498.209
Policarbonato (PC)	31,25%	82	1.186.335
Policloruro de vinilo (PVC)	39,58%	104	578.293
Polipropileno (PP)	37,50%	98	1.564.349

**Fuente:** elaboración propia

A los materiales plásticos de igual manera se aplicaron los resultados de la pregunta 4, donde el 69% de las empresas manifestaron no presentar problema en utilizar materias primas con retardante de llama, debido a esto el número de empresas se ve reducido a los que se observan en la Tabla 26. Para todos los materiales se tuvo en cuenta la pregunta 2 donde se descartó el porcentaje de las empresas que compran materias primas vírgenes.

Esta cantidad de material en kilogramos se relaciona con la frecuencia de pedidos que realizan las empresas, dichos datos se obtuvieron de la pregunta 3, con ella se hace un promedio de la cantidad de pedidos de pedidos al año mostrando en la Tabla 28., la demanda potencial anual así:

**Tabla 28.** Demanda potencial en kilogramos

Material	Total	De 1 a 7 días	De 8 a 14 días	De 15 a 30 días	De 31 a 60 días	Demanda anual
Aluminio	140.507	42.837,56	47.978,07	32.556,54	17.135,02	3.968.471,39
Cobre	61.472	18.741,43	20.990,40	14.243,49	7.496,57	1.520.304,94
Hierro/ acero	339.149	103.399,01	115.806,89	78.583,25	41.359,60	8.387.727,82
Otro (plata, oro)	663	202,06	226,31	153,57	80,83	16.391,43
Poliestireno (PS)	342.401	57.112,52	85.531,82	128.263,50	64.302,95	5.193.678,67
Acrlonitrilo butadieno estireno (ABS)	120.051	20.024,54	29.988,79	44.971,18	22.545,61	1.820.984,56
Policarbonato (PC)	244.959	40.859,11	61.190,67	91.761,52	46.003,24	3.715.631,02
Policloruro de vinilo (PVC)	201.707	33.644,70	50.386,37	75.559,38	37.880,54	3.059.570,04
Polipropileno (PP)	215.709	35.980,32	53.884,19	80.804,72	40.510,21	3.271.965,62
<b>Total</b>						30.954.725,49

**Fuente:** elaboración propia

Para el cálculo de esta demanda se omitieron los kilogramos obtenidos de la opción “depende del trabajo” ya que se busca una relación estable donde los tiempos se encuentren establecidos.

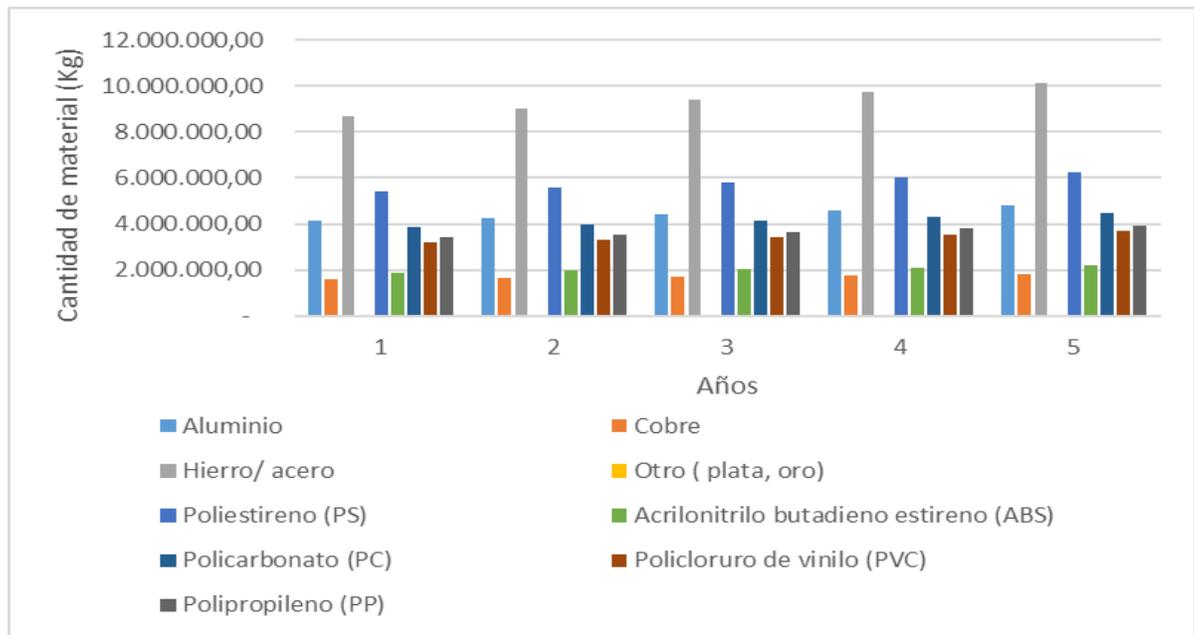
Ahora para realizar una proyección se utilizará un aumento del 3,8% anual que es la variación del IPC para el año 2019.

**Tabla 29.** Proyección demanda potencial 2021-2025 en kilogramos

Material	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Aluminio	4.119.273,30	4.275.805,68	4.438.286,30	4.606.941,18	4.782.004,94
Cobre	1.578.076,53	1.638.043,43	1.700.289,08	1.764.900,07	1.831.966,27
Hierro/ acero	8.706.461,48	9.037.307,02	9.380.724,68	9.737.192,22	10.107.205,53
Otro (plata, oro)	17.014,30	17.660,85	18.331,96	19.028,57	19.751,66
Poliestireno (PS)	5.391.038,46	5.595.897,92	5.808.542,04	6.029.266,64	6.258.378,77
Acrilonitrilo butadieno estireno (ABS)	1.890.181,98	1.962.008,89	2.036.565,23	2.113.954,71	2.194.284,99
Polycarbonato (PC)	3.856.825,00	4.003.384,35	4.155.512,95	4.313.422,45	4.477.332,50
Policloruro de vinilo (PVC)	3.175.833,70	3.296.515,38	3.421.782,97	3.551.810,72	3.686.779,52
Polipropileno (PP)	3.396.300,32	3.525.359,73	3.659.323,40	3.798.377,69	3.942.716,04

**Fuente:** elaboración propia

**Gráfico 20.** Proyección demanda potencial 2020-2025 en kilogramos



**Fuente:** elaboración propia

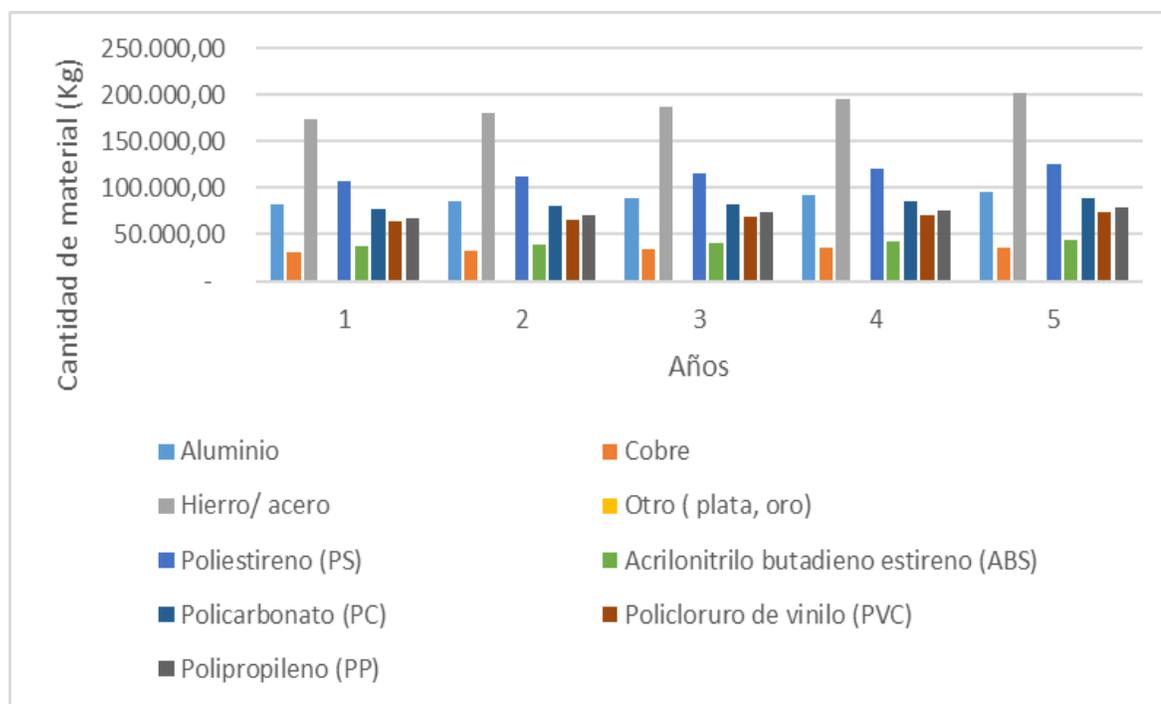
**2.5.2 Demanda real.** Para el cálculo de esta demanda teniendo en cuenta la penetración del mercado se puede tomar un 10% de la demanda potencial, pero debido a que no se logrará abarcar esta cantidad de material debido a que lo más complejo de este tipo de negocios es la consecución, por ello se tomará un 2% de la demanda potencial.

**Tabla 30.** Proyección demanda real 2020-2025 en kilogramos

Material	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Aluminio	82.385,47	85.516,11	88.765,73	92.138,82	95.640,10
Cobre	31.561,53	32.760,87	34.005,78	35.298,00	36.639,33
Hierro/ acero	174.129,23	180.746,14	187.614,49	194.743,84	202.144,11
Otro (plata, oro)	340,29	353,22	366,64	380,57	395,03
Poliestireno (PS)	107.820,77	111.917,96	116.170,84	120.585,33	125.167,58
Acrlonitrilo butadieno estireno (ABS)	37.803,64	39.240,18	40.731,30	42.279,09	43.885,70
Policarbonato (PC)	77.136,50	80.067,69	83.110,26	86.268,45	89.546,65
Policloruro de vinilo (PVC)	63.516,67	65.930,31	68.435,66	71.036,21	73.735,59
Polipropileno (PP)	67.926,01	70.507,19	73.186,47	75.967,55	78.854,32

**Fuente:** elaboración propia

**Gráfico 21.** Proyección demanda real 2020-2025 en kilogramos



**Fuente:** elaboración propia

## 2.6 ANÁLISIS DE LA OFERTA

Para la oferta también se hizo una encuesta ya analizada, para encontrar la oferta, los resultados de la pregunta 2 son fundamentales para hallar la cantidad en kilogramos de oferta de residuos ELÉCTRICOS y ELECTRÓNICOS de línea blanca.

**Tabla 31.** Cantidad de kilogramos de oferta totales

Cantidad de residuos en kg	%	Número empresas	Cantidad en Kg anual
0-150KG	12,90%	8	600
151-500KG	14,90%	20	6585,8
501-1000KG	26,70%	36	27234
1001-3000KG	9,90%	13	26928
3001-5000KG	5,90%	18	72000
50001-10000KG	16,80%	23	171360
MAS DE 1000KG	12,90%	18	175440
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>	<b>136</b>	<b>480147,8</b>

**Fuente:** elaboración propia

Para separar el material uno por uno como en la demanda, se utilizó los porcentajes presentes en los residuos electrónicos de línea blanca nombrados en la Tabla 1., descritos en la Política nacional para la gestión integral de residuos eléctricos y electrónicos

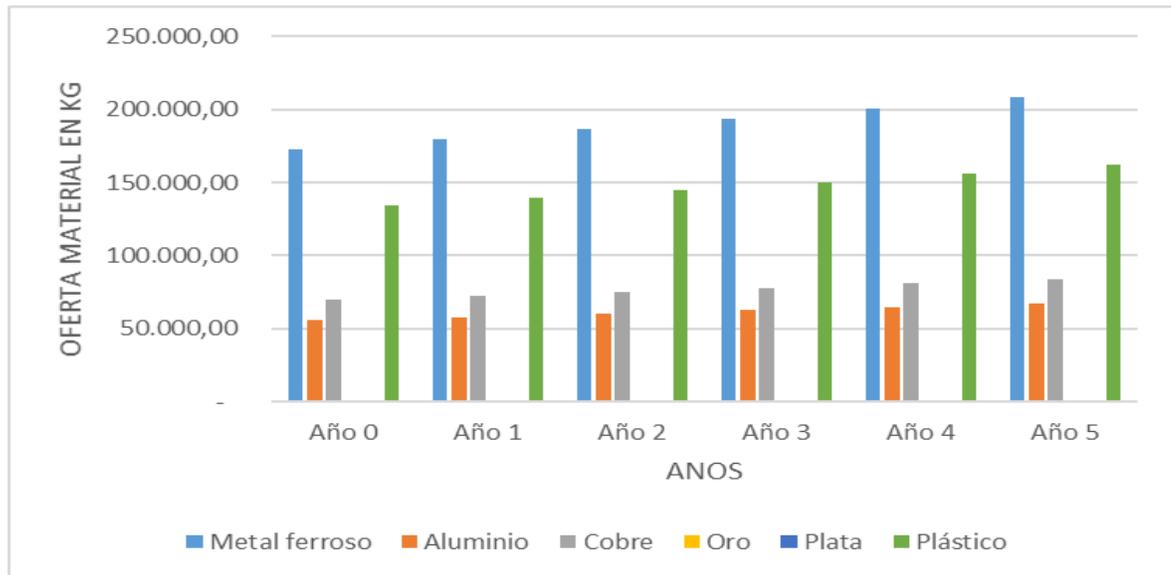
También se tiene en cuenta en aumento anual del 3,8% definido por el IPC del año 2019.

**Tabla 32.** Oferta en kilogramos 2021 a 2025

Material	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Metal ferroso	172.853,21	179.421,63	186.239,65	193.316,76	200.662,80	208.287,98
Aluminio	55.937,22	58.062,83	60.269,22	62.559,45	64.936,71	67.404,31
Cobre	69.621,43	72.267,05	75.013,19	77.863,69	80.822,51	83.893,77
Oro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plata	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Plástico	134.441,38	139.550,16	144.853,06	150.357,48	156.071,06	162.001,76

**Fuente:** elaboración propia

**Gráfico 22.** Oferta en kilogramos 2021 a 2025



**Fuente:** elaboración propia

Si se compara la oferta vs la demanda que es un dato de vital importancia, se puede concluir que el metal ferroso, material con mayoría presencia en los aparatos eléctricos y electrónicos de línea blanca, se puede satisfacer la demanda con las proyecciones oferta.

Con respecto al cobre también se puede satisfacer la demanda e incluso con estrategias de marketing adecuadas es posible vender más de las cantidades que se observa en la demanda y más teniendo en cuenta que se toma un 2% de participación del mercado.

El aluminio no se logra cubrir la totalidad de la demanda con la proyección de oferta, según esto se venderá todo lo que se clasifique, mas sin embargo con estrategias de crecimiento y búsqueda de otros proveedores de otro rubro, se tiene una gran oportunidad para incrementar ingresos.

Por último, el caso de los plásticos es bastante particular porque hay algunos aparatos con mayor presencia de unos que de otros, además las guías del Ministerio solo habla de plásticos en general por eso la oferta se halla de esa manera, pero comparado con la demanda se observa que de lejos el polipropileno es que mayor se requiere en el mercado objetivo.

## 2.7 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

Este análisis se lleva a cabo con el fin de identificar la competencia que existe actualmente, teniendo en cuenta donde y como operan para así clasificarlas como competencia directa e indirecta.

**2.7.1 Competencia directa.** Son todas aquellas organizaciones que prestan un servicio igual o muy similar en la recuperación de residuos ELÉCTRICOS y ELECTRÓNICOS de línea blanca en la ciudad de Bogotá, dirigido al mismo público objetivo y satisfaciendo las mismas necesidades que satisface la idea de proyecto. Dichas organizaciones son:

**Cuadro 5.** Información de la competencia

Empresa	Dirección	Manejo autorizado	Residuo autorizado
Gaia Vitare S.A.S.	CR 123 N 15 - 35/45 BG 5, 7, 8 Y 9 Caminos de Salazar	Almacenamiento y aprovechamiento	RAEE en general.
Lito Ltda	CLL 12 B N 36 - 81	Almacenamiento, aprovechamiento y disposición final a través de terceros	Descarga, almacenamiento, muestreo, análisis de pcbs (en aceite dieléctrico y equipos ELÉCTRICOS en desuso), marcación y recuperación de equipos contaminados, reembalaje, almacenamiento temporal (en el depósito de seguridad hasta la eliminación por parte del propietario del residuo), separación y deshuese de materiales libres de pcbs y aprovechamiento de material en bombillas de mercurio y de sodio.
Procesos industriales reutilizables – Proutiles Ltda	KR 92 N 64 C-65 BG 25	Almacenamiento y aprovechamiento	RAEE en general
Ecosistemas SAS	KR 31 N 9 55	Almacenamiento y aprovechamiento	Grandes electrodomésticos, pequeños electrodomésticos, equipos electrónicos, equipos de informática y telecomunicaciones, equipos de soldadura, herramientas eléctricas.
E Waste solutions S.A.S.	KR 33 N 12 B-89	Almacenamiento y aprovechamiento	Residuos ELÉCTRICOS y ELECTRÓNICOS, especialmente: Grandes electrodomésticos, pequeños electrodomésticos, equipos informáticos y de telecomunicaciones, aparatos ELÉCTRICOS de consumo, herramientas eléctricas y electrónicas.

**Fuente:** SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE. [sitio web]. Empresas autorizadas para el manejo de residuos peligrosos en el Distrito Capital. (actualizado: Marzo 27 de 2020). Bogotá, 2020. (consultado 04 de abril de 2020). Disponible en: [http://ambientebogota.gov.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=ed2adce2-ea88-4895-a6e5-7ab29643091a&groupId=10157](http://ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=ed2adce2-ea88-4895-a6e5-7ab29643091a&groupId=10157)

Todas estas empresas competencia directa como tal se dedican a todo tipo de residuos electrico y electronico, con trayectoria y experiencia, sin embargo ninguna se dedica especialmente a los residuos de linea blanca, de igual manera son solo 5 empresas a nivel Bogotá que no alcanzan a abarcar ni la oferta ni la demanda de toda la ciudad y esto se observa en los resultados de la encuesta y en las cifras de generación en toneladas de RAEE en Bogotá.

**2.7.2 Competencia indirecta.** Son todas aquellas organización formales e informales que pueden sustituir la marca al prestar un servicio comun al del proyecto y a su vez, lo prestan en el mismo territorio geografico y va dirigido hacia el mismo publico.

Cabe resaltar que la recoleccion de residuos eléctricos y electrónicos, hay mas participacion de los agentes informales (tambien conocidos como recuperadores o recicladores), los cuales recogen estos residuos sin ningun costo, por esto son considerados competencia indirecta, ademas cabe resaltar que estas organizaciones informales no realizan una correcta gestion de recuperacion de estos residuos, por lo cual se considera perjudicial para el medio ambiente y la salud publica. Algunas de las organizaciones formales consideradas competencia indirecta son:

**Cuadro 6.** Información de empresas – competencia indirecta

Razón social	Dirección	Manejo autorizado	Residuo autorizado
Click on green	KR 132 N 22A - 57 BG 5	Almacenamiento y aprovechamiento	Equipos de telecomunicaciones en desuso computadores y equipos periféricos escáneres, faxes, servidores, copiadoras y proyectores.
Computadores para educar	CLL 17 A N 69 F - 49	Almacenamiento, aprovechamiento y disposición final a terceros	RAEE únicamente computadores
Lasea soluciones EU	KR 80 N 16 D - 11	Almacenamiento y disposición	Residuos de telecomunicaciones, acumuladores, baterías níquel-cadmio y/o baterías secas. Residuos plásticos.
Planeta verde Ltda	Cra 65 A N 4 G-59	Almacenamiento y aprovechamiento	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que no contenga policlorobifenilos (PCB), sustancias agotadoras de la capa de ozono (SAO) y clorofluorocarburos (CFC).
EcoComputo	-	Recolecta y disposición final	Laptop, computadores de mesa, cables, baterías, diademas, cargadores, lectores de código de barra
Ecolecta	-	Almacenamiento	Todo tipo de electrodoméstico
Ekosolv	Cra 15 #31B-38	Reciclaje selectivo	Computadores y celulares
Westech recyclers of Latin America S.A.S.	AC 6 N 47- 58 INT 1 PISO 1	Almacenamiento, aprovechamiento y disposición final a través de terceros	Residuos de aparatos ELÉCTRICOS y electrónicos -RAEE: pequeños electrodomesticos, equipos informáticos y de telecomunicaciones, aparatos ELÉCTRICOS de consumo, herramientas electricas y electrónicas, juguetes, equipos deportivos y de tiempo libre

**Fuente:** SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE. [sitio web]. Empresas autorizadas para el manejo de residuos peligrosos en el Distrito Capital. (actualizado: Marzo 27 de 2020). Bogotá, 2020. (consultado 04 de abril de 2020). Disponible en: [http://ambientebogota.gov.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=ed2adce2-8a88-4895-a6e5-7ab29643091a&groupId=10157](http://ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=ed2adce2-8a88-4895-a6e5-7ab29643091a&groupId=10157)

Estas empresas también son consideradas indirectas debido a que afectan la demanda más no la oferta de la empresa, ya que se tienen productos en común como lo son metales, plásticos, circuitos, cables, entre otros.

En esta categoría también se encuentran programas de recolección a nivel empresarial y distrital que al fin y al cabo devolveran al mercado manufacturero los elementos recuperados.

## 2.8 MARKETING MIX

A través de este estudio se logrará definir las estrategias a aplicar en cada ítem con el fin de incursionar correctamente en el mercado al que va enfocado el proyecto.

**2.8.1 Producto.** El servicio entrara al mercado al implementar estrategias intensivas y defensivas correctas que permitan darle posicionamiento en el mismo y también permitan estar preparados frente a cualquier amenaza por parte de la competencia, ya que se valora entrar al mercado con un 2% de oferta disponible que es una cifra realista de alcanzar, pues según los datos recolectados en la primer encuesta, la vida útil de los aparatos eléctricos de línea blanca esta entre 1 y 5 años aproximadamente, lo cual genera gran oferta de estos desechos y a su vez serán de fácil adquisición debido a que más del 80% de las compañías tienen compromisos ambientales y solo el 46% de ellas dispone de esos desechos a empresas especializadas en la gestión de estos recursos. Por otro lado, cabe resaltar que gran parte de las empresas, incluyen estos residuos (plásticos y metales) en el ciclo productivo de sus operaciones y además tan solo el 27% de estas compañías compran materia prima virgen. Algunas de las estrategias a implementar son:

**2.8.1.1 Estrategia de penetración del mercado.** A través de esta estrategia se logrará tener una mayor participación en el mercado, debido al alza significativa de desechos RAEE por la inclusión de economías escala en la producción de línea blanca en el país, pues se en “el año 2019 se estimó que el mercado local de línea blanca crecería 51.7 % en los próximos cinco años, lo cual generaría un movimiento de \$7.9 billones”<sup>26</sup> . Esto se logrará a partir de:

- **Innovación en el servicio.** Incluyendo la tecnología necesaria para la correcta recuperación de estos residuos sin que se vea comprometida la calidad del medio ambiente. Incluida en esta innovación que no existe ninguna empresa en Bogotá dedicada especialmente a la recuperación de los apartaos de línea blanca.

---

<sup>26</sup> PORTAFOLIO. [sitio web]. Mercado local de línea blanca crecerá 51,7% en cinco años. Bogotá D.C. 2019. [consultado 28 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.portafolio.co/negocios/mercado-local-de-linea-blanca-crecera-51-7-en-cinco-anos-529769>

- **Tarifas competitivas.** Las cuales se darán teniendo en cuenta los precios de la competencia, además se valorará el mejor precio-beneficio, con el fin de incentivar que un precio bajo no significa mala calidad del servicio.
- **Servicio al cliente.** A través de los requisitos de ley impuestos por el gobierno con el fin de demostrar que es una organización que procede con fiabilidad y seguridad, ofreciendo puntualidad, procesos estandarizados y una disposición de cada uno de los materiales que permita mantenerlos en el ciclo de abastecimiento de otros procesos.

**2.8.1.2 Estrategia desarrollo del mercado.** La aplicación de esta estrategia es con el fin de lograr acaparar mayores clientes por medio de la inclusión de nuevos mercados, es decir no solo basarse en la oferta y demanda de grandes organizaciones, sino también, llegar a las pequeñas y medianas empresas del mercado que necesiten de estos recursos para su operación. Esto se logra a través de implementar evaluación de puntos críticos, alta capacidad de respuesta, flujos de información y recursos más efectivos.

**2.8.1.3 Estrategia de reducción.** Ante una posible amenaza de la competencia, el aplicar esta estrategia permitirá la reducción de costos y eliminar nuevas inversiones de activos, con el fin de desarrollar solo proyectos a corto plazo que garanticen la generación de valor a la compañía. Debido a que todo el emprendimiento se realiza con cálculos se compraran solo los activos estrictamente necesarios teniendo en cuenta, oferta, demanda y capacidad para cumplir con los requerimientos de clientes y proveedores.

**2.8.2 Precio.** El precio del servicio se determinará teniendo en cuenta factores externos e internos, tales como, oferta, demanda, precios de la competencia, cambios económicos locales, costos de operación, entre otros. Al analizar la oferta de estos desechos, se puede concluir que serán de fácil adquisición debido a que solo el 16% de las empresas estudiadas reciben algún beneficio económico por estos, es decir, que el 84% de empresas restantes, pueden estar dispuestas a deshacerse de estos residuos con tal de no generar más gastos innecesarios en la manutención de los residuos eléctricos de línea blanca y además, hacerle frente a las empresas que entregan estos residuos a recolectores informales (49% de las empresas), por medio de una buena gestión y ayuda de compromiso ambiental que le generara beneficios a la compañía. Por otro lado, se valora la cantidad de material de residuos eléctricos que requieren las organizaciones, pues se estima que en un promedio de entre quince y treinta días requieren más de 3 toneladas de material (plásticos y metales). La estrategia para aplicar es la estrategia de liderazgo de costos; por medio de esta estrategia se busca ofrecer el servicio a un costo más bajo que la competencia y a su vez agregar el mejor valor, es decir, ofrecer el servicio con la mejor relación de valor-precio disponible.

**2.8.3 Plaza.** Se valora un punto focal óptimo para toda la operación, donde sea permitido el uso del suelo para las actividades del proyecto y a su vez, se opere al mínimo costo posible.

**2.8.3.1 Estrategia de integración horizontal.** Por medio de esta estrategia, se alcanzará un posible control de la competencia, al tener un mayor flujo de recursos que permitirá llegar fácilmente a más nichos de mercado. Se valora:

- **Canal de distribución directo.** Con el fin de mitigar la tercerización del servicio y así lograr una mejor comunicación con el cliente, lo cual permitirá tener mejor capacidad de respuesta y mejor flujo de información y materiales.

**Diagrama 1.** Distribución



**Fuente:** elaboración propia

- **Métodos de ubicación.** Con los que se permite comparar diferentes opciones de ubicación tomando la decisión mediante factores de ponderación.
- **Flujo de información y recursos simple.** Ya que entre menos eslabones haya en esta cadena, la información y recursos fluirán de una manera más fácil y eficaz.

**2.8.4 Promoción.** Se aplicarán estrategias de penetración que den a conocer la compañía y permitan que el servicio sea recordado por los clientes y proveedores.

**Estrategia de enfoque.** Permite identificar un segmento amplio de clientes rentables y en crecimiento, sin importar, si están organizados en grupos de clientes, zonas geográficas o cierta línea de servicio o producto en particular.

Es de gran importancia implementar un logo que caracterice la marca y que, al ser vista por los clientes, sepan de que organización se está hablando.

**Imagen 1.** Logo empresa

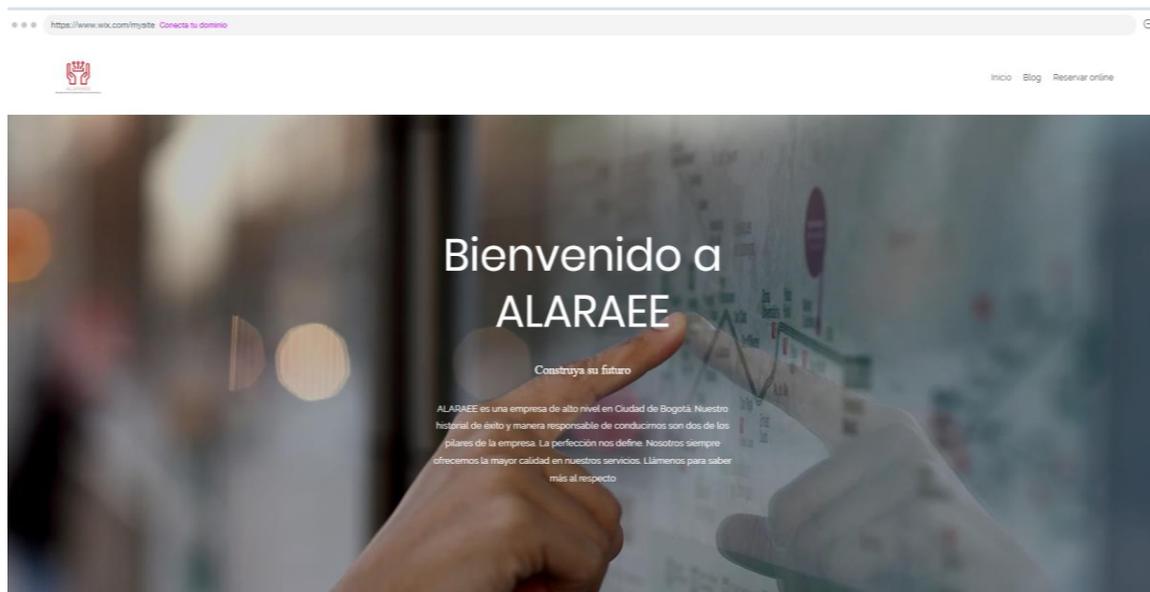


**Fuente:** elaboración propia

Los servicios de la organización se darán a conocer por medio de redes sociales, de una página web donde se muestran todos los servicios ofrecidos por la compañía y además de esto se pueda evidenciar la buena gestión de residuos eléctricos y electrónicos por medio de implementación de conocimientos y tecnologías. Este emprendimiento se basa en las relaciones y en los contactos que se pueda tener con los mismos emprendedores que compran estos materiales, las pequeñas empresas manufactureras son el motor para que este negocio tenga éxito y la publicidad voz a voz es fundamental para que el sector conozca la gestión realizada. También se puede realizar promoción por redes sociales y realizar alianzas estratégicas con empresas grandes que van a ser nuestros proveedores para hacernos conocer aprovechando el auge de las buenas prácticas, la sostenibilidad y el cuidado por el medio ambiente.

Todo esto dentro del marco normativo exigido por el gobierno que ofrece una garantía para toda la cadena de abastecimiento, la tranquilidad de que todos los procesos ayudan al medio ambiente y además de esto conlleva a un beneficio extra diferente a la razón principal de los proveedores y un ahorro en la compra de materias primas para los clientes.

## Imagen 2. Página web empresa



**Fuente:** elaboración propia

### 2.9 COSTOS DEL ESTUDIO DE MERCADO

En este apartado se desglosan los costos necesarios para cumplir con las estrategias de mercado necesarias en el estudio, teniendo en cuenta la naturaleza de la empresa y de las ventas, el impulso se realizará principalmente por la página web y por redes sociales para empresarios más jóvenes.

**Tabla 33.** Costos estudio de mercado – cifras en COP

Descripción	Costo mensual	Costo anual
Página web de la empresa para mostrar, licencia, alianzas, productos y otros tipos de contacto, página sin anuncios y personalizada a 16,16 US, con dólar a 3965,15 pesos colombianos	64077	768.922
Publicidad en redes sociales	120.000	1.440.000
Conferencia de lanzamiento	250.000	250.000
<b>Total</b>	<b>434.077</b>	<b>\$2.458.922</b>

**Fuente:** elaboración propia

### 3. ESTUDIO TÉCNICO

Por medio de este, se establecerán todas las características que permitan obtener un beneficio y diferenciación al proyecto, frente a la competencia existente en el mercado RAEE.

En este capítulo se establecen todas las condiciones técnicas que necesita el proyecto para su éxito, donde se encuentran características de los procesos, productos, instalaciones, servicios y herramientas.

#### 3.1 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

El servicio de gestión de recuperación de residuos eléctricos y electrónicos se llevará cabo con la implementación de las técnicas establecidas, principalmente por el ministerio de ambiente, para realizar este proceso, además, se hará de la forma más eficiente y amigable tanto con el cliente como con el ambiente, con el fin de llegar a ser una compañía reconocida por su excelente gestión.

**3.1.1 Descripción del producto.** La empresa ofrecerá dos grandes familias de productos de la siguiente forma:

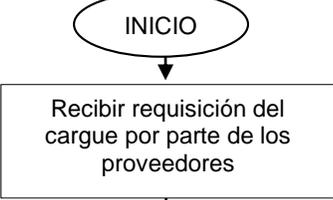
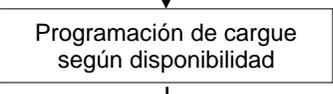
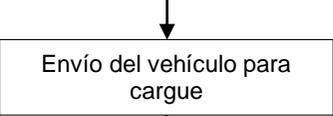
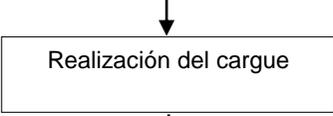
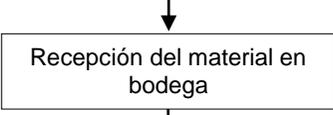
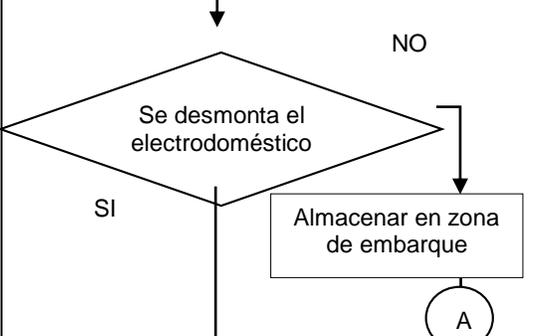
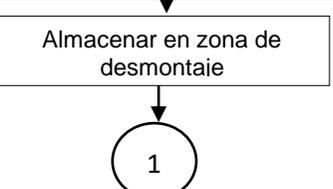
**3.1.1.1 Plásticos.** Dentro de esta gran rama de productos se ofrecerán diferentes tipos como: Poliestireno (PS), acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), policarbonato (PC), policloruro de vinilo (PVC), polipropileno (PP). Todos estos tipos de materiales son termo lo que permite un reciclaje más sencillo y tienen varios usos dentro de la industria.

Este material se ofrecerá a las empresas triturado y limpio que en usos industriales en algunos se peletiza para los procesos o en muchos otros este material triturado se termoforma para producir nuevos materiales dependiendo de las propiedades físicas de cada uno.

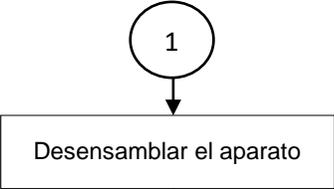
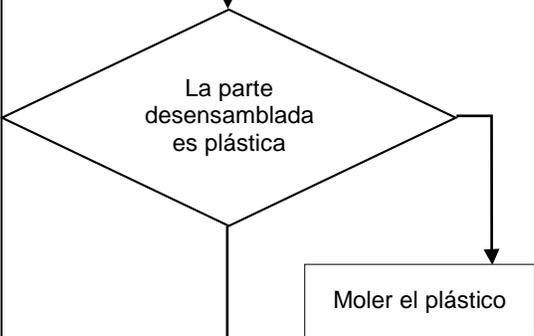
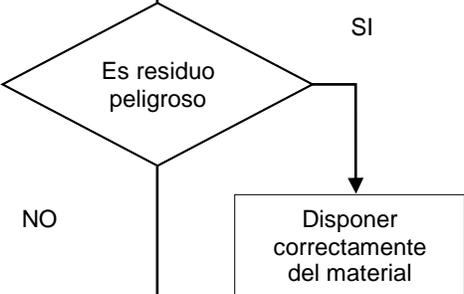
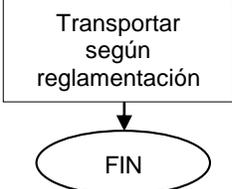
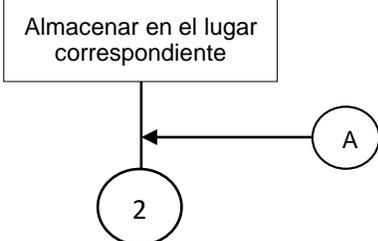
**3.1.1.2 Metales.** Para esta clasificación se encontrarán a la venta aluminio, cobre y metales ferrosos. Cada uno de estos materiales en lo posible será clasificado por separado y se venderá por kilogramo de material así en su forma original como se encuentra en el aparato, no se tiene establecido una forma o un peso único debido a que al separarlos estos componentes son irregulares.

**3.1.2 Descripción del proceso.** En el Cuadro 9., se muestra paso a paso cómo se realizará el proceso de recuperación de residuos eléctricos y electrónicos en general.

**Diagrama 2.** Diagrama administrativo proceso operativo

Actividades	Descripción	Personal encargado
	Los proveedores de los RAEE se contactan con la empresa para la recogida.	Coordinador de operaciones
	Se debe revisar la disponibilidad de los vehículos para la realización del cargue	Coordinador de operaciones
	Se debe enviar el vehículo correspondiente según las dimensiones necesarias.	Coordinador de operaciones y conductor
	Realice el cargue según descripción de la actividad y normas en seguridad y salud en el trabajo	Conductor y ayudante
	Se verifica y se realiza el descargue de los electrodomésticos	Conductor, ayudante
	Almacene el electrodoméstico en la zona de embarque ya que no será desensamblado.	Conductor, ayudante
	Almacene el electrodoméstico en la zona de desmontaje	Conductor, ayudante

**Diagrama 2. (Continuación)**

Actividades	Descripción	Personal encargado
 <p>1 Desensamblar el aparato</p>	Desensamble el RAEE, clasifique las partes y almacene en la zona correspondiente	Auxiliar de bodega
 <p>La parte desensamblada es plástica</p> <p>Moler el plástico</p>	Muela el plástico y almacene en zona de plástico molido	Auxiliar de bodega (molino)
 <p>Es residuo peligroso</p> <p>SI</p> <p>NO</p> <p>Disponer correctamente del material</p>	Disponer el residuo correctamente si es para venta o para desecho	Operario especializado externo
 <p>Transportar según reglamentación</p> <p>FIN</p>	Transporte la mercancía según la normatividad de residuos peligrosos	Conductor u operario especializado
 <p>Almacenar en el lugar correspondiente</p> <p>2</p> <p>A</p>	Almacene los demás materiales, en su mayoría metales, en la zona correspondiente	Operario

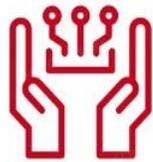
**Diagrama 2. (Continuación)**

Actividades	Descripción	Personal encargado
<pre> graph TD     Start((2)) --&gt; Decision{Venta en bodega}     Decision -- SI --&gt; Dispatch[Despachar pedido]     Decision -- NO --&gt; Transport[Transportar pedidos a los clientes]     Dispatch --&gt; Transport     Transport --&gt; End((FIN))         </pre>	<p>Despache el pedido según disponibilidad de materiales</p>	<p>Operario</p>
<p>Transportar pedidos a los clientes</p> <p>FIN</p>	<p>Transporte los pedidos a los clientes según las cantidades requeridas</p>	<p>Conductor</p>

**Fuente:** elaboración propia

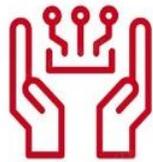
**3.1.3 Ficha técnica del producto.** Por medio de este documento, se dan a conocer las características, especificaciones y estándares de los productos ofrecidos, con el fin de facilitar su identificación.

**3.1.3.1 Fichas técnicas plásticos.** Para los plásticos se presenta ficha técnica de los productos que representen el 80% de la demanda de los plásticos en general.

 <p><b>ALARAAE</b> Recuperación de residuos eléctricos y electrónicos</p>		<b>FICHA TÉCNICA</b>		
		<b>Elaborado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha:</b>
		David Aldana	Cristian Arias	Abril 15 de 2020
<b>Código</b>		PL-001		
<b>Nombre del producto</b>		Poliestireno (PS)		
		<b>Tipo de material</b>	Triturado de alta densidad	
		<b>Descripción del producto</b>	Poliestireno triturado en molino y lavado	
		<b>Color</b>	Multicolor, predominancia de blanco	
<b>Principales usos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aislantes térmicos en construcción</li> <li>• Carretes para cables</li> <li>• Componentes eléctricos</li> </ul>	<b>Medidas</b>	1 -5 mm	
<b>Presentación</b>	Bultos/lonas de 100 kg	<b>Características</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistencia al calor</li> <li>• Fácil de maquinar</li> <li>• Aislante eléctrico</li> </ul>	

		<b>FICHA TÉCNICA</b>		
		<b>Elaborado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha:</b>
		David Aldana	Cristian Arias	Abril 15 de 2020
<b>Código</b>		PL-002		
<b>Nombre del producto</b>		Policarbonato (PC)		
		<b>Tipo de material</b>	Triturado	
		<b>Descripción del producto</b>	Policarbonato triturado en molino y lavado	
		<b>Color</b>	Multicolor, predominancia de blanco	
<b>Principales usos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baños, duchas, muebles, ventanas, techos</li> <li>• Electrodomésticos</li> <li>• Industriales: automatización, medicina, mecánica</li> </ul>	<b>Medidas</b>	1 -5 mm	
<b>Presentación</b>	Bultos/lonas de 50 kg	<b>Características</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistencia a los impactos</li> <li>• Resistencia a la intemperie</li> <li>• Aislante térmico</li> <li>• Soporta deformación térmica</li> </ul>	

		<b>FICHA TÉCNICA</b>		
		<b>Elaborado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha:</b>
		David Aldana	Cristian Arias	Abril 15 de 2020
<b>Código</b>		PL-003		
<b>Nombre del producto</b>		Polipropileno (PP)		
		<b>Tipo de material</b>	Triturado de alta densidad	
		<b>Descripción del producto</b>	Polipropileno triturado en molino y lavado	
		<b>Color</b>	Multicolor, predominancia de blanco	
<b>Principales usos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobiliario, construcción</li> <li>• Electrodomésticos</li> <li>• Industriales: automoción, medicina, inyección, juguetes</li> </ul>	<b>Medidas</b>	1 -5 mm	
<b>Presentación</b>	Bultos/lonas de 50 kg	<b>Características</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistencia al agua y humedad</li> <li>• Resistencia a la intemperie</li> <li>• Buena estabilidad térmica</li> <li>• Alta resistencia a la flexión</li> <li>• Fácil de moldear</li> </ul>	

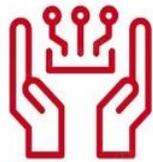
 <p><b>ALARAEE</b> Recuperación de residuos eléctricos y electrónicos</p>		<b>FICHA TÉCNICA</b>		
		<b>Elaborado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha:</b>
		David Aldana	Cristian Arias	Abril 15 de 2020
<b>Código</b>		PL-004		
<b>Nombre del producto</b>		Acrilonitrilo butadieno estireno (ABS)		
		<b>Tipo de material</b>	Triturado	
		<b>Descripción del producto</b>	Acrilonitrilo butadieno estireno triturado en molino y lavado	
		<b>Color</b>	Multicolor, predominancia de blanco	
<b>Principales usos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piezas de automóvil</li> <li>• Carcasas de computadores y teléfonos</li> <li>• Electrodomésticos</li> <li>• Mobiliario y juguetes</li> </ul>	<b>Medidas</b>	1 -5 mm	
<b>Presentación</b>	Bultos/lonas de 25 kg	<b>Características</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistencia al impacto</li> <li>• Resistencia al calor</li> <li>• Eficaz a bajas temperaturas</li> <li>• Rígido</li> <li>• Resistencia al rayado</li> </ul>	

Varios de los productos tienen características y usos similares, sin embargo son más usados en algunos sectores que en otros, por ejemplo del poliestireno es todos los usos relacionados al aislamiento eléctrico, del policarbonato son estructuras para el hogar debido a su resistencia, del polipropileno son productos inyectados tales como envases, baldes, piezas de mobiliario empresarial y por último del ABS son las carcasas de los aparatos eléctricos y electrónicos debido a su resistencia al calor reduciendo el peligro de incendios por cortos circuitos.

Aunque el ABS tiene menor demanda que el PVC, su presencia en los residuos que la empresa recogerá es altamente superior siendo necesario más atención al acrilonitrilo butadieno estireno y anulando el policloruro de vinilo.

**3.1.3.2 Fichas técnicas metales.** Para los fines de la empresa los metales serán vendidos tal y como sean extraídos de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos clasificados en las tres categorías mencionadas: metales ferrosos, aluminio y cobre.

		<b>FICHA TÉCNICA</b>		
		<b>Elaborado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha:</b>
		David Aldana	Cristian Arias	Abril 15 de 2020
<b>Código</b>		ME-001		
<b>Nombre del producto</b>		Metales ferrosos		
		<b>Tipo de material</b>	Irregular	
		<b>Descripción del producto</b>	Diferentes materiales ferrosos: hierro y acero	
		<b>Color</b>	Multicolor	
<b>Principales usos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabricación de láminas u otras piezas bajo forja o fundición</li> <li>• Reutilización pieza entera</li> </ul>	<b>Medidas</b>	No aplica	
<b>Presentación</b>	Sin empaque, vendido por kilogramos	<b>Características</b>	<b>Hierro fundido</b>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gran dureza</li> <li>• Fácil mecanizado</li> <li>• Funden más fácil que el acero</li> </ul>	
			<b>Acero</b>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dureza, tenacidad, resistente a esfuerzos.</li> <li>• Fácil forja y mecanizado</li> <li>• Facilidad de soldadura</li> </ul>	
			<b>Hierro</b>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buen conductor de electricidad</li> <li>• Dúctil y maleable</li> <li>• Admite forja</li> </ul>	

 <p><b>ALARAE</b> Recuperación de residuos eléctricos y electrónicos</p>		<b>FICHA TÉCNICA</b>		
		<b>Elaborado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha:</b>
		David Aldana	Cristian Arias	Abril 15 de 2020
<b>Código</b>		ME-002		
<b>Nombre del producto</b>		Aluminio		
		<b>Tipo de material</b>	Irregular	
		<b>Descripción del producto</b>	Aluminio de diferentes formas usado como repuesto como material para fundición	
		<b>Color</b>	Blanco plateado	
<b>Principales usos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabricación de laminas</li> <li>• Reutilización pieza entera</li> </ul>	<b>Medidas</b>	No aplica	
<b>Presentación</b>	Sin empaque, vendido por kilogramos	<b>Características</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ligero</li> <li>• Dúctil</li> <li>• Sin corrosión</li> <li>• Buena conductividad</li> </ul>	

		<b>FICHA TÉCNICA</b>		
		<b>Elaborado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha:</b>
		David Aldana	Cristian Arias	Abril 15 de 2020
<b>Código</b>		ME-003		
<b>Nombre del producto</b>		Cobre		
		<b>Tipo de material</b>	Irregular	
		<b>Descripción del producto</b>	Cobre en tubos y en cable	
		<b>Color</b>	Cobre	
<b>Principales usos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuberías, conexiones</li> <li>• Aparatos eléctricos</li> <li>• Reutilización pieza entera</li> </ul>	<b>Medidas</b>	No aplica	
<b>Presentación</b>	Sin empaque, vendido por kilogramos	<b>Características</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maleable</li> <li>• Dúctil</li> <li>• Dureza</li> <li>• Buena conductividad de electricidad y calor</li> </ul>	

Por parte de los metales, deben pasar por un proceso de compactado para una posterior laminación, función o forja, sin embargo, estos procesos ya se encuentran fuera de la idea de negocio en cuestión.

Se puede vender estos elementos como piezas enteras que se encuentren funcionales y sin golpes, para que ingresen de nuevo como piezas para el mantenimiento de aparatos eléctricos y electrónicos similares.

Las fichas técnicas de los diferentes tipos de forma de presentación del hierro se muestran en el Anexo A.

### 3.2 MÉTODOS DE TRABAJO

Este estudio se realiza para describir específicamente la metodología a seguir para realizar las actividades requeridas para prestar el servicio, esto se hace, con el fin de identificar las mejores prácticas de distribución y control que harán más eficiente el proceso.

**3.2.1 Análisis de operaciones.** A continuación se describen las actividades necesarias para el funcionamiento correcto de la empresa, en el Cuadro 13., se expresan las actividades preliminares, las operativas y las de venta.

**Cuadro 7.** Actividades del proceso

<b>Actividades</b>	<b>Descripción</b>
<b>Actividades preliminares</b>	
<b>Elaboración orden de compra</b>	Se verifica la necesidad de ordenar la recogida de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de línea blanca
<b>Programación cargue de material</b>	Se organiza el nuevo cargue en la planeación del scheduling
<b>Cargue de material</b>	Se envía un vehículo a las instalaciones del proveedor para recoger el material que será llevado a la bodega de la empresa
<b>Descargue de material</b>	El material llega a la bodega y es desembarcado en la zona indicada para esta labor
<b>Actividades de desensamble</b>	
<b>Desensamble preliminar</b>	En la primera zona se desensamblan las piezas grandes del aparato y se clasifican en los contenedores específicos para dicha labor
<b>Transporte piezas</b>	Se transportan las piezas ya clasificadas a la zona de almacenamiento de estas, para el caso de los plásticos se llevan a la zona de molino, los metales son clasificados según lo establecido y los residuos peligrosos (RESPEL)

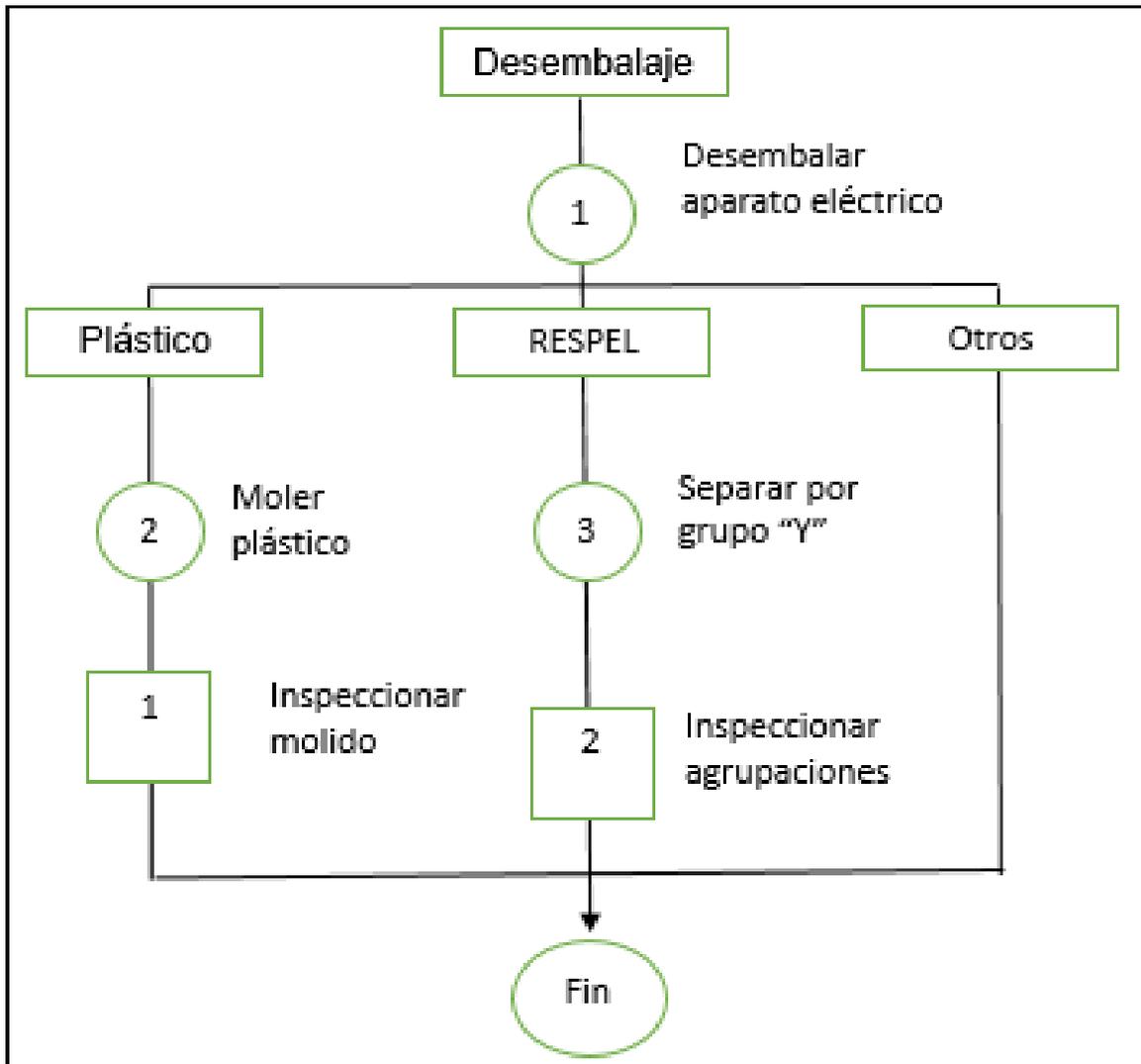
**Cuadro 7.** (Continuación)

<b>Actividades</b>	<b>Descripción</b>
<b>Actividades de molino</b>	
<b>Recepción plástico clasificado</b>	El operario de la maquina molino recibe el plástico clasificado según las fichas técnicas
<b>Molido</b>	El operario muele el material
<b>Almacenamiento</b>	Se almacena el material en la zona correspondiente
<b>Actividades de venta</b>	
<b>Venta del material</b>	El material es vendido según disponibilidad
<b>Facturación</b>	Se realiza la factura y es enviada al cliente que debe pagar el material según lo pactado
<b>Entrega de material</b>	Si el material es vendido en la propia bodega es entregado a disposición del comprador. Si es solicitado en las instalaciones el cliente, se programa el cargue del material
<b>Cargue y entrega del material</b>	El material es entregado en el lugar y tiempos que haya convenido

**Fuente:** elaboración propia

**3.2.2 Diagrama de operación.** En este se muestran las diferentes operaciones, transportes y almacenamientos que presenta el material.

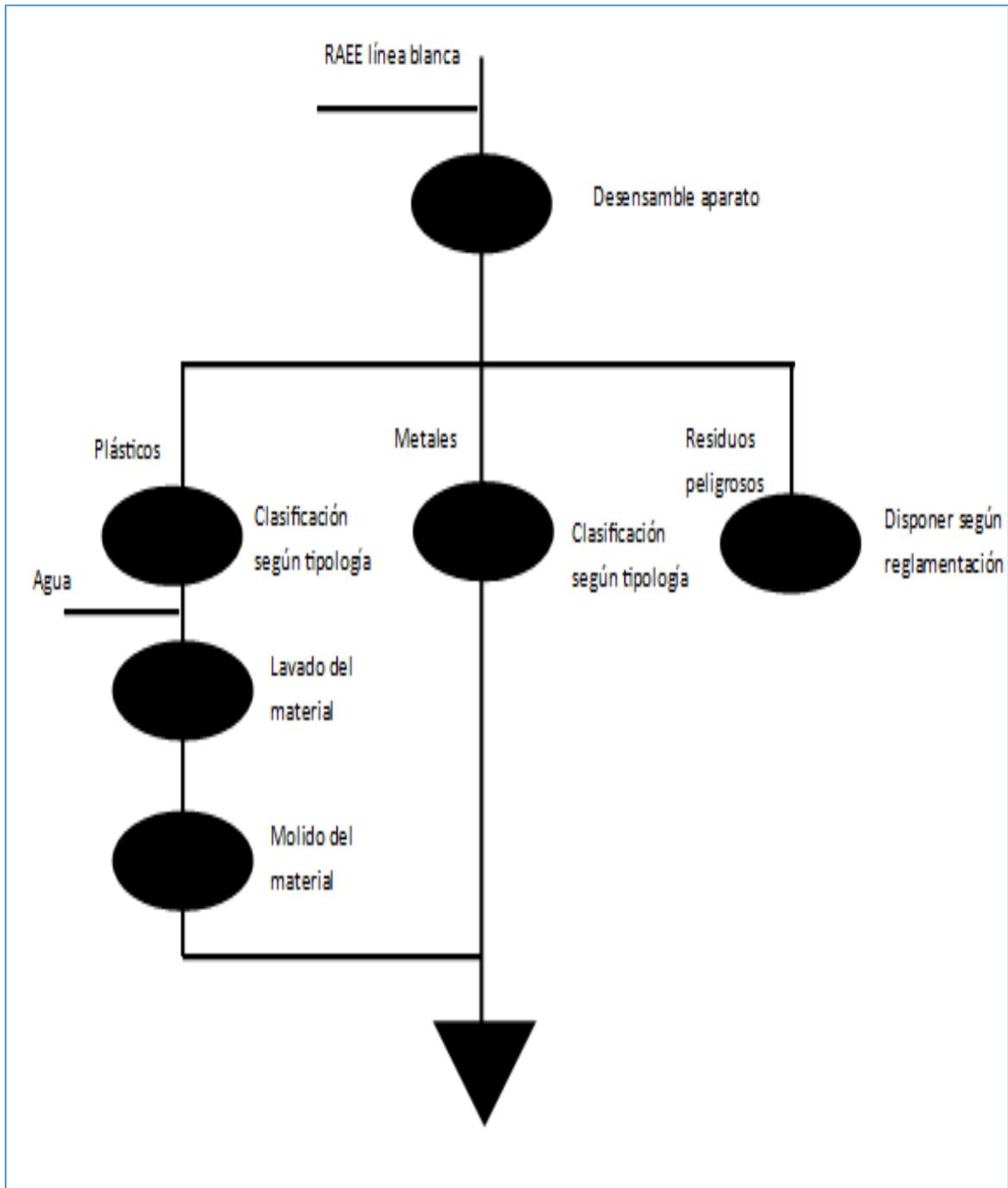
**Diagrama 3.** Diagrama de operaciones



**Fuente:** elaboración propia

**3.2.3 Diagrama de flujo.** A continuación, se representan las operaciones necesarias, donde normalmente en un proceso productivo se observan los materiales que entran al producto, sin embargo al ser esto un proceso de desensamble no es hasta el molido del plástico que ingresa algún tipo de material.

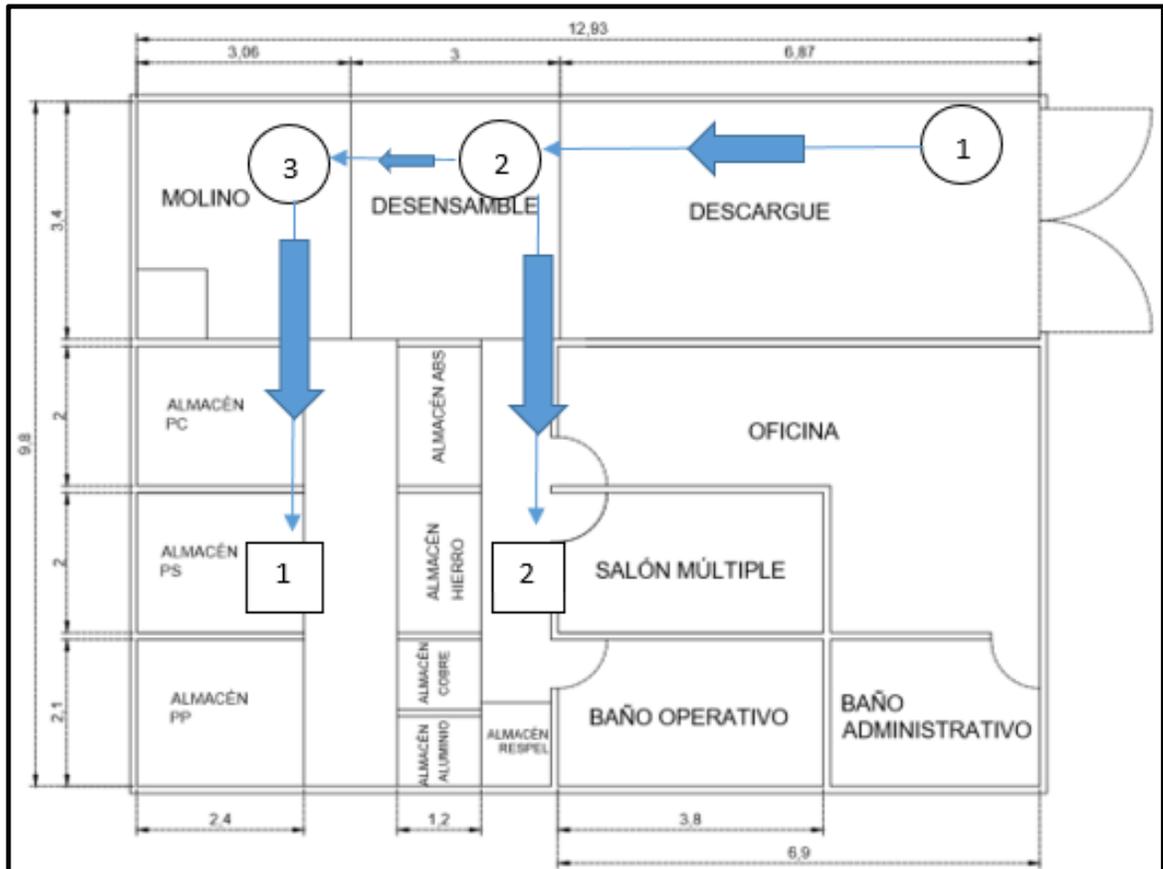
**Diagrama 4.** Diagrama de flujo de materiales



**Fuente:** elaboración propia

**3.2.4 Diagrama de recorrido.** Se muestra una representación visual de las operaciones principales y como transcurre el flujo de materiales dentro de la bodega.

**Diagrama 5.** Diagrama de recorrido



**Fuente:** elaboración propia

### 3.3 ESTUDIO DE TIEMPOS

Por medio de este estudio se definirá la cantidad de horas requeridas, a través de la medición de tiempos estandarizados por medio de un cronometro centesimal (C), para así determinar el tiempo optimo requerido por operación. La toma de tiempos está basada en la Tabla 34., de General Electric, la cual permite identificar cuantas deben ser las tomas por medio de la aplicación de estadística descriptiva. Todo esto con el fin de obtener el tiempo estándar teniendo en cuenta el factor de actuación y los suplementos, los tiempos cronometrados descritos en las tablas se encuentran en minutos.

**Tabla 34.** Número de ciclos recomendados para la toma de tiempos según GE

Minutos por ciclo	Número de ciclos recomendados para el estudio de tiempos						
	Hasta 0,10	Hasta 0,25	Hasta 0,50	Hasta 0,75	Hasta 1,0	Hasta 2,0	Hasta 5,0
Número de ciclos recomendados	200	100	60	40	30	20	15

**Fuente:** KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4 ed. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo, 1996. 445p. ISBN 92-2-107108-1

**Tabla 35.** Número de ciclos (NC) según tabla con base en tiempos observados para el desembalaje de refrigeradores

Pasos	Descripción	C	NC
1	Desmontar las piezas sueltas	1,76	30
2	Elimina todas las piezas sueltas del refrigerador	2,67	20
3	Almacene los componentes en contenedores separados	1,59	30
4	Disponer por separado los plásticos, los que lleven símbolos deben ser separados por el tipo de símbolo; los que no poseen pictogramas deben ser dispuestos en un contenedor de plásticos mixtos	2,50	20
5	Corte el enchufe de suministro eléctrico, este es un componente valioso	2,62	20
6	Compruebe si la placa de cubierta del congelador contiene interruptores de mercurio	1,74	30
7	Almacene los interruptores de mercurios en contenedores separados	2,70	20
8	Extraiga el refrigerante y el aceite en el punto más bajo	2,84	20
9	Separe el refrigerante del aceite utilizando un separador térmico especial para aceite	3,38	20
10	Pase las cantidades de refrigerante extraídas en un tanque de presión	1,37	30
11	Almacene el aceite en un contenedor separado (pej: contenedor ASF)	1,50	30
12	Corte todas las piezas salientes visibles y almacénelas separadamente	2,37	20
13	Separe el condensador del refrigerante y almacene separado.	2,50	20
14	Desenrosque el compresor manualmente con una llave, este es un componente valioso	1,64	30
15	Retire el compresor del refrigerante	1,21	30
16	Utilice una máquina de perforación para perforar un agujero en el compresor	2,30	20
17	Ponga el compresor en posición invertida sobre una reja de hierro (Agujero apuntando hacia abajo); de modo que el resto del aceite del compresor gotee hacia la reja. Por debajo de la reja debe haber una bandeja y algunos aglutinantes para capturar el aceite que gotee y evitar derrames, el compresor solo debe ser retirado de la reja de hierro si está libre de gotas (menos de 10 ml).	3,34	20
18	Corte el compresor utilizando una amoladora angular y separe los componentes (aleaciones de hierro fundido, cobre, hierro)	2,43	20
19	Almacene los componentes en cajas distintas	1,61	30
20	Retire el intercambiador de calor y retire los soportes de montaje con un martillo.	1,77	30
21	Retire el intercambiador de calor y almacene en contenedor separado	2,37	20
22	Retire el revestimiento metálico exterior de las paredes laterales y quite la espuma con un raspador o espátula, deben retirarse todas las trazas de esta.	2,50	20
23	Almacene los paneles de metal exterior y los plásticos PS en recipientes separados.	2,47	20

**Fuente:** elaboración propia, basado en MINISTERIO DE AMBIENTE. [sitio web]. Guía para el desensamble de refrigeradores y aires acondicionados. Bogotá D.C. La entidad. [20, abril, 2020]. Disponible en: [http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/publicaciones/Guia\\_para\\_el\\_desensamble\\_manual\\_de\\_refrigeradores\\_y\\_aires\\_acondicionados.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/publicaciones/Guia_para_el_desensamble_manual_de_refrigeradores_y_aires_acondicionados.pdf)

**Tabla 36.** Número de ciclos según tabla con base en tiempos observados para el desembalaje de aires acondicionados

Pasos	Descripción	C	NC
1	Retire los paneles externos de plástico con un destornillador eléctrico y disponga de estos según la simbología, los componentes que no posean deben disponerse en un contenedor de plásticos mixtos.	1,67	30
2	Quite los paneles Exteriores de plástico y disponga según la simbología.	2,42	20
3	Retire las plaquetas de circuito y almacene en cajas separadas	1,42	30
4	Retire la protección contra vibración del compresor y almacene en contenedor de plásticos mixtos.	2,86	20
5	Extraiga el refrigerante y el aceite del punto más bajo	1,53	30
6	Desenrosque el compresor utilizando un destornillador eléctrico, este es un componente valioso	1,40	30
7	Utilice una máquina de perforación para perforar un agujero en el compresor	2,62	20
8	Ponga el compresor en posición invertida sobre una reja de hierro (Agujero apuntando hacia abajo); de modo que el resto del aceite del compresor gotee hacia la reja. Por debajo de la reja debe haber una bandeja y algunos aglutinantes para capturar el aceite que gotee y evitar derrames, el compresor solo debe ser retirado de la reja de hierro si está libre de gotas (menos de 10 ml).	3,37	20
9	Corte el compresor utilizando una amoladora angular y separe los componentes (aleaciones de hierro fundido, cobre, hierro)	2,62	20
10	Corte todas las piezas salientes visible (secador de filtro, tuberías de cobre, cables); almacene en cajas separadas	1,49	30
11	Retire el intercambiador de calor de aluminio y cobre, este es un componente valioso	1,68	30
12	Almacene el intercambiador de calor y los componentes de acero en cajas separadas	1,51	30
13	Retire el ventilador y el motor eléctrico utilizando alicates y almacene en cajas distintas	2,37	20
14	Retire las plaquetas del circuito visible y almacene en un caja aparte	2,24	20
15	Retire todos los cables visibles, son componentes valiosos, almacene en la caja aparte	1,76	30
16	Retire el condensador eléctrico y almacene aparte	2,23	20
17	Retire el transformador y almacene en la caja separada.	2,37	20

**Fuente:** elaboración propia, basado en MINISTERIO DE AMBIENTE. [sitio web]. Guía para el desensamble de refrigeradores y aires acondicionados. Bogotá D.C. La entidad. [20, abril, 2020]. Disponible en: [http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/publicaciones/Guia\\_para\\_el\\_desensamble\\_manual\\_de\\_refrigeradores\\_y\\_aires\\_acondicionados.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/publicaciones/Guia_para_el_desensamble_manual_de_refrigeradores_y_aires_acondicionados.pdf)

**3.3.1 Tiempo real.** Es el tiempo observado de las operaciones descritas y realizadas por el operario en el desembalaje del aparato eléctrico. Dicho tiempo sirve como base para la determinación del número de trabajadores necesarios según la demanda pronosticada del mercado y de la participación que la organización desea cubrir en un periodo de tiempo de cinco años.

**3.3.2 Tiempo normal (Tn).** Hace referencia al tiempo requerido por el colaborador para realizar la operación, se tiene en cuenta el factor de actuación (V) empleado

por la Westinghouse para la realización de cada una de las operaciones en el desembalaje del aparato eléctrico, sin tener en cuenta ningún tiempo ocioso.

**Cuadro 8.** Evaluación factores de actuación en base a sistema Westinghouse

Habilidad			Esfuerzo		
0,15	A1	Extrema	0,13	A1	Excesivo
0,13	A2	Extrema	0,12	A2	Excesivo
0,11	B1	Excelente	0,10	B1	Excelente
0,08	B2	Excelente	0,08	B2	Excelente
0,06	C1	Buena	0,05	C1	Bueno
0,03	C2	Buena	0,02	C2	Bueno
0,00	D	Regular	0,00	D	Regular
-0,05	E1	Aceptable	-0,04	E1	Aceptable
-0,10	E2	Aceptable	-0,08	E2	Aceptable
-0,16	F1	Deficiente	-0,12	F1	Deficiente
-0,22	F2	Deficiente	-0,17	F2	Deficiente
Condiciones			Consistencia		
0,06	A	Ideales	0,04	A	Perfecta
0,04	B	Excelentes	0,03	B	Excelente
0,02	C	Buenas	0,01	C	Buena
0,00	D	Regulares	0,00	D	Regular
-0,03	E	Aceptables	-0,02	E	Aceptable
-0,07	F	Deficientes	-0,04	F	Deficiente

**Fuente:** elaboración propia, basado en el sistema Westinghouse

**Tabla 37.** Tiempo normal por operación desembalaje de refrigeradores

Pasos	Descripción	V	Tn
1	Desmontar las piezas sueltas	0,9	2,06
2	Elimina todas las piezas sueltas del refrigerador	0,8	2,55
3	Almacene los componentes en contenedores separados	0,8	1,67
4	Disponer por separado los plásticos, los que lleven símbolos deben ser separados por el tipo de símbolo; los que no poseen pictogramas deben ser dispuestos en un contenedor de plásticos mixtos	0,6	1,83
5	Corte el enchufe de suministro eléctrico, este es un componente valioso	0,8	2,42
6	Compruebe si la placa de cubierta del congelador contiene interruptores de mercurio	0,7	1,64
7	Almacene los interruptores de mercurios en contenedores separados	0,7	2,28
8	Extraiga el refrigerante y el aceite en el punto más bajo	0,6	2,03
9	Separe el refrigerante del aceite utilizando un separador térmico especial para aceite	0,6	2,36
10	Pase las cantidades de refrigerante extraídas en un tanque de presión	0,6	1,15

**Tabla 37. (Continuación)**

<b>Pasos</b>	<b>Descripción</b>	<b>V</b>	<b>Tn</b>
11	Almacene el aceite en un contenedor separado (pej: contenedor ASF)	0,7	1,42
12	Corte todas las piezas salientes visibles y almacénelas separadamente	0,7	2,02
13	Separe el condensador del refrigerante y almacene separado.	0,8	2,44
14	Desenrosque el compresor manualmente con una llave, este es un componente valioso	0,8	1,80
15	Retire el compresor del refrigerante	0,9	1,62
16	Utilice una máquina de perforación para perforar un agujero en el compresor	0,6	1,67
17	Ponga el compresor en posición invertida sobre una reja de hierro (Agujero apuntando hacia abajo); de modo que el resto del aceite del compresor gotee hacia la reja. Por debajo de la reja debe haber una bandeja y algunos aglutinantes para capturar el aceite que gotee y evitar derrames, el compresor solo debe ser retirado de la reja de hierro si está libre de gotas (menos de 10 ml).	0,6	2,32
18	Corte el compresor utilizando una amoladora angular y separe los componentes (aleaciones de hierro fundido, cobre, hierro)	0,6	1,74
19	Almacene los componentes en cajas distintas	0,7	1,51
20	Retire el intercambiador de calor y retire los soportes de montaje con un martillo.	0,7	1,72
21	Retire el intercambiador de calor y almacene en contenedor separado	0,7	2,04
22	Retire el revestimiento metálico exterior de las paredes laterales y quite la espuma con un raspador o espátula, deben retirarse todas las trazas de esta.	0,7	2,12
23	Almacene los paneles de metal exterior y los plásticos PS en recipientes separados.	0,7	2,11

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 38.** Tiempo normal por operación desembalaje de aires acondicionados

Pasos	Descripción	V	Tn
1	Retire los paneles externos de plástico con un destornillador eléctrico y disponga de estos según la simbología, los componentes que no posean deben disponerse en un contenedor de plásticos mixtos.	0,7	1,52
2	Quite los paneles Exteriores de plástico y disponga según la simbología.	0,7	2,12
3	Retire las plaquetas de circuito y almacene en cajas separadas	0,7	1,41
4	Retire la protección contra vibración del compresor y almacene en contenedor de plásticos mixtos.	0,8	2,70
5	Extraiga el refrigerante y el aceite del punto más bajo	0,6	1,26
6	Desenrosque el compresor utilizando un destornillador eléctrico, este es un componente valioso	0,7	1,35
7	Utilice una máquina de perforación para perforar un agujero en el compresor	0,6	1,86
8	Ponga el compresor en posición invertida sobre una reja de hierro (Agujero apuntando hacia abajo); de modo que el resto del aceite del compresor gotee hacia la reja. Por debajo de la reja debe haber una bandeja y algunos aglutinantes para capturar el aceite que gotee y evitar derrames, el compresor solo debe ser retirado de la reja de hierro si está libre de gotas (menos de 10 ml).	0,6	2,35
9	Corte el compresor utilizando una amoladora angular y separe los componentes (aleaciones de hierro fundido, cobre, hierro)	0,6	1,87
10	Corte todas las piezas salientes visible (secador de filtro, tuberías de cobre, cables); almacene en cajas separadas	0,7	1,41
11	Retire el intercambiador de calor de aluminio y cobre, este es un componente valioso	0,7	1,59
12	Almacene el intercambiador de calor y los componentes de acero en cajas separadas	0,8	1,62
13	Retire el ventilador y el motor eléctrico utilizando alicates y almacene en cajas distintas	0,7	2,04
14	Retire las plaquetas del circuito visible y almacene en un caja aparte	0,7	1,93
15	Retire todos los cables visibles, son componentes valiosos, almacene en la caja aparte	0,7	1,57
16	Retire el condensador eléctrico y almacene aparte	0,8	2,19
17	Retire el transformador y almacene en la caja separada.	0,7	2,06

**Fuente:** elaboración propia

**3.3.3 Tiempo estándar (TE).** Hace referencia al tiempo empleado por el colaborador teniendo en cuenta la adición de suplementos requeridos (TS). Para estos suplementos se valora el cuadro de la OIT (Organización Internacional del trabajo).

**Cuadro 9.** Valoración de suplementos

SUPLEMENTOS CONSTANTES		HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER
Necesidades personales		5	7	e) Condiciones atmosféricas			
Básico por fatiga		4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm2/segundo)			
SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER	16		0	
a) Trabajo de pie				14		0	
Trabajo se realiza sentado(a)		0	0	12		0	
Trabajo se realiza de pie		2	4	10		3	
b) Postura normal				8		10	
Ligeramente incómoda		0	1	6		21	
Incómoda (inclinación del cuerpo)		2	3	5		31	
Muy incómoda (Cuerpo estirado)		7	7	4		45	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)				3		64	
Peso levantado por kilogramo				2		100	
2,5		0	1	f) Tensión visual			
5		1	2	Trabajos de cierta precisión		0	0
7,5		2	3	Trabajos de precisión o fatigosos		2	2
10		3	4	Trabajos de gran precisión		5	5
12,5		4	6	g) Ruido			
15		5	8	Sonido continuo		0	0
17,5		7	10	Sonidos intermitentes y fuertes		2	2
20		9	13	Sonidos intermitentes y muy fuertes		5	5
22,5		11	16	Sonidos estridentes		7	7
25		13	20 (máx)	h) Tensión mental			
30		17		Proceso algo complejo		1	1
33,5		22		Proceso complejo o de atención dividida		4	4
d) Iluminación				Proceso muy complejo		8	8
Ligeramente por debajo de la potencia calculada		0	0	i) Monotonía mental			
Bastante por debajo		2	2	Trabajo monótono		0	0
Absolutamente insuficiente		5	5	Trabajo bastante monótono		1	1
				Trabajo muy monótono		4	4
				j) Monotonía física			
				Trabajo algo aburrido		0	0
				Trabajo aburrido		2	2
				Trabajo muy aburrido		5	5

**Fuente:** INGENIERIA INDUSTRIAL ONLINE. [sitio web]. Suplementos del estudio de tiempos. 2018. (consultado 20 de abril de 2020). Disponible en: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/suplementos-del-estudio-de-tiempos/>

Según el cuadro de suplementos, se aplicará 5% de suplementos constantes y 2% de suplementos variables por trabajo de pie y por una posible postura incómoda para realizar el trabajo.

**Tabla 39.** Tiempo estándar desembalaje de refrigeradores

Pasos	Descripción	V	Tn	Ts
1	Desmontar las piezas sueltas	0,9	2,06	2,08
2	Elimina todas las piezas sueltas del refrigerador	0,8	2,55	2,56
3	Almacene los componentes en contenedores separados	0,8	1,67	1,68
4	Disponer por separado los plásticos, los que lleven símbolos deben ser separados por el tipo de símbolo; los que no poseen pictogramas deben ser dispuestos en un contenedor de plásticos mixtos	0,6	1,83	1,84
5	Corte el enchufe de suministro eléctrico, este es un componente valioso	0,8	2,42	2,44
6	Compruebe si la placa de cubierta del congelador contiene interruptores de mercurio	0,7	1,64	1,66
7	Almacene los interruptores de mercurios en contenedores separados	0,7	2,28	2,29
8	Extraiga el refrigerante y el aceite en el punto más bajo	0,6	2,03	2,05
9	Separe el refrigerante del aceite utilizando un separador térmico especial para aceite	0,6	2,36	2,38
10	Pase las cantidades de refrigerante extraídas en un tanque de presión	0,6	1,15	1,16
11	Almacene el aceite en un contenedor separado (pej: contenedor ASF)	0,7	1,42	1,43
12	Corte todas las piezas salientes visibles y almacénelas separadamente	0,7	2,02	2,04
13	Separe el condensador del refrigerante y almacene separado.	0,8	2,44	2,46
14	Desenrosque el compresor manualmente con una llave, este es un componente valioso	0,8	1,80	1,82
15	Retire el compresor del refrigerante	0,9	1,62	1,63
16	Utilice una máquina de perforación para perforar un agujero en el compresor	0,6	1,67	1,68
17	Ponga el compresor en posición invertida sobre una reja de hierro (agujero apuntando hacia abajo); de modo que el resto del aceite del compresor gotee hacia la reja. Por debajo de la reja debe haber una bandeja y algunos aglutinantes para capturar el aceite que gotee y evitar derrames, el compresor solo debe ser retirado de la reja de hierro si está libre de gotas (menos de 10 ml).	0,6	2,32	2,33
18	Corte el compresor utilizando una amoladora angular y separe los componentes (aleaciones de hierro fundido, cobre, hierro)	0,6	1,74	1,76
19	Almacene los componentes en cajas distintas	0,7	1,51	1,52
20	Retire el intercambiador de calor y retire los soportes de montaje con un martillo.	0,7	1,72	1,74
21	Retire el intercambiador de calor y almacene en contenedor separado	0,7	2,04	2,05
22	Retire el revestimiento metálico exterior de las paredes laterales y quite la espuma con un raspador o espátula, deben retirarse todas las trazas de esta.	0,7	2,12	2,13
23	Almacene los paneles de metal exterior y los plásticos PS en recipientes separados.	0,7	2,11	2,13
			<b>TE</b>	<b>44,84</b>

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 40.** Tiempo estándar desembalaje aires acondicionados

Pasos	Descripción	V	Tn	Ts
1	Retire los paneles externos de plástico con un destornillador eléctrico y disponga de estos según la simbología, los componentes que no posean deben disponerse en un contenedor de plásticos mixtos.	0,7	1,52	1,53
2	Quite los paneles Exteriores de plástico y disponga según la simbología.	0,7	2,12	2,14
3	Retire las plaquetas de circuito y almacene en cajas separadas	0,7	1,41	1,42
4	Retire la protección contra vibración del compresor y almacene en contenedor de plásticos mixtos.	0,8	2,70	2,72
5	Extraiga el refrigerante y el aceite del punto más bajo	0,6	1,26	1,27
6	Desenrosque el compresor utilizando un destornillador eléctrico, este es un componente valioso	0,7	1,35	1,35
7	Utilice una máquina de perforación para perforar un agujero en el compresor	0,6	1,86	1,87
8	Ponga el compresor en posición invertida sobre una reja de hierro (agujero apuntando hacia abajo); de modo que el resto del aceite del compresor gotee hacia la reja. Por debajo de la reja debe haber una bandeja y algunos aglutinantes para capturar el aceite que gotee y evitar derrames, el compresor solo debe ser retirado de la reja de hierro si está libre de gotas (menos de 10 ml).	0,6	2,35	2,36
9	Corte el compresor utilizando una amoladora angular y separe los componentes (aleaciones de hierro fundido, cobre, hierro)	0,6	1,87	1,89
10	Corte todas las piezas salientes visible (secador de filtro, tuberías de cobre, cables); almacene en cajas separadas	0,7	1,41	1,42
11	Retire el intercambiador de calor de aluminio y cobre, este es un componente valioso	0,7	1,59	1,60
12	Almacene el intercambiador de calor y los componentes de acero en cajas separadas	0,8	1,62	1,63
13	Retire el ventilador y el motor eléctrico utilizando alicates y almacene en cajas distintas	0,7	2,04	2,06
14	Retire las plaquetas del circuito visible y almacene en un caja aparte	0,7	1,93	1,94
15	Retire todos los cables visibles, son componentes valiosos, almacene en la caja aparte	0,7	1,57	1,58
16	Retire el condensador eléctrico y almacene aparte	0,8	2,19	2,20
17	Retire el transformador y almacene en la caja separada.	0,7	2,06	2,07
			<b>TE</b>	31,05

**Fuente:** elaboración propia

**3.3.4 Número de empleados.** Este cálculo es importante para una posterior elaboración de los puestos de trabajo específicos y hallar las capacidades del proyecto. La realización de este cálculo se realizará en función de la oferta, de los días trabajados a la semana y el tiempo estándar para realizar los desensambles.

**Tabla 41.** Cálculo de empleados

<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>
Unidades (año)	3.457	Unidades (año)	640
TE desembalar refrigerador (horas)	0.7	TE desembalar aire acondicionado (horas)	0.46
Días de trabajo al mes		23	
Horas por turno		8	

**Fuente:** elaboración propia

Analizando la información, con un solo trabajador se pueden llegar a desensamblar 3.154 refrigeradores al año, según las condiciones establecidas. Los 23 días son hallados mediante el cálculo de días hábiles al año que se presenta en el siguiente apartado de capacidades, donde se arrojan 282 días hábiles al año.

Esto quiere decir que no se alcanzaría a cubrir la totalidad de las unidades de neveras, faltando 210 además de las 640 de aires acondicionados, esto sin tener en cuenta las pérdidas de tiempo por mantenimientos, factores externos y organizacionales, esto también analizado en las capacidades.

Por estas razones se decide preliminarmente tener 2 trabajadores o puestos de trabajo en la zona de desensamble para lograr cumplir con los requerimientos.

Para el proceso de molido también se tendrán 23 días hábiles al mes y turnos de 8 horas al día, según las especificaciones del fabricante, en promedio se trituran 187.680 kg al año los cuales son suficientes para la oferta proyectada de 139.550 kg.

### **3.4 CAPACIDAD DEL PROYECTO**

Para hallar las diferentes capacidades del proyecto se tendrán en cuenta los factores de oferta proyectada, de igual manera el 2% de participación de mercado igualmente pronosticada en la venta.

Igualmente, el número de trabajadores ya establecidos, el tiempo estándar del desensamble y los datos proporcionados por el fabricante de la trituradora.

**Tabla 42.** Número de tecnología por puesto de trabajo

Número puesto trabajo	Puesto de trabajo	Número de maquinas
2	Desensamble	N/A
1	Trituración	1

**Fuente:** elaboración propia

**3.4.1 Capacidad teórica (CT).** Como su nombre lo indica, es la capacidad máxima de producción y que está prevista desde la construcción y/o conformación de los sitios de trabajo; este nivel de capacidad nunca se trabaja y solo sirve para fronteras de análisis.

**Ecuación 2.** capacidad teórica

$$CT\ total = 365 \frac{días}{año} * 24 \frac{horas}{días} * \text{puestos de trabajo}$$

**Fuente:** CHASE, Richard; JACOBS, Robert y AQUILANO, Nicholas, Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros. p. 53. [en línea]. 11ª ed. México, México: McGraw-Hill, 2009. [citado el 13 de mayo de 2020]. Disponible en: [https://www.u-cursos.cl/usuario/b8c892c6139f1d5b9af125a5c6dff4a6/mi\\_blog/r/Administracion\\_de\\_Operaciones\\_-\\_Completo.pdf](https://www.u-cursos.cl/usuario/b8c892c6139f1d5b9af125a5c6dff4a6/mi_blog/r/Administracion_de_Operaciones_-_Completo.pdf). ISBN: 978-970-10-7027-7

$$CT\ total = 365 \frac{días}{año} * 24 \frac{horas}{días} * 3$$

$$CT\ total = 26280 \frac{horas}{año}$$

**3.4.2 Capacidad instalada (CI).** Es la máxima capacidad real de trabajo y considera las disminuciones de tiempo previstas para el mantenimiento preventivo de los medios de trabajo(G1). Estas pérdidas son generalmente recomendadas por los fabricantes de los medios de trabajo (máquinas, herramientas), por los departamentos de mantenimiento o en el peor de los casos deben ser dados con el mejor criterio por parte de los jefes de producción. Para la valoración de tiempo G1 se toma como referencia los tiempos establecidos por el fabricante, lo cual permite concluir un estimado de tiempo de mantenimiento de las áreas de trabajo en curso.

**Tabla 43.** Tiempo mantenimientos preventivos

Puesto de trabajo	G1 (horas/año)
Desensamble	48
Trituradora	114
<b>Total</b>	<b>162</b>

**Fuente:** elaboración propia

### Ecuación 3. Capacidad instalada

$$CT\ total = \left( 365 \frac{días}{año} * 24 \frac{horas}{días} * puestos\ de\ trabajo \right) - G1$$

**Fuente:** CHASE, Richard; JACOBS, Robert y AQUILANO, Nicholas, Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros. p. 55. [en línea]. 11ª ed. México, México: McGraw-Hill, 2009. [citado el 13 de mayo de 2020]. Disponible en: [https://www.u-cursos.cl/usuario/b8c892c6139f1d5b9af125a5c6dff4a6/mi\\_blog/r/Administracion\\_de\\_Operaciones\\_-\\_Completo.pdf](https://www.u-cursos.cl/usuario/b8c892c6139f1d5b9af125a5c6dff4a6/mi_blog/r/Administracion_de_Operaciones_-_Completo.pdf). ISBN: 978-970-10-7027-7

$$CT\ total = \left( 365 \frac{días}{año} * 24 \frac{horas}{días} * 3 \right) - 162 \frac{horas}{año}$$

$$CT\ total = 26.118 \frac{horas}{año}$$

Los mantenimientos se basan en: para el desensamble se destina media hora a la semana para su limpieza, lubricación y mantenimiento general. Con respecto al molino de plástico por recomendación del fabricante se debe realizar una vez a la semana afilamiento de cuchillas, apretar tornillos y tuercas ya que estas con la vibración se van soltando, además de lubricación, este mantenimiento tarda entre 2 y 3 horas. De igual manera se planea un mantenimiento trimestral por una empresa especializada el cual dependiendo del estado de la maquina puede tardar entre 1 y 8 horas cada revisión.

**3.4.3 Capacidad disponible (CD).** Esta capacidad es con la que realmente trabaja una empresa ya que reconoce las deficiencias con que normalmente labora la organización. Adicionalmente se establecen las condiciones de producción que dependen de la política interna y de la administración de recursos de manufactura, así como las normas de trabajo.

### Ecuación 4. Capacidad disponible

$$CD = (dh * nt * ht * numero\ de\ maquinas) - (G1 + G2 + G3 + G4)$$

**Fuente:** CHASE, Richard; JACOBS, Robert y AQUILANO, Nicholas, Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros. p. 57. [en línea]. 11ª ed. México, México: McGraw-Hill, 2009. [citado el 10 de mayo de 2020]. Disponible en: [https://www.u-cursos.cl/usuario/b8c892c6139f1d5b9af125a5c6dff4a6/mi\\_blog/r/Administracion\\_de\\_Operaciones\\_-\\_Completo.pdf](https://www.u-cursos.cl/usuario/b8c892c6139f1d5b9af125a5c6dff4a6/mi_blog/r/Administracion_de_Operaciones_-_Completo.pdf). ISBN: 978-970-10-7027-7

**Tabla 44.** Nomenclatura de capacidad disponible

Nomenclatura	Descripción
G2	Tiempo asignado al ausentismo
G3	Tiempo asignado al factor organizacional
G4	Tiempo asignado a factores aleatorios
dh	Días hábiles de trabajo
nt	Número de turnos de trabajo
ht	Horas por turno

**Fuente:** elaboración propia

Según estadísticas de la ANDI, en el 2019 cada trabajador tiene 9,1 días a ausentismo, teniendo en cuenta que en ALARAEE son 3 trabajadores operativos se pierden 218 horas, con respecto al factor organizacional, se tienen en cuenta 8 horas por trabajador al mes debido a capacitaciones, para un total de 288 horas año y por último al factor aleatorio se asignan 4 horas al mes en general para un total de 48 horas al año.

**Tabla 45.** Número de días no laborales

2020		2021		2022		2023	
Días no laborales	N° días						
Domingos	52	Domingos	52	Domingos	52	Domingos	53
Festivos	17	Festivos	16	Festivos	15	Festivos	18
Vacaciones	15	Vacaciones	15	Vacaciones	15	Vacaciones	15
<b>total</b>	<b>84</b>	<b>total</b>	<b>83</b>	<b>total</b>	<b>82</b>	<b>total</b>	<b>86</b>

**Fuente:** elaboración propia

$$CD_D = \left( 282 \frac{\text{días}}{\text{año}} * 1 \frac{\text{turno}}{\text{día}} * 8 \frac{\text{horas}}{\text{turno}} * 2 \right) - \left( 48 + \frac{218 + 288 + 48}{3} \right) * 2$$

$$CD_D = 4047 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

$$CD_M = \left( 282 \frac{\text{días}}{\text{año}} * 1 \frac{\text{turno}}{\text{día}} * 8 \frac{\text{horas}}{\text{turno}} * 1 \right) - \left( 114 + \frac{218 + 288 + 48}{3} \right) * 1$$

$$CD_M = 1991 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

**3.4.4 Capacidad necesaria (CN).** Es la capacidad que se requiere para cumplir con un programa o plan de producción determinado. Este plan normalmente se trabaja con los pronósticos de ventas.

**Ecuación 5.** Capacidad necesaria

$$CN = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n QPL_{ij} * St_{ij}$$

**Fuente:** CHASE, Richard; JACOBS, Robert y AQUILANO, Nicholas, Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros. p. 58. [en línea]. 11ª ed. México, México: McGraw-Hill, 2009. [citado el 10 de mayo de 2020]. Disponible en: [https://www.u-cursos.cl/usuario/b8c892c6139f1d5b9af125a5c6dff4a6/mi\\_blog/r/Administracion\\_de\\_Operaciones\\_-\\_Completo.pdf](https://www.u-cursos.cl/usuario/b8c892c6139f1d5b9af125a5c6dff4a6/mi_blog/r/Administracion_de_Operaciones_-_Completo.pdf). ISBN: 978-970-10-7027-7

Donde QPL es la cantidad planeada de producción y ST el tiempo estándar del proceso.

Para la determinación de la capacidad necesaria, se toma como base los resultados del análisis de la oferta expuestos en la Tabla 41., así mismo, para la valoración de un peso estimado de los refrigerados, se ha tomado como base la información proporcionada por la compañía FatimaCiesa, la cual es una distribuidora de diferentes tipos de refrigeradores y para la valoración de un peso estimado de los aires acondicionado , se ha tomado como base la información proporcionada por la empresa Albernaz Hnos., distribuidora de distintos aparatos eléctricos y electrónicos.

**Tabla 46.** Capacidad necesaria anual

Oferta en KG	432.133	Oferta en KG	48015
Peso promedio refrigeradores (KG)	125	Peso promedio aires acondicionados (KG)	75
Unidades	3.457	Unidades	640
TE desembalar refrigerador (horas)	0.7	TE desembalar aire acondicionado (horas)	0.46
CN (horas/año)	2420	CN	295

**Fuente:** elaboración propia

Diferente a la capacidad del desensamble para hallar la capacidad necesaria del molino se dividen los 139.550 kg al año de oferte de plástico sobre los 75 kilogramos que se sacan en promedio por hora, dando un resultado de 1861 horas al año.

Con la capacidad disponible planeada es posible cubrir toda la oferta que se necesita, incluso con algo de holgura que es necesaria para el aumento de la oferta que se pueda conseguir durante los años, esto se observa en la Tabla 32., donde se muestran todos los valores hallados. Si se tiene sólo un trabajador para la zona de desensamble no se alcanza a cubrir ni siquiera la demanda del primer año, a esto hay que sumarle que los operarios deben transportar el material, almacenarlo, realizar labores de limpieza y desinfección por lo tanto si son necesarios los dos trabajadores en la zona de desensamble.

**Tabla 47.** Resumen capacidades

<b>TIPO DE CAPACIDAD</b>	<b>Valor (horas/año)</b>
Capacidad teórica	26280
Capacidad instalada	26118
Capacidad disponible desensamble	4047
Capacidad disponible molino	1991
Capacidad necesaria desensamble	2715
Capacidad necesaria molino	1861

**3.5 Fuente:** elaboración propia

### 3.5 LOCALIZACIÓN

Para hallar la ubicación de la empresa se tendrán en cuenta varios factores como lo son el estudio de mercado, la segmentación geográfica y el conocimiento adquirido sobre la idea de negocio.

**3.5.1 Macrolocalización.** Desde el título del proyecto se establece que el estudio se realizará en la ciudad de Bogotá por lo que este apartado va inmerso desde un principio, sin embargo, a lo largo del proyecto se ha sustentado el porqué.

“Bogotá continúa consolidándose como la capital del emprendimiento de Colombia y como una de las ciudades más dinámicas de América Latina. Entre enero y noviembre de 2019 se crearon 144.550 empresas y establecimientos de comercio, 14 % más frente al mismo periodo del año anterior cuando se crearon 126.957.”<sup>27</sup>

Esto dicho por la Cámara de Comercio de Bogotá muestra que el emprendimiento en Bogotá es importante para la economía de la región y del país conformando así las PyMes el 99% de las empresas en la ciudad.

Además de esto Bogotá es la ciudad del país que tiene mayor representación en el Producto Interno Bruto nacional en cuanto a miles de millones de pesos se refiere con el 25,61%, seguido de Antioquia con 14,39% y por el Valle con el 9,67%.<sup>28</sup>

Con respecto a los proveedores, teniendo en cuenta que ya en el estudio de mercado se estableció la industria de elaboración de lácteos, Bogotá alberga la mayor cantidad de estas empresas, según el Geovisor del DANE en Colombia hay 1228 empresas dedicadas a esta labor, de las cuales 285 están ubicadas en Bogotá, 186 en Cundinamarca, 137 en Antioquia y 91 en el Valle del Cauca como las más representativas siguiente prácticamente el mismo orden que el PIB nacional.

Por parte de los clientes, en la fabricación de productos plásticos hay 3773 empresas a nivel nacional donde 543 son bogotanas, 193 antioqueñas y 138 vallunas, por último, organizaciones que transformen el hierro y el acero hay 1142 en Colombia, siendo 503 de Bogotá, 179 de Antioquia y 105 del Valle del Cauca.

**3.5.2 Microlocalización.** Será el lugar específico donde se ubicará el centro de operaciones de la empresa, el cual será elegido por factores como accesibilidad,

---

<sup>27</sup> CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. Aumentó 14 % el número de empresas creadas en Bogotá y la Región. Bogotá. 2019.[consultado el 25 de abril 2020]. Disponible en: <https://www.ccb.org.co/Sala-de-prensa/Noticias-CCB/2019/Diciembre-2019/Aumento-14-el-Número-de-empresas-creadas-en-Bogota-y-la-Region>

<sup>28</sup> DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. [sitio web]. Producto interno bruto por departamento. Bogotá. 2020. (consultado 25 de abril de 2020). Disponible en: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/departamentales/B\\_2015/Bol\\_dptal\\_2018provisio nal.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/departamentales/B_2015/Bol_dptal_2018provisio nal.pdf)

estado de las vías, seguridad, costo de arrendamiento, cercanía con clientes y proveedores.

En el estudio de mercado se estableció Fontibón como la localidad donde se establecerá la planta, se expone que en esta localidad hay gran participación de los proveedores y mercado objetivo, de igual manera es un punto estratégico por su cercanía con las demás localidades objetivo con fácil y rápido acceso a vías como la Calle 13, Avenida Cali, Avenida Boyacá, Calle 26 y Avenida Esperanza que permiten el tránsito a prácticamente toda la ciudad.

Para hallar el punto de mayor conveniencia se realizará una evaluación de 3 ubicaciones de la localidad de Fontibón con factores y pesos que se observan en la Tabla 48., determinando así el punto que convenga más a la idea de negocio.

**Tabla 48.** Evaluación por factores de ponderación para microlocalización

Criterio	Peso (0-20)	Ubicación 1	Ubicación 2	Ubicación 3	Evaluación			MAX
		Versalles 128 m2	Modelia 200 m2	Belén 150 m2	UB1	UB2	UB3	
Seguridad del sector	20	5	8	5	100	160	100	160
Fácil acceso de vías principales	15	5	7	7	75	105	105	105
Buena cobertura del servicio de energía	10	8	9	8	80	90	80	90
Espacio adecuado	18	6	10	8	108	180	144	180
Valor arrendamiento	20	7	5	9	140	100	180	180
Diseño de la infraestructura	17	7	7	9	119	119	153	153
<b>TOTAL</b>	100				622	754	762	762

**Fuente:** elaboración propia

Con respecto a los resultados se observa que la ubicación que más conviene a la empresa es la número 3 en Belén, Fontibón por la combinación de criterios asignada.

Analizando criterio a criterio, en la seguridad del sector es superior Modelia a las otras dos ubicaciones debido a ser estrato 4 y encontrarse cerca de centros comerciales concurridos, en cuanto a fácil acceso la ubicación 2 y 3 superan en un punto a al 1 debido a que se encuentra en una parte adentrada de Fontibón.

Los tres puntos tienen buen servicio de energía, que es importante para el uso de las herramientas y el molino, sin embargo por sector de ubicación Modelia no presenta cortes de luz a excepción de anomalías muy poco frecuentes.

En los planos, del siguiente numeral, se expresa que se necesitan alrededor de 126 metros cuadrados, los cuales se cumplen en las 3 ubicaciones, sin embargo con

relación a una holgura y una posible ampliación se dio calificación superior directamente proporcional a el espacio de cada opción, sin embargo con respecto al costo de arrendamiento por el espacio ofrecido la bodega de Belén con un costo de 2'300.000 es incluso más barata que la opción de Versailles que es de 3'200.000 y quedando ultima la de Modelia con 3'500.000.

Proporcional a esto, la opción de Belén marca la diferencia debido a que la infraestructura es muy parecida a la diseñada en los planos y ya cuenta con dos baños, uno con ducha que es de vital importancia para el manejo de residuos peligrosos.

### 3.6 DISTRIBUCIÓN DEL ESPACIO

Para ubicar la empresa es necesario saber que la planta o bodega requiere unas especificaciones de espacio para la realización de las labores de cada uno de los trabajadores. Es de vital importancia el análisis del espacio para que el espacio que se tenga no se tengan zonas sin usar ni tampoco que falte alguna zona ya que en cualquiera de los dos escenarios requiere un costo adicional que afecta la rentabilidad.

En este espacio no solo se toman en cuenta las áreas operativas, sino la empresa como un conjunto completo, incluyendo la maquinaria y el mobiliario.

**3.6.1 Planos de espacio requerido.** Para realizar este cálculo se usará el método guerchet, que dará como resultado las medidas de los espacio físicos que se requieren para el establecimiento de la planta, el cual toma de referencia la siguiente fórmula:

**Ecuación 6.** Método Guerchet

$$S_t = S_s + S_g + S_e$$

**Fuente:** SALAZAR LOPEZ, Bryan. Métodos de distribución y redistribución de planta. [en línea]. 2019. [consultado 28 de abril 2020]. Disponible en: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/disenio-y-distribucion-en-planta/metodos-de-distribucion-y-redistribucion-en-planta/>

Donde:

**St:** Superficie total

**Ss:** Superficie estática

**Sg:** Superficie gravitacional

**Ss:** Superficie evolutiva

En lo que respecta a la superficie estática (Ss) es el espacio ocupado por los muebles, maquinaria y equipo, la superficie gravitacional (Sg) se halla multiplicando el número de lados por los que esos elementos pueden ser utilizados u operados por el área ya calculada en la superficie estática. Por último, la superficie de evolución (Se) es el espacio que debe existir para el desplazamiento de los trabajadores, del equipo, medios de transporte. En este caso después de la sumatoria se multiplicó por el número de personal y elementos móviles como estibadores que se usarán en cada uno de los espacios. Para explicar lo anterior se muestra la Tabla 49., donde se muestran los diferentes espacios utilizados para la idea de negocio.

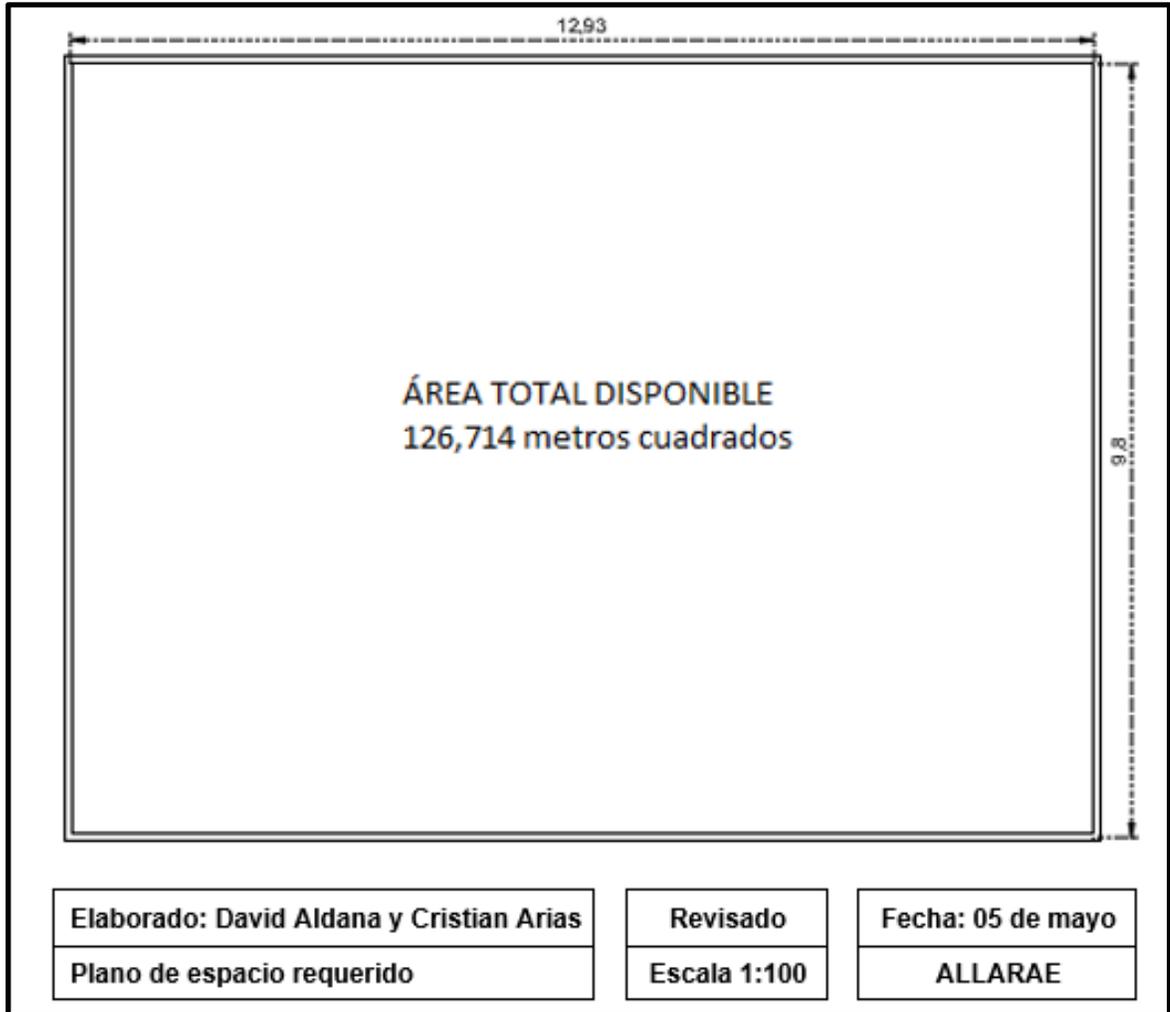
**Tabla 49.** Método Guerchet

<b>Puestos de trabajo</b>	<b>N</b>	<b>n</b>	<b>Ss</b>	<b>Sg</b>	<b>k</b>	<b>Se</b>	<b>St</b>
Molino	2	1	1,38	1,38	1,63805	4,521018	8,7961
Desensamble	2	-	4,8		0,06045	0,29016	10,18032
Descargue							23,350545
Almacenamiento PP							4,8
Almacenamiento PC							4,8
Almacenamiento PS							4,8
Almacenamiento ABS							2,4
Almacenamiento Hierro							2,4
Almacenamiento acero							1,2
Almacenamiento aluminio							1,2
Almacenamiento RESPEL							1,2
Oficina	3	1	1,28	1,28	1,72	4,41	20,93
Baño administrativo							6
Baño Operativo							12
Cuarto herramientas							1
zona de alimentos							9
<b>Área necesaria total</b>							<b>114,05</b>

**Fuente:** elaboración propia

Según los cálculos realizados estos son los espacios requeridos para cada zona y el total, sin embargo este se amplía al momento de realizar los planos debido a que la no se está contemplando los espacios para el desplazamiento entre en los almacenes y entre los almacenes y otras áreas de la empresa. A continuación, se muestra el primer plano del espacio total requerido en la empresa.

### Plano 1. Plano de espacio requerido



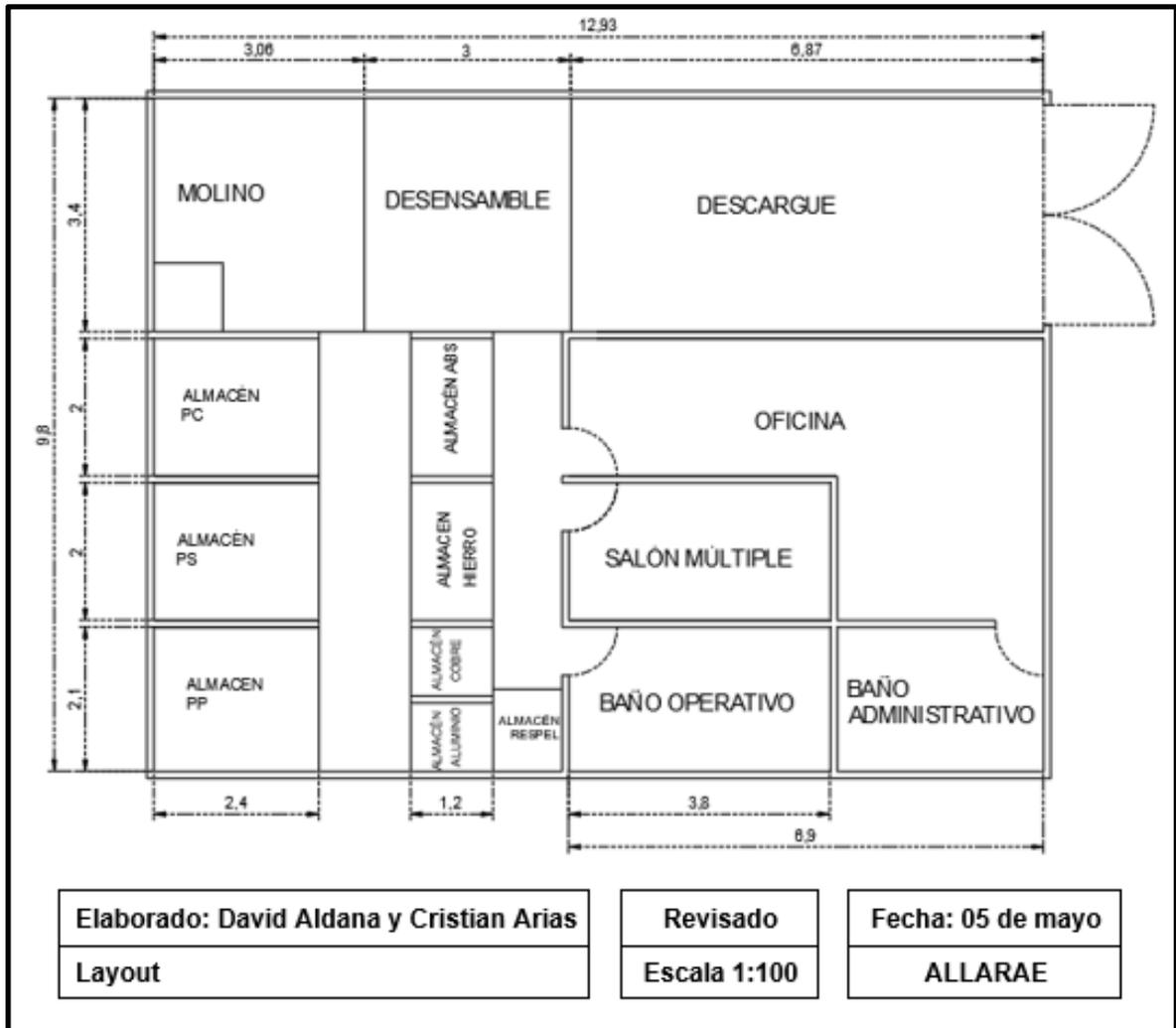
**Fuente:** elaboración propia

**3.6.2 Planos con layout.** En este plano se tienen en cuenta todos los aspectos necesarios para la puesta en marcha de la empresa, maquinaria, muebles y enseres, equipos, espacio para movilidad y desplazamientos, puertas.

Todo esto se realiza teniendo en cuenta los puestos de trabajo operativos, como lo son la zona de descargue, desensamble, molino, los diferentes almacenamientos de material, residuos peligrosos, espacio para guardado de herramientas y el baño de los trabajadores.

De igual manera el espacio administrativo de la oficina, una zona múltiple para actividades de capacitación, comedor para los trabajadores, reuniones, entre otros, además de un baño para la parte administrativa, todo esto se ve reflejado a continuación en el Plano 2.

## Plano 2. Layout



Fuente: elaboración propia

**3.6.3 Puestos de trabajo.** Como se observa en el Layout se necesitan los siguientes puestos de trabajo:

- **Desensamble.** En este puesto después del descargue de material, se recibe el material estibado y se procede a realizar el desmonte del aparato eléctrico y electrónico según los pasos establecidos en la toma de tiempos, los elementos deben separarse según el tipo de material en cajas metálicas con rejillas del mismo tamaño de las estibas (1200 mm X 1000 mm) y con una altura de 600 mm. Los materiales son llevados a los almacenes designados para cada tipo.
- **Molino:** Los materiales plásticos desensamblados son llevados con estibador manual a la zona de molino donde se procede a realizar el proceso de trituración

de material que es posteriormente empacado en bultos y estibados (36 bultos de 25 kg en cada estiba), después de este proceso el material es llevado a los almacenes de plástico respectivo.

- **Administrativos:** Estos serán ubicados en la oficina que está diseñada para tres puestos de trabajo, el de los coordinadores de Operaciones y HSEQ, adicionalmente el de un auxiliar administrativo.

**3.6.4 Maquinaria requerida.** La máquina como lo es un molino, para la adquisición de este se debe tener en cuenta la oferta y demanda pronosticada, no se puede realizar la compra teniendo en cuenta solo la oferta ya que esta puede aumentar y comprar otra maquina o tener que pagar otro turno de trabajo sería un costo innecesario que puede afectar la utilidad del negocio.

**Imagen 3.** Molino de plástico



**Fuente:** ASIAN MACHINERY USA. [sitio web]. Molinos. 2020. (consultado 07 de mayo de 2020). Disponible en: <https://asianmachineryusa.com/m/reciclado/molinos/>

Adicional se necesita un montacargas para realizar, cargues, descargues de los aparatos, transporte de material y almacenamiento cuando se requiera apilamiento, este debe tener capacidad de hasta tres toneladas.

**Imagen 4.** Montacargas



**Fuente:** MYRCOL. [sitio web]. Montacargas eléctrico. (consultado 07 de mayo de 2020). Disponible en: <http://www.myrcol.com/montacargas-heli/montacargas-ELÉCTRICOS/>

**3.6.5 Herramienta requerida.** Para ello se presenta la Tabla 47., donde se especifica la herramienta necesaria para la realización normal de las labores

**Tabla 50.** Herramientas utilizadas en la operación

Herramienta	Unidad
Cuchilla lateral	2
Raspador	2
Llave inglesa	2
Martillo	2
Amoladora angular	2
Cizalla eléctrica	2
Destornillador inalámbrico	2
Estibador manual	1
Pulidora	1

**Fuente:** elaboración propia

**3.6.6 Muebles y enseres requeridos.** Son todos aquellos equipos, mobiliario y estantería que se necesita para el desempeño de las labores, principalmente de la parte administrativa.

**Tabla 51. Muebles y enseres**

<b>Clasificación</b>	<b>Cantidad</b>
Computadores de mesa	3
Portátil	1
Escritorios	3
Silla ergonómica	3
Estantería de pared	5
Mesa zona múltiple	1
Sillas zona múltiple	4
Sillas zona desensamble	2
Silla triple	1
Celular	2
Impresora	1

**Fuente:** elaboración propia

Los computadores, escritorios, impresora, celulares y sillas ergonómicas son necesarias para el trabajo administrativo, de igual manera para esperar en tal caso de tener un visitante se usa la silla triple.

Para las reuniones se usará una mesa múltiple que también funcionará como zona de alimentación para los trabajadores, para capacitaciones, juntas y otros eventos el proyector es indispensable.

Muchas partes del desensamble de piezas por su naturaleza requieren que el trabajador haga sus tareas sentado por eso son necesarias dichas sillas para esta zona operativa.

### **3.7 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Por medio del plan de seguridad y salud en el trabajo se exponen los riesgos a los cuales se pueden ver sometido o expuestos los colaboradores encargados del desembalaje de los aparatos de línea blanca, con el fin de identificar los elementos y señalización necesaria para mitigar al máximo estos riesgos.

**3.7.1 Elementos de protección personal.** Son aquellos implementos necesarios para proteger la salud de los trabajadores según la evaluación de los riesgos y peligros a los que se exponen en el lugar de trabajo.

**Cuadro 10.** Elementos de protección personal

Elemento	Imagen	Descripción
Guantes		Mitiga lesiones por riesgos físicos
Botas punta de Acero		Mitiga lesiones por riesgos físicos
Pantalón de trabajo		Mitiga lesiones por riesgos físicos y químicos
Gafas de seguridad		Mitiga lesiones por riesgos físicos y químicos
Mascara contra polvo		Mitiga lesiones por riesgos físicos y químicos
Tapones de oído		Mitiga lesiones por riesgos físicos
Orejeras		Mitiga lesiones por riesgos físicos

**Fuente:** elaboración propia, con base en MINISTERIO DE AMBIENTE. [sitio web]. Guía para el desensamble de refrigeradores y aires acondicionados. Bogotá D.C. La entidad. [20, abril, 2020]. Disponible en: [http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/publicaciones/Guia\\_para\\_el\\_desensamble\\_manual\\_de\\_refrigeradores\\_y\\_aires\\_acondicionados.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/publicaciones/Guia_para_el_desensamble_manual_de_refrigeradores_y_aires_acondicionados.pdf)

**3.7.2 Señalización.** Se define la señalización necesaria en cada área con el fin de lograr una correcta demarcación y asignación de espacios que ayude a mitigar los riesgos en trabajo.

**Cuadro 11.** Señalización

Tipo de señal	Descripción	Imagen
Prohibición	Señal que prohíbe un comportamiento susceptible de provocar un peligro	
Advertencia	Señal que advierte o alerta un posible riesgo o peligro	
Obligación	Una señal que obliga a un comportamiento determinado	
salvamento	Una señal que proporciona indicaciones relativas a las salidas de socorro, a los primeros auxilios o a dispositivos de salvamento	

**Fuente:** elaboración propia, basado en POSITIVA. [sitio web]. Guía señalización y demarcación de áreas de trabajo. 2018. [consultado 02 de mayo 2020]. Disponible en: <https://portal.posipedia.co/wp-content/uploads/2018/09/guia-senalizacion-demarcacion-areas-trabajo.pdf>

**3.7.3 Antropometría.** En el campo de la salud y seguridad en el trabajo la antropometría se considera como la relación entre la estructura, la composición corporal y las dimensiones del cuerpo humano en relación con las dimensiones del lugar de trabajo (entorno, maquinas, vestuario, entre otros). En la Cuadro 12., se definen las variables antropométricas las cuales tienen componentes tanto

genéticos como medioambientales que son utilizadas para definir la variabilidad individual o de la población de la organización.

### Cuadro 12. Variables antropométricas

Variable	Descripción
Lineales	Hace referencia a la altura o a la distancia con relación a un punto de referencia.
Anchuras	Hace referencia a la distancia entre dos puntos bilaterales.
Longitudes	Hace referencia a la distancia entre dos puntos de referencia distinta
Curvas o arcos	Hace referencia a medidas de curvas cerradas alrededor de superficies corporales

**Fuente:** elaboración propia, basado en: SALAZAR VELASQUEZ, Jefferson Augusto. Diagnosticar y plantear un proceso de ergonomía para mejorar la satisfacción laboral de las servidoras y servidores de la agencia nacional del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial. [en línea]. Informe final del Trabajo de Investigación. Universidad Central del Ecuador, Quito: 2011. [citado 10 de mayo 2020]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1452/1/T-UCE-0007-22.pdf>

Es importante considerar las variables antropométricas, para así evitar sobre cargas o sobre esfuerzos musculares en los trabajadores, ya que, si la carga muscular es muy alta o concentrada, se producirá fatiga, lo cual disminuye la capacidad de respuesta del trabajador frente a sus actividades y por ende la recuperación toma un mayor lapso. Además, la sobre carga muscular prolongada puede ocasionar daños físicos en forma de enfermedades profesionales o relacionadas con el trabajo.

### Diagrama 6. Modelo estrés-tensión expandida



**Fuente:** ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. 4 ed. Ginebra: 1996. ISBN : 84-8417-047-0



El tener en cuenta estas dos etapas ergonómicas dentro de la organización, permitirá que la salud y seguridad de la misma sea eficiente, es decir que el tener un puesto de trabajo seguro, significa mayor productividad y eficacia en las operaciones, así mismo genera mayor fiabilidad y calidad en el trabajo, ya que el operario podrá realizar tranquilamente la actividad sin ningún tipo de riesgo, y a su vez, el operario será más productivo gracias a la satisfacción y desarrollo personal que obtiene al desempeñar su labor en un sitio de trabajo óptimo y seguro.

Por otro lado, es importante considerar la labilidad estructural, es decir trabajar para cambiar y mejorar las actividades a realizar, ya que evaluar las comunicaciones y los factores internos y externos que influyen en la operación permite hallar los parámetros esenciales para el mejoramiento del trabajo. Todo esto con el fin de garantizar que las tareas asignadas no sobrepasen las capacidades del trabajador, prevenir lesiones o cualquier efecto dañino para la salud del trabajador y conseguir que las actividades de trabajo no ocasionen ningún daño alguno en el colaborador.

### 3.8 COSTOS ESTUDIO TÉCNICO

Teniendo en cuenta los requerimientos de maquinaria, dotación, adecuaciones, elementos de seguridad, elementos de protección personal, arriendo del punto de fábrica y de venta el cual se desarrollará en un mismo lugar se calculan los costos en que incurrirá la empresa al año. Ver Tabla 52., las cotizaciones de estos elementos se observan en el Anexo B.

**Tabla 52.** Costos estudio técnico

<b>Aspecto</b>	<b>Costo anual \$</b>
Maquinaria requerida	38.343.027
Vehículo	47.500.000
Adecuaciones	7.500.000
Herramienta	540.768
Muebles, enseres y equipo de oficina	10.216.094
Arriendo	27.600.000
Señalización	163.600
Elementos seguridad	102.900
Elementos protección personal	744.000
<b>Total</b>	<b>132.710.389</b>

**Fuente:** elaboración propia

## 4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

Este capítulo está enfocado a proyectar las empresas, sus aspiraciones y transmite sus ideales a proveedores, trabajadores, clientes y demás actores interesados, de igual manera se analizan los cargos desde su funcionalidad y su salario.

### 4.1 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Por medio de los siguientes ítems se da a comunicar a los trabajadores y a las partes interesadas externas que es ALARAEE, a qué se dedica, su orientación y su entorno.

**4.1.1 Misión.** “Somos una empresa que extiende el valor de los aparatos eléctricos y electrónicos de línea blanca orientada a la venta de material reciclado a la industrias de transformación de plástico y metales en aras a disminuir los índices negativos de contaminación y volver a incluir sus componentes a nuevos procesos productivos creando una conciencia de reciclaje hacia las empresas y la sociedad, nos enfocamos en el bienestar de nuestros trabajadores, clientes y proveedores para ofrecer el mejor servicio posible todo bajo los lineamientos establecidos por la ley.”

**4.1.2 Visión.** “Nuestra empresa a 2025 será reconocida en el sector de recuperación de residuos eléctricos y electrónicos, logrando que el índice de recuperación de estos aparatos aumente en la ciudad, con una cobertura en todo Bogotá permitiendo que las empresas cumplan con las leyes ambientales y ofreciendo al mercado de plásticos y metales gran cantidad de material secundario disminuyendo los costos de producción del sector manufacturero de las pequeñas y medianas empresas.”

**4.1.3 Valores.** A continuación, se muestran los valores por los cuales los trabajadores y cualquier persona al escuchar el nombre ALARAE debe identificar.

- **Compromiso.** En todo momento cada colaborador de la empresa se siente identificado con los ideales de la empresa y realiza sus labores buscando el crecimiento propio u de la empresa.
- **Responsabilidad.** Nos sentimos comprometidos a cumplir con todos nuestros compromisos de la mejor manera posible, entregando excelencia en el servicio, tratando de forma justa a nuestros trabajadores y primordialmente mejorar el medio ambiente.
- **Honestidad.** Contamos con personal integro que actúa con transparencia para llevar un buen actuar de la empresa y trabajar con transparencia ante los ojos de cualquier parte interesada de la organización.

- **Puntualidad.** Realizamos nuestras labores en los tiempos establecidos teniendo en cuenta no afectar a otras partes interesadas ni su operación, sin afectar la calidad de las actividades.

**4.1.4 Políticas.** Se adoptan las siguientes políticas enfocadas a hacia los ámbitos de operación, cliente, mercado y talento humano.

- **Políticas operacionales.** Se realizan todas las operaciones con base en las programaciones de recogida de material semanalmente ya que de este depende la garantía para la obtención de productos a desensamblar. La empresa realizará sus labores de lunes a sábado incluyendo festivos si se tiene un fuerte flujo de trabajo, de igual manera se implementará trabajo con horas extras sin sobrepasar el máximo de ley que según estas condiciones son 2 horas al día. Se realizarán los pagos de forma quincenal y con todo lo requerido.
- **Políticas de clientes.** Para la venta de material a los clientes se puede presentar dos modalidades, que el mismo recoja este en las instalaciones dependiendo de cantidades y disponibilidad, o que este sea llevado al lugar convenido, esto afectará el costo del material. El material puede ser vendido a personas naturales o jurídicas siempre y cuando presenten certificación de RUT y documentación en regla con la ley.
- **Políticas de mercado.** De ser posible mediante los contratos a los clientes se les debe realizar el cobro del material de contado, sin embargo a medida que las relaciones comerciales sean buenas, se pueden ofrecer facilidades de pago a máximo 15 días, para el caso de los proveedores se debe procurar realizar el pago a 30 días con fin de tener mejor liquidez de caja en el día a día.
- **Políticas de talento humano.** Para el talento humano se tendrán programas de seguridad y salud en el trabajo, prevención de consumo de alcohol y drogas y respetan los derechos humanos.

Los puestos de trabajo serán cubiertos según lo establecido por las descripciones de cargo sin excepción, en cuanto a eso también la empresa se apoyará en los lineamientos establecidos para el reclutamiento y de capacitación. Los trabajadores tendrán bonificaciones extra dependiendo de las evaluaciones de desempeño que se realicen de forma anual.

La contratación del personal se realiza mediante contrato individual de trabajo con todas las prestaciones sociales y con contrato a término fijo de 1 año.

**4.1.5 Objetivos.** Son el rumbo de donde llegar la empresa, son el horizonte para alcanzar en un corto plazo.

- Tener un cumplimiento del 95% en puntualidad y calidad de los cargues completados tanto a clientes como a proveedores.
- Vender el 100% del material reciclable recuperado de los residuos eléctricos y electrónicos de línea blanca.
- Abarcar un 2% de los posibles clientes de la industria de transformación de plásticos y de metales en las localidades de Fontibón, Engativá, Suba, Puente Randa y Kennedy.
- Ofrecer trato justo a los trabajadores buscando siempre su bienestar y su crecimiento, evitando accidentes y enfermedades laborales.

**4.1.6 Estrategias.** Se genera una estrategia por cada uno de los objetivos para asegurar su cumplimiento.

- Se realiza la programación de los cargues de forma semanal, acomodando clientes y proveedores dependiendo de las fechas establecidas y la prioridad que tenga cada uno. Desde el establecimiento de las relaciones comerciales debe quedar escrito en el contrato todas las condiciones necesarias por ambas partes para que no existan malentendidos ni vacíos.
- Todo aparato recuperado debe ser tratado con todas las condiciones necesarias para evitar daños, deformaciones o cambios en sus condiciones físicas y químicas que compliquen su desensamble o transformación.
- Establecer relaciones comerciales duraderas con todas las empresas fabricantes de productos de lácteos del mercado objetivo y buscar nuevos mercados de oferta de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos como lo son las productoras de alimentos que necesitan refrigeración y los productores de los mismos aparatos. Esta estrategia abarca los objetivos dos y tres debido a que la venta del material no requiere un gran problema, la adquisición y el desensamble de los aparatos y mantener sus condiciones asegura la venta, sin embargo, no se pueden descuidar las condiciones demarcadas por el cliente ya que esto es importante para la reputación y atracción de nuevos clientes.
- Crear el sistema integrado de gestión que permita su constante control para evitar accidentes y enfermedades, identificando todos los peligros de la actividad desde los operativos, hasta los administrativos.

**4.1.7 Plan estratégico.** Unificando, las estrategias son las formas de materializar los objetivos y para medir esto se necesitan responsables de los procesos que midan y hagan cumplir las metas trazadas por la organización, para ello en el Cuadro 13., se muestra la forma de hacerlo de ALARAEE.

**Cuadro 13.** Plan estratégico

Objetivos Estratégicos	Metas	Estrategias	Responsable	Indicador
Tener un cumplimiento del 95% en puntualidad y calidad de los cargues completados tanto a clientes como a proveedores.	Establecer contratos y revisar sus condiciones periódicamente.	Se realiza la programación de los cargues de forma semanal, acomodando clientes y proveedores dependiendo de las fechas establecidas y la prioridad que tenga cada uno.	Coordinador operaciones	(Cargues realizados favorablemente /Cargues totales durante el periodo) * 100
	Realizar reportes mensuales con la información de los cargues.			
	Controlar las condiciones que debe tener el material mediante las fichas técnicas.			
Vender el 100% del material reciclable recuperado de los residuos eléctricos y electrónicos de línea blanca.	Cumplir con el desensamble semanal en los tiempos establecidos.	Todo aparato recuperado debe ser tratado con todas las condiciones necesarias para evitar daños, deformaciones o cambios en sus condiciones físicas y químicas que compliquen su desensamble o transformación.	Coordinador operaciones	(Material recuperado/ Material recogido) *100
	Realizar una revisión mensual de las estrategias de atracción de clientes y su efectividad			
Ofrecer un clima laboral adecuado a los trabajadores de la empresa.	Capacitaciones	Crear una encuesta de clima laboral que permita obtener el nivel de satisfacción de los empleados.	Analista administrativo	Nivel de satisfacción obtenido/ Nivel de satisfacción esperado
	Realizar campañas motivacionales			
	Crear un plan de incentivos			
Obtener un 2% de los posibles clientes de la industria de transformación de plásticos y de metales en las localidad de Fontibón, Engativá, Suba, Puente Randa y Kennedy.	Realizar reuniones mensuales con posibles nuevos clientes.	Establecer relaciones comerciales duraderas con todas las empresas fabricantes de productos de lácteos del mercado objetivo y buscar nuevos mercados de oferta de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos como lo son las productoras de alimentos que necesitan refrigeración y los productores de los mismos aparatos.	Coordinador operaciones	(Empresas contratadas/ Empresas del sector en las localidades) *100%
	Ofrecer distintos incentivos como promociones para lograr vender el material.			

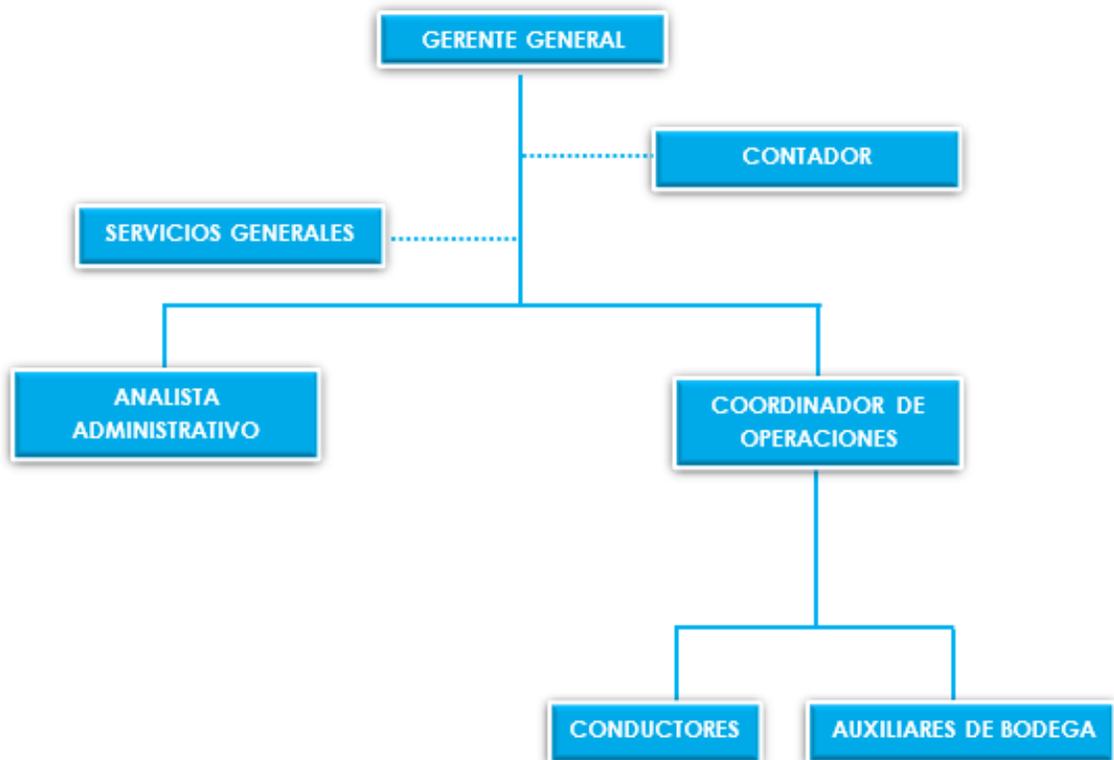
**Fuente:** elaboración propia

## 4.2 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Permite identificar la organización interna de la compañía, explicando la razón de ser y el valor que genera cada una de las personas dentro de la empresa.

**4.2.1 Organigrama.** Se establece la estructura jerárquica de la compañía, al ser una pequeña empresa, lo ideal es una estructura lineal con funciones y líneas de mando claras como se muestra en el Diagrama 5., las estructuras con líneas punteadas representan actividades enmarcadas dentro de la empresa pero desarrollada por terceros o personas no vinculadas con contrato de trabajo.

### Organigrama ALARAEE



**Fuente:** elaboración propia

## 4.3 PLANIFICACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Esta planificación consta de cómo será elegido el personal, que requisitos se necesitan y su retribución económica.

**4.3.1 Reclutamiento.** Auxiliar administrativo realiza la divulgación de la vacante en diferentes fuentes como:

- Recomendación de personal interno.
- Páginas de empleo por internet (CCF COMPENSAR, SENA, ELEMPLERO).
- Centros de formación (SENA, universidades).
- Hojas de vida (Ascenso).

Para los cargos de Auxiliar de Bodega y Conductor se da prioridad a las hojas de vida que ingresan por recomendación, debido a que, por los requerimientos de los cargos, no es muy viable encontrar muchos aspirantes en páginas de empleo o centros de formación.

Los cargos de los coordinadores serán ocupados por los autores del presente proyecto y por la parte del general será necesario atraer a un empresario con amplia trayectoria en el mercado que pueda guiar la gerencia de la empresa, este puesto será buscado mediante los portales anteriormente mencionados.

**4.3.2 Selección de personal.** Tiene como fin establecer los lineamientos a seguir para la selección, contratación y retiro del personal.

Cuando se requiera contratar personal nuevo se realiza la solicitud al Gerente General, quien tendrá en cuenta el perfil del cargo manual de funciones

para la búsqueda de la vacante.

Si se requiere contratar personal para ocupar un nuevo cargo o un practicante, se debe establecer el nuevo puesto con la competencia y las funciones autorizadas por el Gerente General.

Una vez reclutadas las hojas de vida, el analista administrativo realiza preselección de las mismas, según el perfil establecido por la empresa; se cita a entrevista diligenciando el formato, siendo seleccionado aquel que tenga mayor experiencia y formación, en este formato se indagan los antecedentes de la persona y se validan las certificaciones laborales y los títulos académicos, para este último ejercicio la empresa contacta telefónicamente a la institución educativa y por medio de páginas web verifica resoluciones de funcionamiento expedidas por el Ministerio de Educación Nacional y por el SENA.

Seleccionado el candidato, se le informa el listado de documentos que debe presentar para su vinculación, y la autorización para la realización del examen médico de ingreso.

**4.3.3 Capacitación y desarrollo.** Para comenzar una capacitación, primero se debe detectar la necesidad de la esta, para ello se pueden utilizar diferentes fuentes: competencias requeridas por la empresa, peligros y riesgos asociados a una actividad o labor, cambios en procesos, necesidad de Inducción y reinducción, entre otras.

Una vez identificada la necesidad de capacitación / entrenamiento, el analista diligencia una matriz de necesidades capacitación y entrenamiento, donde se relacionan la fuente, tema, objetivo, alcance, contenido, competencia del capacitador de la capacitación/entrenamiento.

El seguimiento al proceso de capacitación, entrenamiento y toma de conciencia se realiza a través del programa de capacitación, entrenamiento y toma de conciencia donde se lleva un análisis de tendencias mes por mes y se reprograman las actividades que no se pudieron ejecutar. La evaluación de la efectividad del programa de capacitación, entrenamiento y toma de conciencia estará basada también en la reducción de accidentes e incidentes de trabajo y ambientales, y en la disminución de los errores cometidos durante la prestación del servicio, en este punto se tendrá en cuenta reducción de quejas de los clientes y el descenso de pérdidas de material.

El programa identifica los temas de capacitación, la competencia del instructor o instructores, el objetivo y los recursos de la formación y los temas por los cuales esta se compone. Así mismo se identifica el cargo al cual va dirigido, controlando el cumplimiento tanto en cobertura como en evaluación de la eficacia de la capacitación.

Los ejercicios de capacitación están planeados para que su desarrollo se realice en la zona múltiple de la empresa con ayudas como el proyector y el computador portátil, esto en el caso de ser posible. Para capacitaciones sobre manejo de máquinas y herramientas estas se ejecutarán en el puesto de trabajo donde se encuentren dichos elementos. Además, hay casos donde las capacitaciones y entrenamientos son realizadas en las instalaciones de la ARL donde solo se deben registrar a los trabajadores y la administradora de riesgos laborales se encarga de la certificación de este.

Las actividades de capacitación y entrenamiento serán evaluadas así:

- Conocimientos Adquiridos: Evaluación o certificación que debe entregar todo proveedor / facilitador de capacitación.

- Formato de evaluación de conocimientos: Cuando aplique será el que defina el Proveedor / facilitador o entregando la Certificación, de lo contrario será el formato definido por la organización.
- Inspecciones realizadas por parte del capacitador en sitio para definir si se aplican o no los conocimientos adquiridos.
- Evaluaciones no escritas (se deja registro fotográfico).

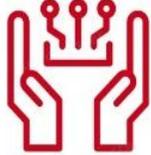
Para ejemplificar esto en el Cuadro 14., se observa la programación de algunas de las capacitaciones para el segundo semestre del 2020.

**Cuadro 14.** Plan de capacitaciones

Actividad	Responsable	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Descripción
Capacitación: Manejo estibador manual	Coordinador de operaciones	X					Se envían los trabajadores a las instalaciones indicadas por la ARL para que ellos realizan esta capacitación sobre el correcto uso de esta herramienta
Capacitación: Elementos de protección Personal	Analista administrativo		X				Realizada por la persona responsable donde explican los diferentes EPP y su correcto uso para las diferentes actividades
Capacitación: Plan de Emergencias	Analista administrativo			X			Se orienta a los trabajadores las diferentes emergencias que se pueden presentar y cómo actuar ante cada una de ellas, mostrando uso de extintores, salidas de emergencia, personal encargado, entre otras directrices
Capacitación: Manejo de montacargas	Coordinador de operaciones				X		Se envía a los trabajadores operativos a realizar o refrendar el curso para la certificación de manejo de montacargas
Capacitación: Manejo de cargas	Coordinador de operaciones					X	Se envían los trabajadores a la ARL, para aprender la forma correcta de levantar peso, de realizar esfuerzos sin causar enfermedades o lesiones.

**Fuente:** elaboración propia

**4.3.4 Manual de funciones.** En esta etapa se definen los requisitos, estudios y habilidades necesarias para el desarrollo de cada uno de los cargos, así como otros aspectos, en el Anexo C., se muestran todos los manuales de funciones.

 <p><b>ALARAE</b> Recuperación de residuos eléctricos y electrónicos</p>	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>		
	<b>Elaborado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha:</b>
	David Aldana	Cristian Arias	Mayo 15 de 2020
<b>Código</b>	DC-001		
<b>CARGO:</b>	GERENTE GENERAL		
<b>PROCESO GENERAL:</b> Gerencia	<b>PROCESOS RELACIONADOS:</b> Calidad, Comercial, Financiero.		
<b>PERFIL</b>			
<b>EDUCACIÓN</b>	<b>FORMACIÓN / ENTRENAMIENTO</b>		
Profesional Universitario en ingeniería industrial, administración de empresas y carreras afines	<u>REQUERIDA:</u> -Especialización en gerencia		
<b>EXPERIENCIA</b>	<b>HABILIDADES</b>		
Mínimo 1 año de experiencia en cargos similares.	Relaciones Interpersonales Trabajo en equipo Comunicación Responsabilidad Capacidad para aprender y superarse Liderazgo Dirección y desarrollo de los subordinados. Manejo de conflictos Tolerancia a la frustración Planificación Toma de decisiones Agilidad Efectividad Emprendimiento Resolución de problemas Desenvolvimiento		
<b>OBJETIVOS DEL CARGO</b>			
Planificar, organizar, dirigir, controlar, coordinar, analizar, calcular y deducir el trabajo de la compañía, tomar las decisiones correctas para llevar al éxito comercial, financiero y operacional de la empresa.			
<b>PRINCIPALES FUNCIONES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Planificar y hacer cumplir el horizonte estratégico de la empresa a corto y largo plazo</li> <li>•Dirigir la empresa, tomar decisiones, supervisar y liderar la empresa</li> </ul>			

- Controlar las actividades planificadas comparándola con los resultados obtenidos para detectar falencias y efectuar los cambios necesarios.
- Mantener las finanzas de la empresa en saldos positivos.
- Crear una estructura organizacional en función de la competencia, del mercado, de los agentes externo para ser más competitivos y ganar más cuota de mercado
- Estudiar los diferentes asuntos financieros, administrativos, de marketing, entre otras.
- Hacer de líder de los diversos equipos

#### 4.4 ESTUDIO DE SALARIOS

Por medio de este estudio se busca determinar una remuneración justa para los trabajadores de ALARAEE de acuerdo a las habilidades y competencias necesarias para cada lugar de trabajo. Para esto se valora la aplicación de un método de salarios por puntos, el cual evalúa ciertos factores y exigencias requeridas en cada puesto de trabajo.

**Tabla 53.** Factores salariales

Número factor	Factor	Valoración %	Descripción
1	Habilidad	25	Valora la destreza requerida para la realización de las actividades de cada puesto de trabajo
2	Esfuerzo	20	Valora la exigencia por cada puesto de trabajo
3	Responsabilidad	40	Resalta el compromiso frente a cada actividad requerida en cada puesto de trabajo.
4	Condiciones de trabajo	15	Hace referencia al entorno laboral de cada puesto de trabajo.

**Fuente:** elaboración propia

Para profundizar en la evaluación de estos factores, es importante considerar ciertos subfactores y se dará a cada uno su respectivo valor porcentual, teniendo en cuenta estos subfactores, se asignará una valoración gradual (por grados) basándose en la fórmula de progresión geométrica.

### Ecuación 7. Progresión geométrica

$$R = \frac{P_{max} - P_{min}}{n - 1}$$

**Fuente:** MEJÍA-HERRERA, Edgardo. Guía para el diseño de estructuras salariales en las empresas. p. 18. En ACADEMIA.EDU.[Sitio web]. Ibagué :Universidad Cooperativa de Colombia. [Consulta 10 mayo 2020]. Archivo pdf. Disponible en : [https://www.academia.edu/31910772/GU%C3%8DA\\_PARA\\_EL\\_DISE%C3%91O\\_DE\\_ESTRUCTURAS\\_SALARIALES\\_EN\\_LAS\\_EMPRESAS?auto=download](https://www.academia.edu/31910772/GU%C3%8DA_PARA_EL_DISE%C3%91O_DE_ESTRUCTURAS_SALARIALES_EN_LAS_EMPRESAS?auto=download)

Donde:

R=Razón de progresión geométrica  
 Pmax=puntaje del grado máximo  
 Pmin= puntaje mínimo  
 N= Número de grados del factor

**Tabla 54.** Valoración gradual de factores por sub factores

Factores	Sub factores	Grados	Descripción	puntos	R
Habilidad	Experiencia	1	sin experiencia	30	35
		2	1-3 años	70	
		3	mayor a 3 años	100	
	Educación	1	Bachiller	40	30
		2	Técnico	75	
		3	Profesional	100	
Esfuerzo	Mental	1	Mínimo	20	40
		2	Intermedio	60	
		3	Elevado	100	
	físico	1	Mínimo	50	25
		2	Intermedio	70	
		3	Elevado	100	
Responsabilidad	Información	1	Mínimo	50	25
		2	Intermedio	70	
		3	Elevado	100	
	Actividad	1	Mínimo	50	25
		2	Intermedio	70	
		3	Elevado	100	
Condiciones de trabajo	Ambiente laboral	1	Malo	40	30
		2	Medio	70	
		3	Bueno	100	

**Fuente:** elaboración propia, basado en EDEN SPRINGS ESPAÑA. [sitio web] Métodos más utilizados de valoración de puestos de trabajo. [consultado 20 de mayo 2020]. Disponible en: <https://www.aguaeden.es/blog/metodos-mas-utilizados-de-valoración-de-puestos-de-trabajo>

**Tabla 55.** Valoración de puntos por puestos de trabajo

Sub factores	Grados	Descripción	Puntos	Gerente general	Gerente operaciones	Analista administrativo	Auxiliar de bodega	Conductor
Experiencia	1	sin experiencia	30					
	2	1-3 años	70	100	100	70	30	70
	3	mayor a 3 años	100					
Educación	1	Bachiller	40					
	2	Técnico	75	100	100	100	40	40
	3	Profesional	100					
Mental	1	Mínimo	20					
	2	Intermedio	60	100	100	100	60	60
	3	Elevado	100					
físico	1	Mínimo	50					
	2	Intermedio	70	70	50	70	100	70
	3	Elevado	100					
Información	1	Mínimo	50					
	2	Intermedio	70	100	70	100	50	70
	3	Elevado	100					
Actividad	1	Mínimo	50					
	2	Intermedio	70	70	100	70	100	100
	3	Elevado	100					
Ambiente laboral	1	Malo	40					
	2	Medio	70	70	70	70	70	70
	3	Bueno	100					

**Fuente:** elaboracion propia

Con base en los salarios del mercado colombiano para la industria manufacturera relacionado a pequeñas empresas, se tomara el salario promedio por puesto de trabajo con el fin de aplicar la suma de puntos, cada punto equivale a \$1.000 extra al salario promedio mensual y así determinar el valor ideal del salario de los trabajadores de ALARAEE.

**Tabla 56.** Salario promedio por puesto de trabajo

Cargo	Salario promedio mensual (\$COP)	Puntos
Gerente General	1.670.000	610
Gerente de operaciones	1.350.000	590
Analista administrativo	1.100.000	580
Auxiliar de Bodega	980.657	450
Conductor	980.657	480

**Fuente:** elaboracion propia basado en MICHAEL PAGE. [sitio web]. Estudio de remuneraciones Colombia 2019-2020. [consultado 15 de mayo 2020]. Disponible en: <https://www.michaelpage.com.co/estudio-de-remuneraci%C3%B3n-colombia-2019-2020>

**Tabla 57.** Salarios ALARAE

<b>Cargo</b>	<b>Salario promedio mensual (\$COP)</b>	<b>Puntos</b>	<b>Salario promedio mensual por puntos(\$COP)</b>
Gerente General	1.670.000	610	2.280.000
Gerente de operaciones	1.350.000	590	1.940.000
Analista administrativo	1.100.000	580	1.680.000
Auxiliar de Bodega	980.657	450	1.430.657
Conductor	980.657	480	1.460.657

**Fuente:** elaboración propia

se tomara como salario base los resultados de salario promedio mensual por puntos teniendo en cuenta que están calculados al año 2020, expresados en la Tabla 57..

#### **4.5 NÓMINA**

A continuación se presenta el desarrollo de la nómina para el año 2021, para el pronóstico de los siguientes cuatro años se tendrá en cuenta el índice de inflación anual el cual es del 3.51 % según el último informe del DANE.

**Tabla 58.** Nómina mensual año 2021 en COP

Puesto de trabajo	Salario mensual	Auxilio transporte	EPS (4%)	Pensión (4%)	Total mensual
Gerente General	2.359.800	0	94.392	94.392	2.171.016
Gerente de operaciones	2.007.900	0	80.316	80.316	1.847.268
Analista administrativo	1.738.800	106.454	69.552	69.552	1.706.150
Auxiliar de Bodega	1.480.730	106.454	59.229	59.229	1.468.725
Conductor	1.511.780	106.454	60.471	60.471	1.497.291

**Fuente:** elaboracion propia

**Tabla 59.** Prestaciones sociales y vacaciones año 2021 en COP

Puesto de trabajo	Prima de servicios	Cesantías	Intereses a las cesantías	Vacaciones	Total
Gerente General	2.171.016	2.171.016	260.522	1.085.508	5.688.062
Gerente de operaciones	1.847.268	1.847.268	221.672	923.634	4.839.842
Analista administrativo	1.706.150	1.706.150	204.738	799.848	4.416.886
Auxiliar de Bodega	1.468.725	1.468.725	176.247	681.136	3.794.834
Conductor	1.497.291	1.497.291	179.675	695.419	3.869.677

**Fuente:** elaboracion propia

**Tabla 60.** Nómina, seguridad y prestaciones sociales año 2021 cifras en COP

Puesto de trabajo	# de trabajadores	Salario al año	Salud empleador (8,5%)	Pensión empleador (12%)	ARL	CCF	Prestaciones sociales	Total aportado por la empresa
Gerente General	1	28.317.600	2.406.996	3.398.112	147.818	1.132.704	5.688.062	41.091.292
G. operaciones	1	24.094.800	2.048.058	2.891.376	125.775	963.792	4.839.842	34.963.643
A. administrativo	1	22.143.047	1.773.576	2.503.872	108.918	834.624	4.416.886	31.780.923
Auxiliar Bodega	3	57.138.620	4.531.034	6.396.754	2.318.823	2.132.251	11.384.501	83.901.983
Conductor	1	19.418.807	1.542.016	2.176.963	789.149	725.654	3.869.677	28.522.266

**Fuente:** elaboracion propia

En la Tabla 58., se muestra la nómina que reciben los empleados mensualmente por cada uno de los puestos de trabajo, el valor total es el que reciben los trabajadores ya que se descuentan los porcentajes indicados para aportes de salud y pensión, hasta ese momento no se tiene contemplado que son 3 auxiliares de bodega.

En la tabla 59., se muestran las prestaciones que deben ser pagadas a los empleados correspondientes al año 2021, para cada uno de los puestos de trabajo.

La información sumada, teniendo en cuenta el número de trabajadores por cada puesto de trabajo se observa en la Tabla 60., donde además de la información de las dos tablas anteriores se añade el gasto de la salud, pensión, ARL y caja de compensación que debe pagar el empleador.

Los datos de la nómina, seguridad social, prestaciones sociales y vacaciones para los años 2022, 2023, 2024 y 2025 se encuentran en el Anexo D.

#### **4.6 COSTOS DEL ESTUDIO ADMINISTRATIVO**

Se tienen en cuenta los costos de capacitaciones, nómina, seguridad social, prestaciones sociales, también se tienen en cuenta los pagos al contador y pago de servicios generales (aseo). Para el aseo se realizó la cotización mostrada en el Anexo E., donde se explica que mensualmente se cobran a la empresa 435.000 pesos, de igual manera en la cotización del contador el cuál irá un día a la semana cobra 1.000.000 de pesos al mes, los valores totales para el 2021 se muestran a continuación.

**Tabla 61.** Costos estudio administrativo en COP

<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>
Nómina, seguridad y prestaciones sociales	220.260.106
Contador	12.000.000
Servicios generales	5.220.000
Capacitaciones	800.000
<b>Total</b>	<b>238.280.106</b>

**Fuente:** elaboración propia

## 5. ESTUDIO LEGAL Y AMBIENTAL

Este estudio determinará los pasos a seguir para la constitución legal de una organización de recuperación de residuos eléctricos y electrónicos de línea blanca en la ciudad de Bogotá y a su vez se determinará la reglamentación para funcionar debidamente en el ámbito ambiental.

### 5.1 CONSTITUCIÓN LEGAL

Es el proceso a través del cual una persona o un grupo de personas registran su empresa ante el gobierno con el fin de cumplir con la ley, y acceder a las diversas ventajas que presenta tener una empresa constituida legalmente.

**5.1.1 Forma de constitución de una empresa.** En Colombia son varias las formas jurídicas existentes para crear una organización, una vez que el empresario ha identificado la actividad económica que desempeñará, el siguiente paso es definir el número de personas que se involucrarán en el proyecto: uno mismo o con socios. Para este proyecto se ha determinado la conformación de la compañía a través de una sociedad, según los tipos de constitución la más viable es una sociedad por acciones simplificada S.A.S ya que “es una sociedad de capitales que siempre tendrá naturaleza comercial, sin importar las actividades que se prevean en su objeto social. Cuenta con un carácter innovador para el derecho societario colombiano, y busca estimular el emprendimiento debido a las facilidades y flexibilidades que ofrece tanto a nivel de su constitución como de su funcionamiento”<sup>29</sup>. Además, presenta ciertos beneficios tales como, tiene duración a término indefinido, el objeto social puede ser determinado para cualquier actividad lícita, cuenta con voto múltiple, ofrece libertad de organización, entre otros.

**5.1.2 Pasos para la constitución de una empresa.** A continuación, se definirán los pasos a seguir para la constitución de una organización, basada en la información de la cámara de comercio de Bogotá.

- **Razón social.** Hace referencia al nombre bajo el cual será reconocida y constituida la organización, para esto se debe realizar la consulta del nombre en la página de la cámara de comercio de Bogotá, con el fin de verificar su unanimidad.

---

<sup>29</sup>RANKIA. [sitio web]. SAS Colombia: definición, características y ventajas. 2017. (Consultado 10 de mayo de 2020. Disponible en: <https://www.rankia.co/blog/mejores-cdts/3759467-sas-colombia-definicion-caracteristicas-ventajas>)

## Imagen 5. Razón social

The screenshot shows the website interface for the Cámara de Comercio de Bogotá. At the top, there is a navigation bar with links for 'Registros públicos', 'Solución de controversias', 'Servicios empresariales', 'Competitividad y valor compartido', and 'Gobernanza y conocimiento empresarial'. Below this is a 'Consulte información para:' section with tabs for 'Empresarios', 'Círculo de Afiliados CCB', 'Inversionistas', 'Ciudadanos', 'Proveedores - Contratistas', and 'Sala de prensa virtual'. A 'Síguenos en:' section includes social media icons for Facebook, Twitter, LinkedIn, YouTube, and Instagram, along with RSS and a general search icon.

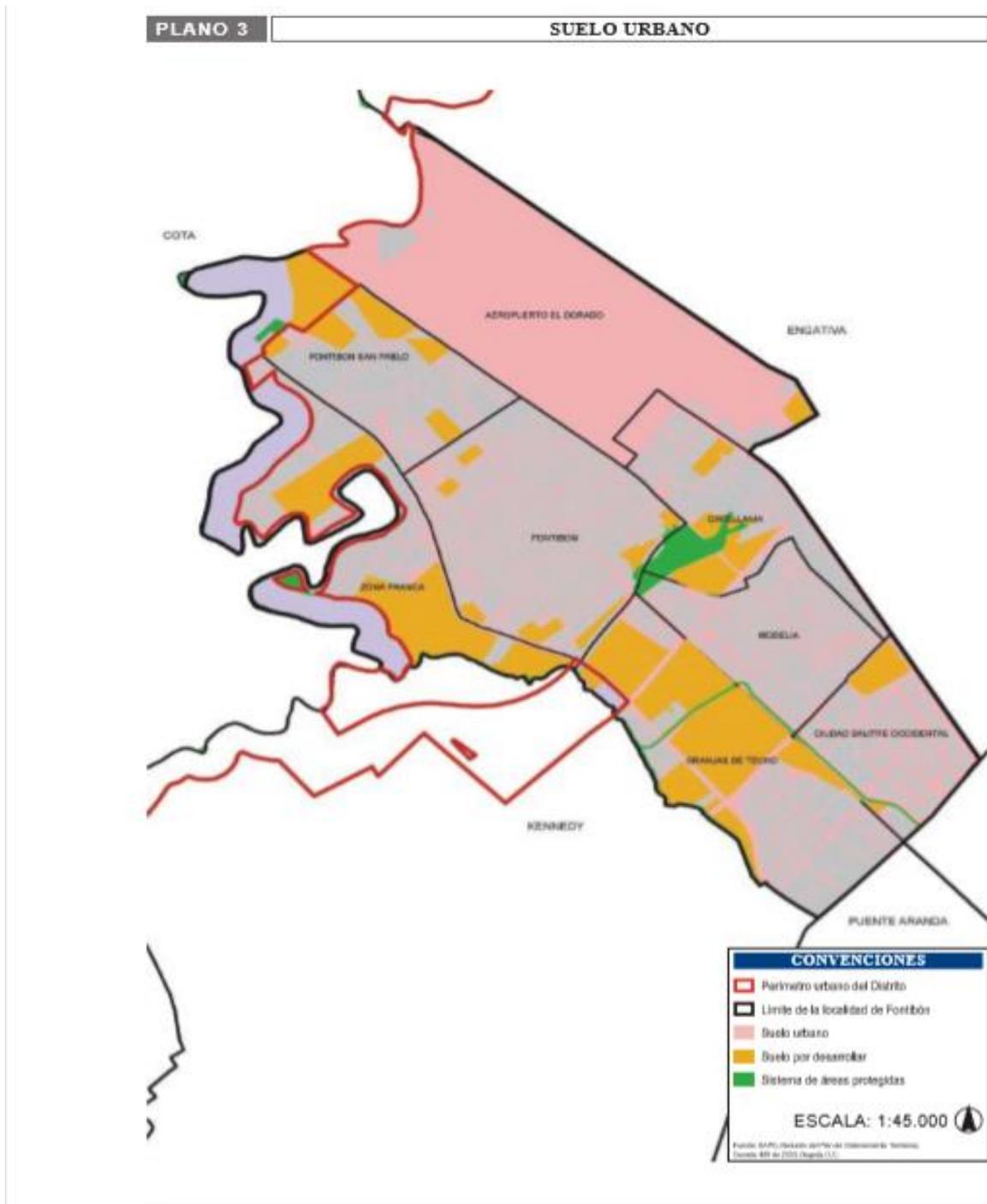
The main section is titled 'Servicios en Línea' and features a 'Soporte y ayuda en Línea:' section with a 'Línea de Respuesta Inmediata 3830330' and links for 'Chat', 'Llamada virtual', and 'Ayuda'. Below this, the 'Registro Mercantil - Homonimia nacional' section offers two search methods: 'Por identificación' and 'Por nombre o razón social\*'. The 'Por nombre o razón social\*' method is selected, and the text 'ALARAEE' is entered in the search field. There are also fields for 'Clase' (set to 'Cédula de Ciudadano'), 'No.' (with a dropdown), and 'Búsqueda por palabra clave' (with a search input field). A 'Registro mercantil' section is also visible with a 'Digite el número de matrícula' field and a 'Buscar' button.

At the bottom, there is a table with the following columns: 'Cámara de Comercio', 'Matrícula', 'Razón Social', 'Organización Jurídica', 'Ultimo año renovado', and 'Estado'. A small number '1' is visible in the bottom right corner of the table area.

**Fuente:** CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. [sitio web].

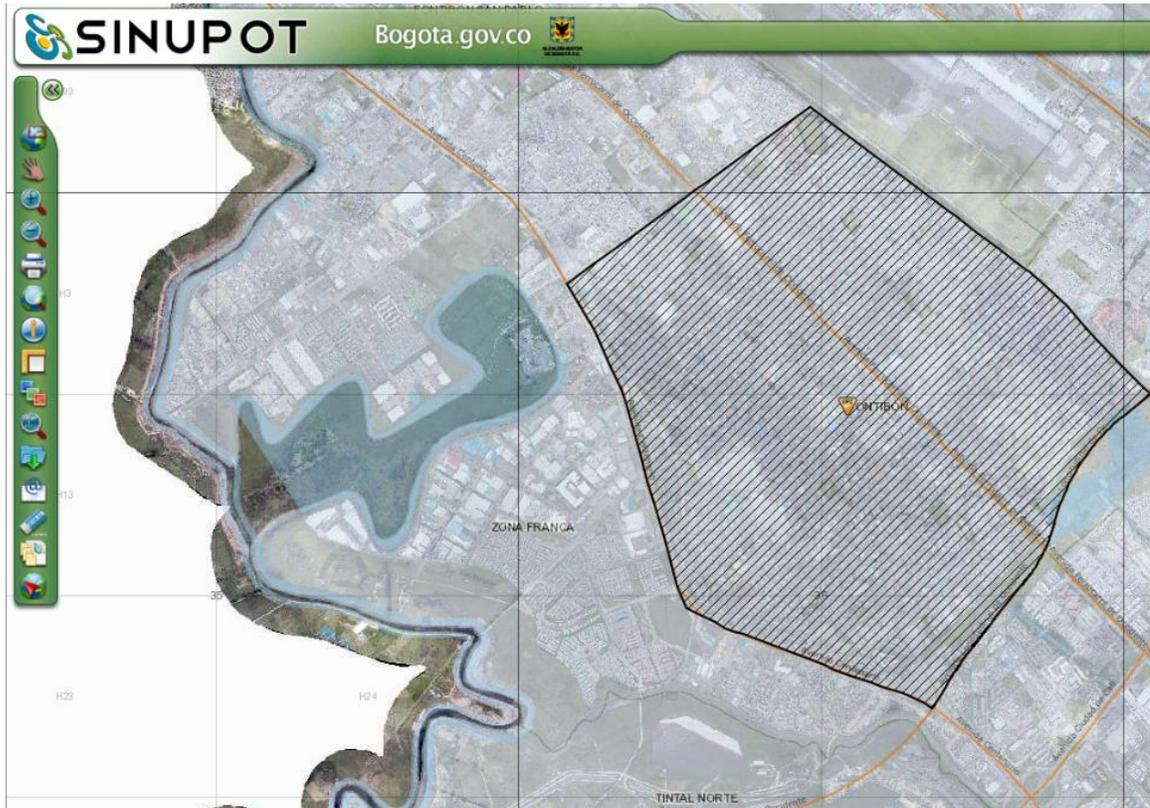
- **Actividad u objeto social.** la actividad de la organización se registrará bajo la determinación del código CIU, el cual corresponde al 3830, recuperación de materiales sólidos.
- **Uso del suelo.** Para determinar el espacio geográfico apto para la localización de la bodega de la organización, se hace uso de la herramienta Geo portal SINUPOT el cual dicta el plan de ordenamiento territorial POT, donde determina si el suelo es apto para el funcionamiento de las actividades normales del emprendimiento.

**Mapa 2. POT Fontibón**



**Fuente:** SECRETARÍA DE HACIENDA. [sitio web]. Recorriendo Fontibón. [consultado 20 de mayo 2020]. Disponible en: <http://www.shd.gov.co/shd/sites/default/files/documentos/Recorriendo%20FONTIBON.pdf>

#### Plano 4. Ubicación



**Fuente:** SINUPOT. [sitio web]. Consultas por localidad. [consultado 20 de mayo 2020]. Disponible en: <http://sinupotp.sdp.gov.co/sinupot/index.jsf>

- **Formularios.** Hace referencia a los documentos legales necesarios que se deben presentar para dar inicio al funcionamiento del emprendimiento, dichos formularios se presentan a continuación.

#### Cuadro 15. Formularios

Formulario	Descripción
Registro Único Empresarial y Social RUES	Mediante este formulario se realiza el registro mercantil único empresarial, el cual aprueba a los empresarios ejercer sus operaciones comerciales.
Matricula mercantil	Dicho formulario se solicita en la cama de comercio de Bogotá, el cual da cumplimiento a las obligaciones en que incurre la organización, según el código CIU.
Acta de constitución	Documento legal que formaliza o inicia una organización, es único y no necesita de renovación.
Estatuto	Documento legal que establece las reglas de juego o cláusulas de la organización, se debe actualizar anualmente ya que es un documento dinámico.

**Cuadro 15.** (Continuación)

<b>Formulario</b>	<b>Descripción</b>
Nota de aceptación	Documento legal y publico donde se acepta el nombramiento de cargo, se hace bajo carta directa a la cámara de comercio.
Certificado de existencia	Se hace solicitud del número de identificación tributaria NIT ante la DIAN.
Registro único tributario RUT	Documento legal que acredita la actividad económica de la organización.
Resolución de facturación	Dicha resolución permite tener control sobre activos e impuestos de los productos, este formulario se solicita ante la DIAN, tiene vigencia de dos años.
Registro de Información Tributaria RIT	Clasifica a los contribuyentes por zona geográfica como aportante al ICA
Obligaciones tributarias	Hace referencia a todas las obligaciones que se tiene como persona natural o jurídica con el tributo.
Impuesto al valor agregado IVA	El cual es del 19%, se paga con el ultimo digito del NIT antes del digito de verificación.

**Fuente:** elaboración propia

En el Anexo F., se encuentra el acta de constitución de la empresa completamente diligenciada.

## **5.2 NORMATIVIDAD**

Para el presente proyecto de creación de empresa, se requiere del alineamiento de la empresa ante las siguientes normativas legales para su funcionamiento en el mercado colombiano.

- **LEY 1672 del 19 Julio de 2013.** En la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) <sup>30</sup>.

La presente ley tiene por objetivo establecer y dar a conocer a aquellas personas naturales o jurídicas dedicadas a la disposición, producción, importe y comercialización de residuos eléctricos y electrónicos los objetivos y lineamientos dictados por el estado colombiano para ejecutar dicha actividad, esta ley se reglamenta en todo el territorio nacional, adicionalmente la compañía deberá hacerse responsable todos aquellos acontecimientos que se presenten durante el ciclo de vida del producto o servicio a prestar.

<sup>30</sup> COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 1672. (19, julio, 2013). "Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (raee), y se dictan otras disposiciones". En Presidencia de la República de Colombia. Bogotá D.C. 2013.

El Estado Colombiano se compromete por medio de la LEY 1672 a ofrecer estímulos y beneficios a aquellas personas o compañías que realicen aprovechamiento de estos residuos ya que están colaborando al desarrollo sostenible y económico del país por medio de la implementación de la logística inversa de los productos a reprocesar, por otro lado el estado también debe mantener una participación activa con las compañías para asegurar la correcta ejecución de programas y proyectos de gestión integral.

- **RESOLUCIÓN 1512 de 2010.** Se establece los sistemas que se deben seguir para la recolección y gestión ambiental de residuos de computadoras y/o periféricos. Por el cual se estipula que las compañías comercializadoras de computadoras deben manejar procesos de logística inversa ya sea este por su misma cuenta o con ayuda de colectivos, adicionalmente la compañía debe asegurar a sus consumidores el retorno y disposición de los productos ofrecidos para su posterior disposición ya sea de reciclaje o reproceso y publicación de los puntos de recolección para los mismos.

Se deberá presentar ante el ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial los sistemas de recolección y gestión ambiental implementados en la compañía para su aprobación, auditoría y control en donde se señalen los métodos y procesos utilizados para la actividad económica, técnicas de capacitación, recolección, certificados en especialidad del caso, sistema de seguridad y salud en el trabajo, entre otros.

Los consumidores también deberán acogerse bajo la reglamentación en donde se señala el compromiso por parte de los mismos de retornar los equipos fuera de uso o averiados a los puntos de recolección señalados por el proveedor, además de seguir las instrucciones de manejo seguro suministradas, para lo cual las autoridades municipales y ambientales se comprometen a apoyar por medio de campañas de reusó de computadores y/o periféricos, separación de los mismos con los residuos domésticos y apoyo al desarrollo de programas de divulgación y educación dirigidos a las comunidades y campañas de información dirigidas por los fabricantes con el fin de orientar a los consumidores con respecto a la obligación de disponer adecuadamente los aparatos.

- **DECRETO 1076 del 2015.** La presente versión incorpora las modificaciones realizadas al decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible a partir de la fecha de su expedición, el mismo está encargado de orientar y regular el ordenamiento territorial del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujeta la recuperación, regulación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los

recursos naturales renovables y del ambiente de la Nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores<sup>31</sup>.

Se establecen las unidades administrativas especiales para el cuidado del medio ambiente en donde se delega la función a Parques Nacionales Naturales de Colombia, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA la cual está encargada de regular y autorizar licencias a proyectos, obras o actividades sujetos a permisos ambientales para su ejecución, El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – Ideam, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “ Jose Benito Vuves de Andreis”, Invernar, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos “ Alexander Von Humboldt”, Instituto de Investigación Ambientales del Pacifico “ John Von Neumann”, Instituto Amazónico de Investigación Científica, Sinchi, Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, entre otros.

- **DECRETO 284 del 15 de febrero del 2018.** El cual es adicionado al decreto 1076 del 2015, el libro 2, parte 2 del **DECRETO 1076**, Única reglamento del sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, tendrá un nuevo Título 7ª sobre la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Las disposiciones de este decreto están dirigidas al territorio nacional y a los productores, comercializadores y consumidores de aparatos eléctricos y electrónicos, así como a todas aquellas partes involucradas en el proceso.

Dentro de las obligaciones del productor o comerciante se encuentran: Priorización de alternativas de aprovechamiento de los RAEE en donde se busca el reproceso e incorporación de partes, piezas y componentes provenientes de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, La información mencionada anteriormente debe estar establecida en fichas técnicas o de forma que se encuentre de fácil acceso en caso de ser solicitada por autoridades y entidades reguladoras, el productor deberá diseñar y promover estrategias dirigidas a los ciudadanos que sean usuarios de estos productos en donde se aclare y fomente la devolución y recolección de estos residuos, así como el correcto uso y gestión de los mismos.

Los consumidores deberán prevenir la generación de los RAEE a partir de los lineamientos de extensión de vida útil del producto, realizar la correcta disposición de estos, evitando mezclar residuos de diferentes tipos, el usuario deberá hacer la entrega de los dispositivos en los casos que ya hayan pasado su vida útil o sean obsoletos a los sitios establecidos por los productores o por la nación para su disposición, además, deberán contribuir a la concientización colectiva de los consumidores de la correcta gestión ambiental de los RAEE.

---

<sup>31</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Ley 1076. (26, mayo, 2015). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. En Presidencia de la República de Colombia. Bogotá D.C. 2015.

- **POLITICA NACIONAL DEL 2017 – GESTIÓN INTEGRAL DE RAEE.** El gobierno nacional en cabeza del MADS formulo y promulgo la política nacional de RAEE en el año 2017, en la cual se establecen principios, objetivos, componentes y acciones que estableció la LEY 1672 y considerando la situación actual del RAEE en Colombia y el resto del mundo.<sup>32</sup>

La política promulga 4 estrategias, la primera busca sensibilizar y educar a los productos y comerciantes de RAEE sobre el consumo responsable de aparatos, adicionalmente sobre la extensión de su vida útil yeco-diseño, la segunda estrategia desarrolla estrategias para la recolección y gestión de los residuos, la tercera estrategia fomenta la tecnología e infraestructura ambientalmente segura dentro de las compañías y finalmente la cuarta estrategia promueve el trabajo en conjunto del sector privado y el desarrollo de alianzas público-privadas para la gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

- **DECRETO 2811 DEL 18 DE DICIEMBRE DE 1974.** Mediante este decreto se dicta el Código Nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente, el decreto busca preservar y fomentar el correcto manejo de los recursos naturales renovables para así restaurar, mejorar y conservar el desarrollo armónico del hombre con los recursos.

Se fomentan los incentivos y estímulos económicos con el objetivo de que las compañías, comercializadores, consumidores, entre otros se empoderen al hacer uso sostenible y responsable de los residuos, adicionalmente se implementa la acción de proyectos educativos, uso de medios de comunicación social y servicio nacional ambiental, lo anterior va dirigido a la Nación específicamente a la comunidad, educación primaria, secundaria y universitaria en donde se incluye cursos de ecología, preservación ambiental y recursos naturales renovables, a su vez, fomenta los estudios interdisciplinarios<sup>33</sup>.

En conjunto con la nación, empresas privadas y públicas se deberá realizar jornadas ambientales con participación de la comunidad, el fin de estas jornadas ayuda a la comprensión de los problemas ambientales por parte de la ciudadanía, además, se permitirá a la comunidad dar sugerencias para la protección ambiental y el mejor manejo de los recursos para así disminuir la generación de residuos por medio de su aprovechamiento óptimo.

---

<sup>32</sup> MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Política Nacional; Gestión Integral de Residuos de Aparatos Electrónicos. [Sitio web]. Bogotá D.C. 2017. [Consultado 02 de febrero de 2020]. Disponible en [http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book\\_rae\\_/Politica\\_RAEE.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book_rae_/Politica_RAEE.pdf).

<sup>33</sup>COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Ley 1076. (18, diciembre, 1974). Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. En Presidencia de la República de Colombia. Bogotá D.C. 1974.

- **Certificación de seguridad.** “Concepto técnico emitido por el Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá mediante una visita o inspección técnica ocular para la revisión del sistema de protección contra incendios (SPCI) y las condiciones de seguridad humanas (SH) en edificaciones y establecimientos”<sup>34</sup>
- **Concepto sanitario.** Es una constancia de verificación presencial y técnica de las condiciones sanitarias y de salubridad del establecimiento de acuerdo con la normatividad vigente.
- **Concepto ambiental.** Hace referencia al cumplimiento de la normatividad vigente de protección del medio ambiente en la organización, dicho procedimiento se realiza mediante la entidad competente designada por la Corporación Autónoma Regional
- **Certificado del uso del suelo.** “El concepto de uso del suelo es un dictamen escrito por medio del cual el curador urbano o la Secretaría Distrital de Planeación (SDP), informa al interesado sobre el uso o usos permitidos en un predio o edificación, teniendo en cuenta las normas urbanísticas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico espacial del territorio y la utilización del suelo, definida como el Plan de Ordenamiento Territorial (POT).”<sup>35</sup>

### 5.3 ESTUDIO AMBIENTAL

“El modelo de la matriz de aspectos e impactos ambientales es un mecanismo que facilita la identificación de los diferentes aspectos ambientales generados por proceso productivo o servicio y sus respectivos impactos. Dicha herramienta, permite de una manera sencilla, identificar y valorar la significancia total de cada uno de los aspectos ambientales implicados. Lo anterior, iniciando con una identificación de cada uno de los aspectos e impactos para cada actividad del proceso, acompañado de una pequeña descripción.”<sup>36</sup>

**5.3.1 Apoyo a la viabilidad ambiental.** La matriz de impacto ambiental identifica los impactos del proyecto sobre el ambiente y propone las acciones requeridas para su atención y manejo. Así como el suministro de la información requerida por la

---

<sup>34</sup>UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL CUERPO OFICIAL BOMBEROS DE BOGOTÁ. [sitio web]. Concepto Técnico - Visitas de Inspección. [consultado 22 de mayo 2020]. Disponible en: <http://bomberosbogota.gov.co/transparencia/tramites-servicios/concepto-t%C3%A9cnico-visitas-inspecci%C3%B3n>

<sup>35</sup> CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. [sitio web]. Cumplir con el concepto de uso del suelo, ubicación y destinación. [consultado el 22 de mayo 2020]. Disponible en :<https://www.ccb.org.co/Cree-su-empresa/Pasos-para-crear-empresa/Informacion-general-para-creacion-de-empresa/Cumplir-con-el-concepto-de-uso-del-suelo-ubicacion-y-destinacion>

<sup>36</sup> SECRETARÍA DE AMBIENTE DE BOGOTÁ. [sitio web]. Matriz de aspectos e impactos ambientales. [consultado el 22 de mayo 2020]. Disponible en: [http://www.ambientebogota.gov.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=55cb31e2-7244-4d5d-99e9-842aa725a030&groupId=24732](http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=55cb31e2-7244-4d5d-99e9-842aa725a030&groupId=24732)

autoridad ambiental para otorgar la licencia ambiental y otros permisos, lo cual demuestra si el proyecto es amigable con el ambiente.

**5.3.2 Apoyo a la viabilidad técnica.** Hace referencia a el funcionamiento del proyecto según sus características tecnológicas y los factores naturales involucrados, se evalúa ante un determinado requerimiento de un proyecto para evaluar si es viable según las condiciones de seguridad con la tecnología disponible y el impacto al medio ambiente.

**5.3.3 Apoyo a la viabilidad social.** Se analiza el beneficio genérico que tendrá el proyecto frente a la sociedad, deben poder medirse de forma directa y también de función de beneficios a largo plazo frente al medio ambiente por medio de la participación comunitaria.

**5.3.4 Apoyo a la viabilidad legal.** La matriz de impacto ambiental posibilita el cumplimiento de las normas y regulaciones de tipo ambiental, incluyendo la obtención de la licencia ambiental y otros permisos. Y posibilita la obtención de otras autorizaciones que requieren ciertos gobiernos.

**5.3.5 Apoyo a la viabilidad financiera.** Demuestra resultado importante de la matriz de impacto ambiental es la determinación del costo de las medidas de manejo que se requieren implementar. Lo cual posibilita la inclusión de los costos ambientales dentro de los análisis económicos o financieros del proyecto y por lo tanto se apoya su viabilidad económica.

Para la matriz de impacto ambiental se debe determinar con qué frecuencia o regularidad de ocurrencia se presentan los aspectos ambientales definidos por la Secretaria Distrital de Ambiente en las actividades que se realizan en la organización.

**Cuadro 16.** Impactos ambientales por actividad

Actividad	Frecuencia	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Tipo de impacto
Recuperación de aparatos eléctricos y electrónico	Poco frecuente	Generación de residuos aprovechable de manejo especial.	Contaminación al suelo y al ambiente	Positivo
Desembalaje	Frecuente	Generación de residuos aprovechable de manejo especial. Consumo de agua.	Contaminación al suelo y al ambiente	Negativo
Trituración	Frecuente	Generación de residuos aprovechables de manejo especial. Consumo de energía eléctrica	Contaminación al ambiente	Negativo
Almacenamiento	Poco frecuente	Consumo de energía eléctrica	Contaminación al ambiente	Positivo

**Fuente:** elaboración propia, con base en SECRETARÍA DE AMBIENTE DE BOGOTÁ. [sitio web]. Matriz de aspectos e impactos ambientales. [consultado el 22 de mayo 2020]. Disponible en: [http://www.ambientebogota.gov.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=55cb31e2-7244-4d5d-99e9-842aa725a030&groupId=24732](http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=55cb31e2-7244-4d5d-99e9-842aa725a030&groupId=24732)

Para la importancia de cada impacto ambiental, se tiene en cuenta la valoración cuantitativa que ha impuesto el organismo distrital, la cual se obtiene al multiplicar los puntajes asignados a las variables determinadas.

**Cuadro 17.** Valoración cuantitativa

factor	Descripción	valoración por puntos
Alcance	Área de influencia de impacto	alta 10, media 5, baja 1
Probabilidad	Posibilidad de que el impacto esté relacionado con la frecuencia	alta 10, media 5, baja 1
Duración	se refiere al tiempo que permanecerá el impacto en el ambiente	alta 10, media 5, baja 1
Recuperabilidad	se refiere a la reconstrucción total o parcial que tendrá el ambiente	alta 10, media 5, baja 1
Cantidad	se refiere a la magnitud del impacto ambiental	alta 10, media 5, baja 1
Normatividad	se refiere a si existe normatividad aplicable.	Si existe 10, no existe 1

**Fuente:** elaboración propia, con base en SECRETARÍA DE AMBIENTE DE BOGOTÁ. [sitio web]. Matriz de aspectos e impactos ambientales. [consultado el 22 de mayo 2020]. Disponible en: [http://www.ambientebogota.gov.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=55cb31e2-7244-4d5d-99e9-842aa725a030&groupId=24732](http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=55cb31e2-7244-4d5d-99e9-842aa725a030&groupId=24732)

**Tabla 62.** Valoración de impacto ambiental

Actividad	Impacto ambiental	Normatividad aplicable	Escala de valor						
			Alcance	Probabilidad	Duración	Recuperabilidad	Cantidad	Normatividad	Total
Recuperación de aparatos eléctricos y electrónicos	Disminución de contaminación por recuperación de materiales	Ley 1972 del 2013 Resolución 1512 de 2010 Decreto 1076 del 2015	10	5	5	5	1	10	12500
Cargue del material	Contaminación del suelo por derrame de desechos peligrosos	Resolución 1512 de 2010	1	5	5	5	1	10	1250
Movilización del vehículo	Contaminación por emisión de gases	Resolución 898 de 1995	10	5	10	5	5	10	125000
Desembalaje	Contaminación del ambiente por residuos peligrosos	Decreto 284 del 2018	1	5	1	5	5	10	1250
Trituración	Contaminación del ambiente por residuos peligrosos y contaminación auditiva	Decreto 284 del 2018	1	5	1	5	5	10	1250
Almacenamiento	Contaminación del medio ambiente	Política Nacional del 2017-Gestion Integral de RAEE Decreto 2811 de 1974	1	5	5	5	1	10	1250
Consumo de energía del molino y herramientas	Alto consumo eléctrico	Decreto 2811 de 1974	5	10	10	5	10	10	250000
Consumo de agua	Agotamiento de recurso hídrico	Decreto 2811 de 1974	5	10	10	1	10	10	10000

**Fuente:** elaboración propia

### Cuadro 18. Plan de manejo ambiental

<b>Actividad</b>	<b>Impacto</b>	<b>Estrategia de manejo</b>
Recuperación de aparatos eléctricos y electrónicos	Disminución de contaminación por recuperación de materiales	Actuar bajo todos los requerimientos legales y ambientales para mitigar al máximo la contaminación del medio ambiente
Cargue del material	Contaminación del suelo por derrame de desechos peligrosos	Capacitación en prácticas adecuadas de argue de material con el fin de notificar el derrame de residuos peligrosos
Movilización del vehículo	Contaminación por emisión de gases	Revisión técnico mecánicas periódicas al vehículo para mitigar la emisión de gases
Desembalaje	Contaminación del ambiente por residuos peligrosos	Capacitación en buenas prácticas de desembale para mitigar al máximo la contaminación del medio ambiente
Trituración	Contaminación del ambiente por residuos peligrosos y contaminación auditiva	Capacitación en manejo de la trituradora y revisiones periódicas a la máquina para su buen funcionamiento
Almacenamiento	Contaminación del medio ambiente	Capacitación en buenas prácticas de almacenamiento que mitiguen la contaminación al medio ambiente
Consumo de energía del molino y herramientas	Alto consumo eléctrico	Implementación de sistema de ahorro de energía por medio del uso de reguladores de energía
Consumo de agua	Agotamiento de recurso hídrico	Implementación de grifos ahorradores de agua.

**Fuente:** elaboración propia

### 5.4 COSTOS DEL ESTUDIO LEGAL Y AMBIENTAL

Serán los costos en que incurrirá la empresa para la constitución legal y la reducción de impactos ambientales que se generen en el desarrollo de las actividades de la empresa. Se muestra en orden primero dichos costos para la parte ambiental y después de la parte legal.

**Tabla 63.** Costos estudio ambiental en COP

<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
Canecas separación residuos	109.000
Llaves ahorradoras de agua	62.300
Kits antiderrames	509.700
<b>Total costos</b>	<b>681.700</b>

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 64.** Costos estudio legal en COP

<b>Conceptos</b>	<b>Costo</b>
Pago impuesto de registro sobre capital inscrito	350.000
Registro de marca	660.000
Formulario RUES	5.800
Derechos de inscripción cámara de comercio	70.000
<b>Total costos</b>	<b>1.085.800</b>

**Fuente:** elaboración propia

Esto para un total de 1'767.500 como costos totales del estudio legal – administrativo, siendo bajo para lo que pensaría siendo una empresa de recuperación de materiales, aunque hay que tener en cuenta que elementos como las cajas metálicas de almacenamiento para el material corresponden al estudio técnico.

## 6. ESTUDIO FINANCIERO

En el presente estudio se muestra en dinero lo que debe invertir la compañía, los gastos en los que debe incurrir frente a unas proyecciones de ingresos para demostrar que la idea de negocio es realmente viable frente a lo investigado a lo largo del proyecto.

### 6.1 INVERSIONES

Son todos aquellos recursos que la empresa debe emplear para el correcto desarrollo de la operación.

**6.1.1 Activos fijos.** Son aquellos que no se comercializan, que se encuentran destinados a ser usados para generar ingresos o para que sean apoyo de las actividades de la empresa.

**Tabla 65.** Activos fijos en herramientas y equipo – cifras en COP

Herramienta	Cantidad	Precio unitario	Precio total	Vida útil	Depreciación
Bisturí industrial	2	23.700	47.400	5	9.480
Raspador	2	178.990	357.980	5	71.596
Llave inglesa	2	41.194	82.388	5	16.478
Martillo	2	26.300	52.600	5	10.520
<b>TOTAL</b>		270.384	540.768		108.154

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 66.** Activos fijos en tecnología – cifras en COP

Aparato	Cantidad	Precio unitario	Precio total	Vida útil	Depreciación
Computadores de mesa	3	1.399.999	4.199.997	5	839.999
Portátil	1	999.000	999.000	5	199.800
Celular	2	199.900	399.800	5	79.960
Impresora	1	439.900	439.900	5	87.980
Proyector	1	1.579.000	1.579.000	5	315.800
<b>TOTAL</b>		4.617.799	7.617.697		1.523.539

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 67.** Activos fijos en muebles y enseres – cifras en COP

Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio total	Vida útil	Depreciación
Escritorios	3	119.999	359.997	10	36.000
Silla ergonómica	3	310.000	930.000	10	93.000
Estantería de pared	5	110.000	550.000	10	55.000
Mesa zona múltiple	1	229.000	229.000	10	22.900
Sillas zona múltiple	4	79.900	319.600	10	31.960
Sillas zona desensamblable	2	64.950	129.900	10	12.990
Sillas	1	79.900	79.900	5	15.980
<b>TOTAL</b>		993.749	2.598.397		267.830

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 68.** Activos fijos en maquinaria y equipo – cifras en COP

Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio total	Vida útil	Depreciación
Molino	1	3.000.000	3.000.000	10	300.000
Montacargas	1	25.000.000	25.000.000	10	2.500.000
Amoladora angular	2	429.900	859.800	10	85.980
Cizalla eléctrica	2	1.535.000	3.070.000	10	307.000
Destornillador inalámbrico	2	115.900	231.800	10	23.180
Estibador manual	1	936.227	936.227	10	93.623
Pulidora	1	73.800	73.800	10	7.380
Cajas metálicas	7	198.900	5.171.400	5	1.034.280
<b>TOTAL</b>		31.280.727	38.343.027		4.351.443

**Fuente:** elaboración propia

Además de esto se adquiere un vehículo que tiene un valor de \$47.500.000 el cual se deprecia a 10 años con una depreciación anual de \$4.750.000.

**6.1.2 Activos diferidos.** Este tipo de activos son valores pagados con anterioridad para ser consumidos en un futuro, en el caso de ALARAE, se muestran en la Tabla 69.

**Tabla 69.** Activos diferidos – cifras en COP

Concepto	Costo (\$)	Costo anual (\$)
Licencia página web	550.000	550.000
Plan datos celular	50.550	606.600
Dotación	248.000	992.000
Primeros auxilios	102.900	308.700
Señalización	163.600	163.600
Servicios generales	217.500	2.610.000
Capacitaciones	200.000	800.000
<b>TOTAL</b>		<b>6.030.900</b>

**Fuente:** elaboración propia

**6.1.3 Capital de trabajo.** Para el cálculo de este valor se deben tener en cuenta aquellos aspectos necesarios para el funcionamiento normal del día a día de la empresa durante el primer mes (enero del año 2021), esta descripción se muestra en la Tabla 70.

**Tabla 70.** Capital de trabajo

Descripción	Valor (\$)
Materia prima	70.428.300
Mano de obra directa	9.368.687
Costos indirectos de fabricación	2.846.113
Gastos administrativos	10.050.259
<b>Total</b>	<b>92.693.359</b>

**Fuente:** elaboración propia

Para el cálculo de los costos de capital de trabajo se tuvo en cuenta el efecto inflacional para el año 2021.

El costo de la materia prima se calculó a partir de la compra de 298 neveras a un valor de \$207.600 y 55 aires acondicionados a un valor de \$155.700. El costo de mano de obra directa mensual se obtiene de la suma del total aportado por la empresa de los auxiliares de bodega y el conductor contemplados en la Tabla 60. Los costos indirectos de fabricación se obtienen de la suma mensual de combustible \$167.523, arriendo de la parte operativa \$1.746.999, (73.18 % del arriendo total) servicio público de luz \$909.918 y servicio público de agua \$21.673. Los gastos administrativos se obtienen de la suma del total aportado por la empresa de gerente general, coordinador de operaciones y analista administrativo contemplados en la Tabla 60., se tuvo en cuenta el arriendo correspondiente al área administrativa \$640.401, servicio público de luz \$164.369, servicio público de agua \$21.673, internet y teléfono \$119.370, plan de datos celular \$103.592 y papelería \$14.532.

Los costos de servicios públicos operativos y administrativos están contemplado en el Anexo G.

La empresa no incurre en gastos de ventas debido a su naturaleza, de estas funciones se encargan el coordinador de operaciones y el analista administrativo.

## 6.2 COSTOS Y GASTOS

A continuación, se describen el total de los costos y gastos en los que se incurren durante el horizonte del proyecto.

**6.2.1 Costos de producción.** Estos costos son los relacionados con las operaciones directas de desensamble y almacenamiento de aparatos de residuos eléctricos y electrónicos.

Materia prima para ALARAE son las neveras y aires acondicionados comprados los cuales se relacionan en la Tabla 71., junto con sus precios proyectados que se observan en la Tabla 72.

**Tabla 71.** Número de aparatos a adquirir por año

<b>Aparato</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Neveras	3.578	3.703	3.833	3.967	4.106
Aires acondicionados	662	685	709	734	760

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 72.** Precio de aparatos en COP

<b>Aparato</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Neveras	200.000	207.600	215.489	223.677	232.177
Aires acondicionados	150.000	155.700	161.617	167.758	174.133

**Fuente:** elaboración propia

Para el cálculo del costo de la mano de obra directa se tomaron los valores ya calculados de los salarios, prestaciones sociales, vacaciones y seguridad social del Anexo D. De esta clasificación además se tuvieron en cuenta dentro de los costos indirectos de fabricación aspectos como el combustible para el camión, el arriendo y servicios correspondientes a la zona productiva, el resumen por año de todos los costos de producción se encuentran la Tabla 73.

**Tabla 73.** Costos de fabricación – cifras en COP

Costo	2021	2022	2023	2024	2025
Materia prima	845.139.600	877.254.905	910.590.591	945.193.034	981.110.369
Mano de obra directa	112.424.244	116.696.365	121.130.827	125.733.799	130.511.683
Costos indirectos	34.153.356	35.451.184	36.798.329	38.196.665	39.648.138
<b>TOTAL</b>	991.717.200	1.029.402.454	1.068.519.747	1.109.123.497	1.151.270.190

**Fuente:** elaboración propia

**6.2.2 Gastos de administración.** Son los relacionados con los salarios del personal administrativo, servicios utilizados, arriendo incurrido

**Tabla 74.** Gastos administrativos – cifras en COP

Descripción	2021	2.022	2.023	2024	2025
Salarios	107.835.858	111.933.621	116.187.098	120.602.208	125.185.092
Arriendo	7.684.812	7.976.835	8.279.955	8.594.593	8.921.187
Luz	1.972.428	2.047.380	2.125.181	2.205.938	2.289.763
Agua	260.076	269.959	280.217	290.866	301.918
Internet y teléfono	1.432.440	1.486.873	1.543.374	1.602.022	1.662.899
Celulares	1.243.104	1.290.342	1.339.375	1.390.271	1.443.101
Papelería	174.384	181.011	187.889	195.029	202.440
Elementos de seguridad	102.900	106.810	110.869	115.082	119.455
EPP	744.000	772.272	801.618	832.080	863.699
Señalización	163.600	169.817	176.270	182.968	189.921
<b>Total</b>	121.613.602	126.234.919	131.031.846	136.011.056	141.179.476

**Fuente:** elaboración propia

### 6.3 PUNTO DE EQUILIBRIO

Este cálculo es de suma importancia para las empresas debido a que permite identificar las cantidades mínimas de producto que debe vender para no obtener ni ganancia ni pérdida.

Para su cálculo primero se debe identificar el porcentaje de los cuatro elementos ofrecidos (acero, aluminio, cobre y plástico) presente tanto en los refrigeradores como en los aires acondicionados. Después, es necesario conocer el costo de ambos aparatos mencionados y multiplicarlos por los porcentajes de material obtenidos dando como resultado el costo de los cuatro materiales, estos datos se muestran en la Tabla 75.

**Tabla 75.** Porcentaje material por aparato

Material	Porcentaje material por aparato		Costo material por aparato	
	Nevera	Aire acondicionado	Nevera	Aire acondicionado
Acero	49%	31%	97.727	47.129
Aluminio	16%	10%	31.818	15.114
Cobre	14%	18%	27.273	27.627
Plástico	22%	40%	43.182	60.130
<b>Total</b>	100%	100%	200.000	150.000

**Fuente:** elaboración propia

Para hallar los costos variables primero se halla la cantidad en kilogramos de cada tipo de material tanto para neveras como para aires acondicionados, después se divide el costo del material por aparato sobre el peso por material para así obtener el costo del material tanto en neveras como en los aires acondicionados, por último se realiza un promedio de los costos por material de ambos aparatos y se obtiene el costo variable de los cuatro tipos de material (acero, aluminio, cobre y plástico).

**Tabla 76.** Costos variables en COP

Material	Peso por material nevera por kg	Costo material nevera por kg	Peso por material aire acondicionado por kg	Costo material aire acondicionado por kg	Costos variables por kg
Acero	61,25	1.596	23	2.049	1.822
Aluminio	20,00	1.591	7.5	2.015	1.803
Cobre	17,50	1.558	13.5	2.046	1.802
Plástico	27,50	1.570	30	2.004	1.787
<b>Total</b>	125		75		

**Fuente:** elaboración propia

Para los costos fijos totales se tuvieron en cuenta todos los gastos administrativos los cuales suman \$121.613.602, mano de directa que son \$112.424.244 y costos indirectos de fabricación que son \$34.153.356 para un total de \$268.191.202, todo calculado para el año 2021.

El ultimo dato de entrada son los precios de venta de cada uno de los materiales, por la naturaleza de estos y del negocio ya en el mercado están establecidos como se muestra en el Anexo H., estos datos son los reales ofrecidos por una empresa del sector del reciclaje, de igual manera estos se relacionan en la Tabla 77., y se procede a realizar el cálculo del punto de equilibrio con la Ecuación 8.

**Tabla 77.** Precios de venta

Material	Precio de venta
Acero	2.180
Aluminio	2.491
Cobre	15.570
Plástico	2.699

**Fuente:** elaboración propia

### **Ecuación 8.** Punto de equilibrio para artículos multiples

$$\text{Punto de equilibrio para varios productos} = \frac{F}{(pva - cva) * (\frac{xa}{y}) + (pvb - cvb) * (\frac{xb}{y}) + \dots + (pvz - cvb) * (\frac{xzy}{y})}$$

**Fuente:** ARBOLEDA, VELÉZ. Germán. Proyectos formulación, evaluación y control. AC Editores. Cali. Colombia. ISBN: 958-96485-0-9. Pág. 309

X= Número de unidades a vender

pva= precio de venta referencia a

cva= costo variable de referencia a

xa= porcentaje de participación de la referencia a

y=Número de unidades totales

F=Costos fijos totales

Aplicando la fórmula el resultado son 98.865 kilogramos de material en general, los cuales son multiplicados por el porcentaje de participación dando así el punto de equilibrio en kilogramos de cada uno de los materiales.

**Tabla 78.** Punto de equilibrio en kilogramos para el año 2021

Material	Porcentaje de material (%)	Punto de equilibrio en kg
Acero	41	40.535
Aluminio	13	12.852
Cobre	16	15.818
Plástico	30	29.660

**Fuente:** elaboración propia

## 6.4 INGRESOS OPERACIONALES

Teniendo en cuenta el numeral anterior, ya se tienen los precios de venta y de igual manera la cantidad de Kilogramos a vender desde el estudio de mercado, por lo tanto, sólo se debe multiplicar estos dos factores para obtener los ingresos operacionales.

**Tabla 79.** Ingresos operacionales – cifras en COP

Producto	2021	2022	2023	2024	2025
Acero	391.139.960	421.431.403	454.068.737	489.233.636	527.121.846
Aluminio	144.634.933	155.836.041	167.904.607	180.907.811	194.918.036
Cobre	337.559.391	363.701.340	391.867.827	422.215.639	454.913.706
Plástico	376.645.450	405.814.380	437.242.269	471.104.059	507.588.242
<b>Total</b>	<b>1.249.979.734</b>	<b>1.346.783.164</b>	<b>1.451.083.439</b>	<b>1.563.461.145</b>	<b>1.684.541.830</b>

**Fuente:** elaboración propia

## 6.5 FLUJO DE CAJA

Con las herramientas utilizadas en este capítulo se puede hallar el flujo de cada del proyecto, siendo el 2020 el año de las inversiones.

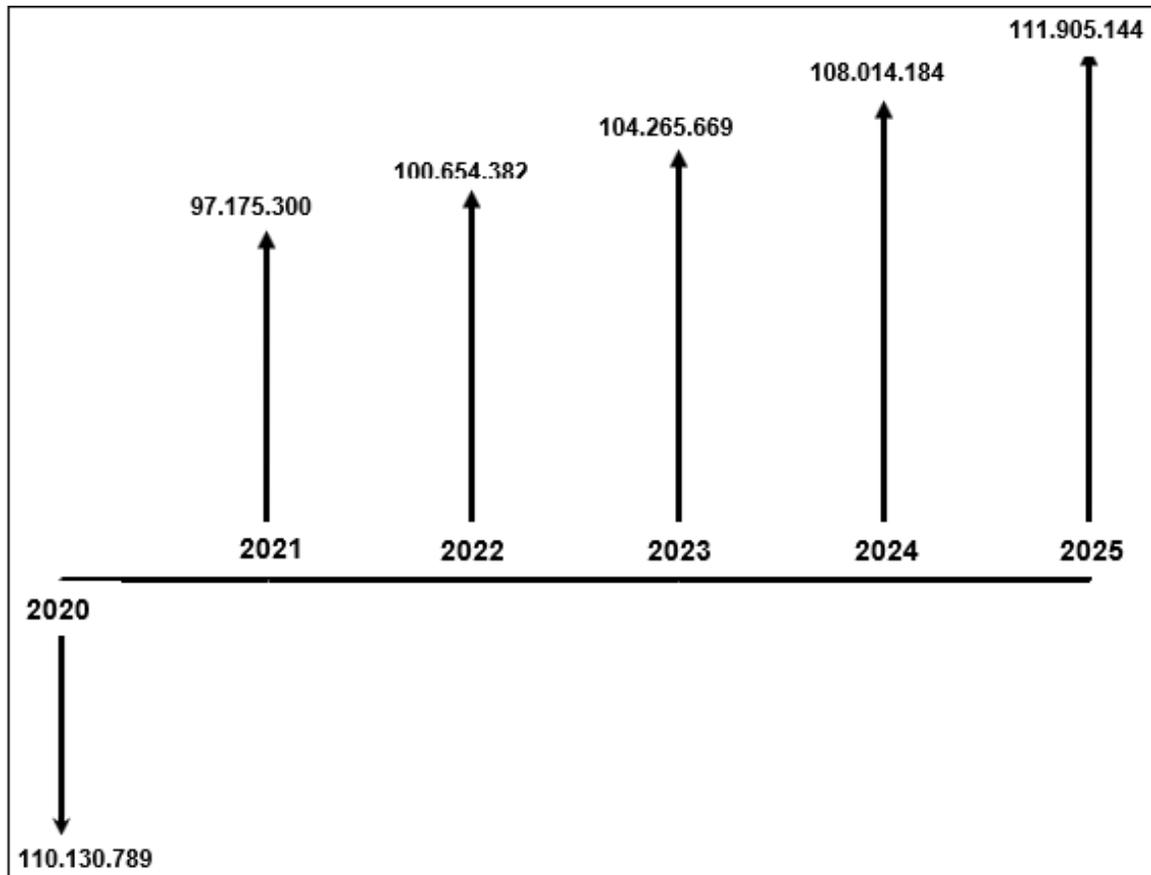
**Tabla 80.** Flujo de caja ALARAEE – cifras en COP

Concepto	2020	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Ingresos</b>		<b>1.249.979.734</b>	<b>1.297.478.963</b>	<b>1.346.783.164</b>	<b>1.397.960.924</b>	<b>1.451.083.439</b>
Ventas		1.249.979.734	1.297.478.963	1.346.783.164	1.397.960.924	1.451.083.439
<b>Egresos</b>		<b>1.113.330.802</b>	<b>1.155.637.372</b>	<b>1.199.551.593</b>	<b>1.245.134.553</b>	<b>1.292.449.666</b>
Materia prima		845.139.600	877.254.905	910.590.591	945.193.034	981.110.369
Nómina		112.424.244	116.696.365	121.130.827	125.733.799	130.511.683
Costos indirectos		34.153.356	35.451.184	36.798.329	38.196.665	39.648.138
Gastos administrativos		121.613.602	126.234.919	131.031.846	136.011.056	141.179.476
(-) Depreciación fijos		11.000.966	11.000.966	11.000.966	11.000.966	11.000.966
(-) Amortizaciones		6.030.900	6.030.900	6.030.900	6.030.900	6.030.900
<b>Utilidad antes de impuestos</b>		<b>119.617.066</b>	<b>124.809.725</b>	<b>130.199.705</b>	<b>135.794.505</b>	<b>141.601.907</b>
Impuesto de renta 33%		39.473.632	41.187.209	42.965.903	44.812.187	46.728.629
<b>Utilidad después de impuestos</b>		<b>80.143.434</b>	<b>83.622.516</b>	<b>87.233.803</b>	<b>90.982.318</b>	<b>94.873.278</b>
Inversión inicial	-110.130.789	-	-	-	-	-
(+) Depreciación fijos		11.000.966	11.000.966	11.000.966	11.000.966	11.000.966
(+) Amortizaciones		6.030.900	6.030.900	6.030.900	6.030.900	6.030.900
<b>Flujo de caja</b>	<b>-110.130.789</b>	<b>97.175.300</b>	<b>100.654.382</b>	<b>104.265.669</b>	<b>108.014.184</b>	<b>111.905.144</b>

**Fuente:** elaboración propia

Según el flujo de caja todos los años presentan un comportamiento normal, sin presentar pérdida en ninguno de los flujos. Se puede observar que las inversiones no son demasiado altas, los conceptos más representativos son las ventas y la compra de materia prima, esto debido a que lo complejo del negocio radica en la consecución de los permisos ambientales y del material el cual requiere bastante dinero sin embargo al ser vendidos los productos se obtiene un flujo de caja positivo descontando todos los costos, gastos e impuestos.

**Diagrama 7.** Flujo de caja ALARAEE



**Fuente:** elaboración propia

## 6.6 INDICADORES FINANCIEROS

Mediante los indicadores se pueden concluir la viabilidad del proyecto, son una gran herramienta de análisis para tener una aproximación cercana a la realidad del comportamiento del flujo de caja.

**6.6.1 Tasa interna de oportunidad (TIO).** Es la tasa de interés más alta que un inversionista sacrifica con el objeto de realizar el proyecto, esta se calcula mediante la Ecuación 9.

**Ecuación 9.** Tasa interna de oportunidad

$$TIO = ((1 + DTF) * (1 + IPC) * (1 + Tasa inversionista)) - 1$$

**Fuente:** MOKATE, Karen Marie. Evaluación financiera de proyectos de inversión. 2 ed. Bogotá D.C.: editorial Alfa Omega. Pág, 137.

Donde el DTF se halló del promedio del promedio de tasas de depósito a término fijo de los últimos 12 meses, IPC es el promedio de la proyección del índice de precios al consumidor entre los años 2021 a 2025 y la tasa de la inversionista definida por los autores del proyecto en un 10% ya que la adquisición de los aparatos requiere una alta inversión, esta información se muestra en la Tabla 81.

**Tabla 81.** Tasa depósito a término fijo últimos 12 meses

DTF	Porcentaje
2020-04	4,55%
2020-03	4,50%
2020-02	4,46%
2020-01	4,54%
2019-12	4,52%
2019-11	4,43%
2019-10	4,41%
2019-09	4,48%
2019-08	4,43%
2019-07	4,47%
2019-06	4,52%
2019-05	4,50%
DTF promedio	4,48%

**Fuente:** elaboración propia, basado en BANCO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. [sitio web]. Tasas de captación semanales y mensuales. (consultado 01 de junio de 2020). Disponible en: <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/tasas-captacion-semanales-y-mensuales#gsc.tab=0>

**Tabla 82.** Índice de precios al consumidor proyectado 2021 a 2015

DTF	Porcentaje
2021	3,10%
2022	3,10%
2023	3,10%
2024	3,00%
2025	3,00%
IPC promedio	3,10%

**Fuente:** elaboración propia, basado en SECRETARIA DISTRITAL DE HACIENDA. [sitio web]. Supuestos macroeconómicos. (consultado 01 de junio de 2020). Disponible en: <http://www.shd.gov.co/shd/supuestos-macro-con-ecofis>

$$TIO = ((1 + 4,48\%) * (1 + 3,1\%) * (1 + 10\%)) - 1 = 18.49\%$$

**6.6.2 Valor presente neto (VPN).** Este indicador toma los valores de los flujos de caja proyectos durante de los años del horizonte del proyecto mostrando las ganancias o pérdidas a valor de hoy, para su cálculo se usa la Ecuación 10.

**Ecuación 10.** Valor presente neto

$$VPN = \sum F_n(1 + i)^{-n}$$

**Fuente:** BACA CURREA, Guillermo. Ingeniería económica. 8 ed. Bogotá D.C.: editorial Fondo Educativo Panamericano. 339 p.

Donde  $F_n$  corresponde al valor del flujo de cada año y donde  $i$  es la Tasa interna de oportunidad (TIO) anteriormente calculada.

$$VPN = -110.130.789 + \frac{97.175.300}{(1+TIO)^1} + \frac{100.654.382}{(1+TIO)^2} + \frac{104.265.669}{(1+TIO)^3} + \frac{108.014.184}{(1+TIO)^4} + \frac{111.905.144}{(1+TIO)^5}$$

El resultado de dicha operación es \$319.081.126, esto quiere decir que a dinero de hoy las ganancias durante los 5 años sería esa cuantía, significando que el proyecto es rentable.

**6.6.3 Tasa interna de retorno (TIR).** Es la tasa a la cual son descontados los flujos de caja de forma tal que los ingresos y los egresos sean iguales, es decir donde el VPN sea igual a 0.

### Ecuación 11. Tasa interna de retorno

$$VPN = 0 = \sum F_n(1 + TIR)^{-n}$$

**Fuente:** BACA CURREA, Guillermo. Ingeniería económica. 8 ed. Bogotá D.C.: editorial Fondo Educativo Panamericano. 339 p.

Para el caso del proyecto el valor de esta tasa interna de retorno es de 87%, rentabilidad efectiva del proyecto anual. La rentabilidad adicional que obtiene el proyecto es la diferencia entre la tasa TIR y TIO, este valor da como resultado 69%, es elevado por lo que invertir en el negocio es viable, esto se debe a que el reciclaje las materias primas para la mayoría de la población es considerada basura y tiene un gran margen de aprovechamiento.

**6.6.4 Relación beneficio costo (B/C).** Es la relación entre los ingresos y los egresos presentes netos del flujo de caja obtenido.

### Ecuación 12. Relación beneficio costo

$$\text{Relación B/C} = \frac{\text{Valor presente de los ingresos}}{\text{Valor presente de los egresos}}$$

**Fuente:** BACA CURREA, Guillermo. Ingeniería económica. 8 ed. Bogotá D.C.: editorial Fondo Educativo Panamericano. 339 p.

$$\text{Relación } \frac{B}{C} = \frac{319.081.125}{110.130.789} = 2.9$$

El resultado de la relación beneficio es 2.9 lo que quiere decir que por cada peso invertido se obtienen 2.9 pesos de ingresos, al ser superior a 1, quiere decir que hay ganancias, por lo tanto sigue siendo rentable como en el resto de los indicadores.

**6.6.5 Periodo de recuperación de la inversión.** Es el tiempo requerido por el proyecto para la recuperación de la inversión.

### Ecuación 13. Periodo recuperación de la inversión

$$\text{Periodo de payback} = \text{Periodo ultimo con flujo acumulado negativo} + \frac{\text{Valor absoluto del último periodo negativo}}{\text{Valor del flujo e caja en el siguiente periodo}}$$

**Fuente:** INSTITUTO NACIONAL DE CONTADORES PÚBLICOS. [sitio web].  
Cálculo del periodo de recuperación de la inversión o payback. 2015.  
Consultado [ 03 de junio de 2020]. Disponible en:  
<https://www.incp.org.co/cálculo-del-periodo-de-recuperacion-de-la-inversion-o-payback/>

$$\textit{Periodo de payback} = 0 + \frac{110.130.789}{97.175.300} = 1.13$$

Lo que quiere decir el resultado de esta fórmula es que la inversión se estaría recuperando al principio del segundo año de operaciones, después de 414 días de operación.

## 7. CONCLUSIONES

- Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos se han convertido en un problema de contaminación mundial, esto se debe a la obsolescencia programada y a la falta de entidades que recuperen y gestionen debidamente estos desechos.
- El sector de reciclaje de RAEE, es un negocio con proyección en Colombia, ya que el país promueve y apoya las políticas post consumo de estos aparatos, lo cual obliga tanto a productores como consumidores a gestionar de forma correcta la recuperación de estos una vez cumplida su vida útil.
- El sector RAEE necesita crecer en Colombia, ya que son muy pocas las organizaciones que se dedican a este negocio (Bogotá siendo la capital, cuenta con tan solo doce organizaciones constituidas legalmente), dejando mayor campo de actividad a sectores informales, que no realizan una correcta gestión de recuperación, lo que genera mayores índices de contaminación al ambiente y a la salud pública.
- El mercado de línea blanca es bastante amplio, lo que genera mayor oportunidad de crecimiento en el sector RAEE, pues la mayoría de las organizaciones cuenta con dichos aparatos en sus instalaciones.
- La idea de negocio se lleva a cabo en la ciudad de Bogotá, ya que como capital alberga la mayor parte empresarial del país y a su vez permite una fácil expansión a nuevos nichos de mercado por su ubicación.
- El proyecto se considera amigable con el ambiente ya que para el funcionamiento de sus operaciones no se manifiesta un gran impacto ambiental.
- Es una idea de negocio viable, ya que así lo demuestra el estudio financiero, pues presenta una rentabilidad de y además se recuperaría la inversión en el primer año de labor. Por otro lado, la tasa interna de oportunidad de 16.34% lo hace aún mejor para los inversionistas y mejor aún la relación beneficio costo la cual indica que se generaran ganancias de \$5.36 por cada peso invertido.

## **8. RECOMENDACIONES**

- Realizar una investigación de mercado con el fin de acaparar mayor cantidad de clientes y permitir el crecimiento de la organización a través de la implementación de recuperación de residuos eléctricos y electrónicos de línea gris y línea marrón.
- Realizar un estudio estratégico que permite la expansión del negocio fuera de Bogotá, ya que en otras ciudades capitales y sus alrededores se encuentran gran parte de industria que hace uso de aparatos eléctricos y electrónicos de línea blanca.
- Generar alianzas estratégicas con productores de línea blanca con el fin de asegurar una red de abastecimiento cerrada, en la cual estos productores sean tanto proveedores como clientes de la organización, al entregar sus aparatos descompuestos y recomprar la materia prima recuperada en el proceso.

## BIBLIOGRAFIA

BALDÉ, C. P., FORTI, V., GRAY, V., KUEHR, R., STEGMANN, P. [sitio web]. Observatorio mundial de los residuos electrónicos 2017 Cantidades, Flujos, y Recursos. (consultado el 27 de enero de 2020). Disponible en: <https://www.itu.int/en/ITU-D/ClimateChange/Documents/GEM%202017/GEM%202017-S.pdf>

CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. [sitio web]. Cumplir con el concepto de uso del suelo, ubicación y destinación. [consultado el 22 de mayo 2020]. Disponible en: <https://www.ccb.org.co/Cree-su-empresa/Pasos-para-crear-empresa/Informacion-general-para-creacion-de-empresa/Cumplir-con-el-concepto-de-uso-del-suelo-ubicacion-y-destinacion>

\_\_\_\_\_. Aumentó 14 % el número de empresas creadas en Bogotá y la Región. Bogotá. 2019. [consultado 25 de abril 2020]. Disponible en: <https://www.ccb.org.co/Sala-de-prensa/Noticias-CCB/2019/Diciembre-2019/Aumento-14-el-Número-de-empresas-creadas-en-Bogota-y-la-Region>

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 1672. (19, julio, 2013). "Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (raee), y se dictan otras disposiciones". En Presidencia de la República de Colombia. Bogotá D.C. 2013.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTEIBLE. Decreto 1076. (26, mayo, 2015). "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible". En: Presidencia de la República de Colombia. Bogotá D.C. 2015.

\_\_\_\_\_. Ley 1076. (26, mayo, 2015). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. En Presidencia de la República de Colombia. Bogotá D.C. 2015.

\_\_\_\_\_. Ley 1076. (18, diciembre, 1974). Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. En Presidencia de la República de Colombia. Bogotá D.C. 1974.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. [sitio web]. Gran encuesta integrada de hogares (GEIH) Mercado laboral. 2020. [Consultado 02 de febrero 2020]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>

\_\_\_\_\_. [sitio web]. Producto Interno Bruto (PIB) Base 2015. 2020. (consultado el 08 de febrero 2020). Disponible en:

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-trimestrales>

\_\_\_\_\_. [sitio web]. Boletín Técnico Índice de Precios al Consumidor (IPC). 2020. (consultado el 08 de febrero 2020). Disponible en: [https://imgcdn.larepublica.co/cms/2020/02/05192721/bol\\_ipc\\_ene20.pdf](https://imgcdn.larepublica.co/cms/2020/02/05192721/bol_ipc_ene20.pdf)

\_\_\_\_\_. [sitio web]. Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas Revisión 3.1 Adaptada para Colombia. (Consultado el 01 de marzo de 2020). [en línea]. Disponible en: [http://formularios.dane.gov.co/senApp/nomModule/aym\\_index.php?url\\_pag=clasificaciones&alr=&cla\\_id=2&sec\\_id=4&div\\_id=29&gru\\_id=68&cla\\_ide=513&url\\_sub\\_pag=\\_05&alr=&](http://formularios.dane.gov.co/senApp/nomModule/aym_index.php?url_pag=clasificaciones&alr=&cla_id=2&sec_id=4&div_id=29&gru_id=68&cla_ide=513&url_sub_pag=_05&alr=&)

\_\_\_\_\_. [sitio web]. Geovisor directorio de empresas. Bogotá D.C. La entidad. [03, marzo, 2020]. Disponible en: <http://geoportal.dane.gov.co/geovisores/179oogle179a/directorio-estadistico-de-empresas/?lt=4.456007353293281&lg=-73.2781601239999&z=5>

\_\_\_\_\_. [sitio web]. Bogotá, 2020. Boletín técnico Producto Interno Bruto (PIB) IV trimestre y año 2019. [en línea]. Disponible en: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol\\_PIB\\_IVtrim19\\_produccion\\_y\\_gasto.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol_PIB_IVtrim19_produccion_y_gasto.pdf). P.10

\_\_\_\_\_. [sitio web]. Producto interno bruto por departamento. Bogotá. 2020. [consultado 25 de abril de 2020]. Disponible en: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/departamentales/B\\_2015/Bol\\_dptal\\_2018provisional.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/departamentales/B_2015/Bol_dptal_2018provisional.pdf)

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. [sitio web]. Bogotá, 2019. Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. [consultado el 17 de febrero 2020]. Disponible en: <https://id.presidencia.gov.co/especiales/190523-PlanNacionalDesarrollo/documentos/BasesPND2018-2022.pdf>

ECOCOMPUTO. En el 2019 se han recolectado 1.200 toneladas de residuos eléctricos y electrónicos en Colombia. [Sitio web]. (2019). [Consultado 25 de enero de 2020]. Disponible en: <https://ecocomputo.com/noticias/en-el-2019-se-han-recolectado-1200-toneladas-de-residuos-el-ctricos-y-electr-nicos-en>

EL NUEVO SIGLO. [Sitio web]. ¿Cómo vamos en Colombia con el reciclaje? 2019. [consultado 05 de febrero 2020]. Disponible en: <https://www.elnuevosiglo.com.co/articulos/03-2019-como-vamos-en-colombia-con-el-reciclaje>

EL TIEMPO. [sitio web]. Colombia produce cada año 130.000 toneladas de basura electrónica. 2017. [Consultado el 25 de enero de 2020]. Disponible en: <https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/basura-electronica-en-colombia-96280>

EMPRESITE COLOMBIA. [Sitio web]. Fundación De Metales No Ferrosos en BOGOTÁ. Bogotá D.C. La entidad. [15, marzo, 2020]. Disponible en: <https://empresite.eleconomistaamerica.co/Sector/C2402432/departamento/BOGOTÁ/PgNum-4/>

FREUND, John y SIMON, Gary. Estadística elemental. [en línea]. 8ª ed. México, México: Prentice Hall Hispanoamericana, 1994. [citado el 13 de diciembre de 2018]. Disponible en: [https://books.google.com.co/books?id=iBJstvwFrYC&printsec=frontcover&hl=es&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?id=iBJstvwFrYC&printsec=frontcover&hl=es&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false). ISBN 968-880-433-9

INFORMA COLOMBIA. [Sitio web]. Empresas de elaboración de productos lácteos en Bogotá. Bogotá D.C. La entidad. [03, marzo, 2020]. Disponible en: [https://www.informacion-empresas.co/1040\\_ELABORACION-DE-PRODUCTOS-LACTEOS/Departamento\\_BOGOTÁ.html?qPg=30](https://www.informacion-empresas.co/1040_ELABORACION-DE-PRODUCTOS-LACTEOS/Departamento_BOGOTÁ.html?qPg=30)

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Compendio de normas para trabajos escritos. NTC-1486-6166. Bogotá D.C. El instituto, 2018 ISBN 9789588585673 153 p.

LABRADOR ACOSTA, Lina Maria. Plan de negocio para el desarrollo de aplicación virtual dirigida a las empresas recolectoras de reciclaje [en línea]. Universidad Cooperativa de Colombia, 2018. [consultado 01 de marzo 2020]. Disponible en: [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/13006/1/2018\\_movil\\_recolectoras\\_reciclaje.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/13006/1/2018_movil_recolectoras_reciclaje.pdf)

LOPEZ, Claudia. Programa de gobierno Claudia López. Bogotá, 2019. [en línea]. Disponible en: <https://assets.documentcloud.org/documents/6402331/Programa-de-Gobierno-Claudia-L%C3%B3pez.pdf>

MIGRACIÓN MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES. [sitio web]. 2020. MÁS DE 200 MIL PERSONAS HAN CRUZADO LA FRONTERA ENTRE COLOMBIA Y VENEZUELA EN LAS ÚLTIMAS 72 HORAS. [en línea]. Disponible en: <https://www.migracioncolombia.gov.co/noticias/246-enero-2020/mas-de-200-mil-personas-han-cruzado-la-frontera-entre-colombia-y-venezuela-en-las-ultimas-72-horas>

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Política Nacional; Gestión Integral de Residuos de Aparatos Electrónicos. [Sitio web]. Bogotá D.C. 2017. [Consultado 02 de febrero de 2020]. Disponible en

[http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book\\_rae\\_/Politica\\_RAEE.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book_rae_/Politica_RAEE.pdf).

\_\_\_\_\_. [sitio web]. Proceso de licenciamiento ambiental. [consultado 05 de febrero de 2020]. Disponible en: <http://quimicos.minambiente.gov.co/index.php/residuos-de-aparatos-electricos-y-electronicos/politica-y-normativa-raee/proceso-de-licenciamiento-ambiental>

OBSERVATORIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. (sitio web). Contribución mensual IPC por División del Gasto Colombia vs. Bogotá febrero de 2019. [consultado el 02 de febrero 2020]. Disponible en: <http://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/consumo-y-precios/bogota-registro-un-ipc-de-069-en-febrero-de-2019>

PORTAFOLIO. [sitio web]. Mercado local de línea blanca crecerá 51,7% en cinco años. Bogotá D.C. 2019. [consultado 28 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.portafolio.co/negocios/mercado-local-de-linea-blanca-crecera-51-7-en-cinco-anos-529769>

RANKIA. [sitio web]. SAS Colombia: definición, características y ventajas. 2017. (Consultado 10 de mayo de 2020. Disponible en: <https://www.rankia.co/blog/mejores-cdts/3759467-sas-colombia-definicion-caracteristicas-ventajas>

SECRETARÍA DE AMBIENTE DE BOGOTÁ. [sitio web]. Matriz de aspectos e impactos ambientales. [consultado el 22 de mayo 2020]. Disponible en: [http://www.ambientebogota.gov.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=55cb31e2-7244-4d5d-99e9-842aa725a030&groupId=24732](http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=55cb31e2-7244-4d5d-99e9-842aa725a030&groupId=24732)

\_\_\_\_\_. [sitio web]. Empresas autorizadas para el manejo de residuos peligrosos en el Distrito Capital. (actualizado: Marzo 27 de 2020). Bogotá, 2020. (consultado 04 de abril de 2020). Disponible en: [http://ambientebogota.gov.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=ed2adce2-ea88-4895-a6e5-7ab29643091a&groupId=10157](http://ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=ed2adce2-ea88-4895-a6e5-7ab29643091a&groupId=10157)

\_\_\_\_\_. [sitio web]. Empresas autorizadas para el manejo de residuos peligrosos en el Distrito Capital. (actualizado: Marzo 27 de 2020). Bogotá, 2020. (consultado 04 de abril de 2020). Disponible en: [http://ambientebogota.gov.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=ed2adce2-ea88-4895-a6e5-7ab29643091a&groupId=10157](http://ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=ed2adce2-ea88-4895-a6e5-7ab29643091a&groupId=10157)

SEMANA. [sitio web]. "El 78% de los hogares colombianos no recicla": Superservicios. 2019. Disponible en: <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/mas-de-30000-personas-en-colombia-viven-del-reciclaje/44231>

SERNA DUQUE, Santiago. Claudia López: "Bogotá necesita un cambio estructural en su política ambiental". [en línea]. (22 de octubre de 2019). [Consultado el 07 de febrero 2020]. Disponible en: <https://www.aa.com.tr/es/mundo/claudia-l%C3%B3pez-bogot%C3%A1-necesita-un-cambio-estructural-en-su-pol%C3%ADtica-ambiental/1621833>

TLC. [sitio web]. Bogotá, INFORME SOBRE LOS ACUERDOS COMERCIALES VIGENTES DE COLOMBIA. [consultado 06 de febrero de 2020]. Disponible en: <http://www.tlc.gov.co/temas-de-interes/informe-sobre-el-desarrollo-avance-y-consolidacion/documentos/ley-1868-informe-2019.aspx>

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL CUERPO OFICIAL BOMBEROS DE BOGOTÁ. [sitio web]. Concepto Técnico - Visitas de Inspección. [consultado 22 de mayo 2020]. Disponible en: <http://bomberosbogota.gov.co/transparencia/tramites-servicios/concepto-t%C3%A9cnico-visitas-inspecci%C3%B3n>

## **ANEXOS**

**ANEXO A.  
FICHAS TÉCNICAS VARIACIONES DEL HIERRO**

 <p align="center"><b>ALARAE</b> Recuperación de residuos eléctricos y electrónicos</p>		<b>FICHA TÉCNICA</b>		
		<b>Elaborado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha:</b>
		David Aldana	Cristian Arias	Abril 15 de 2020
<b>Código</b>		ME-001-1		
<b>Nombre del producto</b>		Hierro fundido		
		<b>Tipo de material</b>	Irregular	
		<b>Descripción del producto</b>	Pequeñas piezas de hierro fundido con concentración de carbono entre 3 y 4%	
		<b>Color</b>	Gris plateado	
<b>Principales usos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabricación de láminas u otras piezas bajo forja o fundición</li> <li>• Reutilización pieza entera</li> <li>• Válvulas, bombas, tuberías</li> </ul>	<b>Medidas</b>	No aplica	
<b>Presentación</b>	Sin empaque, vendido por kilogramos	<b>Características</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gran dureza</li> <li>• Fácil mecanizado</li> <li>• Funden más fácil que el acero</li> <li>• Resistencia a la corrosión</li> </ul>	

		<b>FICHA TÉCNICA</b>		
		<b>Elaborado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha:</b>
		David Aldana	Cristian Arias	Abril 15 de 2020
<b>Código</b>		ME-001-2		
<b>Nombre del producto</b>		Acero		
		<b>Tipo de material</b>	Irregular	
		<b>Descripción del producto</b>	Grandes piezas de acero con concentración de carbono entre 0,03 y 1,075%	
		<b>Color</b>	Gris plateado	
<b>Principales usos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabricación de láminas u otras piezas bajo forja o fundición</li> <li>• Reutilización pieza entera</li> <li>• Herramientas, utensilios, equipos mecánicos, maquinas.</li> </ul>	<b>Medidas</b>	No aplica	
<b>Presentación</b>	Sin empaque, vendido por kilogramos	<b>Características</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dureza, tenacidad, resistente a esfuerzos.</li> <li>• Fácil forja y mecanizado</li> <li>• Facilidad de soldadura</li> <li>• Ductilidad eléctrica</li> </ul>	

		<b>FICHA TÉCNICA</b>		
		<b>Elaborado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha:</b>
		David Aldana	Cristian Arias	Abril 15 de 2020
<b>Código</b>		ME-001-3		
<b>Nombre del producto</b>		Hierro		
		<b>Tipo de material</b>	Irregular	
		<b>Descripción del producto</b>	Pequeñas piezas de hierro	
		<b>Color</b>	Gris plateado	
<b>Principales usos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aleaciones</li> <li>• Construcción, electrodomésticos</li> </ul>	<b>Medidas</b>	No aplica	
<b>Presentación</b>	Sin empaque, vendido por kilogramos	<b>Características</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buen conductor de electricidad</li> <li>• Dúctil y maleable</li> <li>• Admite forja</li> </ul>	

## ANEXO B. COTIZACIONES ESTUDIO TÉCNICO



**\$ 25.000.000**  
2007

Yale Toyota



**\$ 47.500.000**

2011 | 228000 km

Chevrolet Nhr Furgón

Bogotá D.C.



Maquina Trituradora De Plásticos

**\$ 3.000.000**

36x \$ 83.333



Estibador Manual 2 Ton Kache Tools,  
por Ferreteria Samir

**\$ 936.227**

36x \$ 26.006

Envío gratis



Pulidora Angular Profesional 4.1/2" 500 W Pretul 

**\$ 73.800**

36x \$ 2.050

Envío gratis



Amoladora Angular Pequeña 4.1/2" Decker  
G950 4-1 / 2-inch 

**\$ 429.900**

36x \$ 11.942

Envío gratis



Llave Inglesa Multiusos 48 En 1 Tuercas Tornillos

**\$ 41.194**

Hasta 12x \$ 3.433 sin interés

Bogotá D.C.



Martillo Latoneria Desabollador Punta Larga 11 Oz Truper



\$ 26.300

36x \$ 730<sup>56</sup>

Bogotá D.C.



Volver al listado | [Herramientas y Construcción](#) > [Herramientas](#) > [Herramientas Eléctricas](#) > [Sierras](#) > [Cizallas](#) [Compartir](#) | [Vender uno igual](#)





3 vendidos

Cizalla 1,6mm 380w 4000 Cpm Makita Js1602 

\$ 1.535.000

Stock disponible

12 cuotas de \$ 127.917 sin interés

[Más información](#)

 **Envío gratis a nivel nacional**  
Conoce los tiempos y las formas de envío  
[Calcular cuándo llega](#)

¡Último disponible!

[Comprar](#)

 Compra Protanita: recibe el producto por asenarapas



Bisturi Industrial Ancho Trabajo Pesado Truper



\$ 23.700

36x \$ 658<sup>33</sup>

Bogotá D.C.



Espatula De Metal De Acero Inoxidable Y Raspador - Juego De

**\$ 178.990**

36x \$ 4.972

Envío gratis



Taladro Inalámbrico Destornillador Goodyear Recargable Origi

**\$ 115.900**

Hasta 12x \$ 9.658 sin interés

Envío gratis

Inicio / Contenedores Metálicos / Contenedor metálico  
960x960x630/500 mm



**\$ 198.900**

Envío gratis

Escritorio Flotante Con Pasacables

**\$ 119.999**



Hasta 12x \$ 10.000 sin interés Color: Blanco ▾

Bogotá D.C.



Silla Oficina Ergonómica Apoyo Lumbar Brazos Ajustables 

**\$ 310.000**

Hasta 12x \$ 25.833 sin interés

Envío gratis



Estanteria Metalica Roja 6 Entre-paños 

**\$ 110.000**

36x \$ 3.056

Envío gratis



Silla Shia Sin Brazos Rimax 9407-gris   
por Home Sentry

**\$ 64.950**

36x \$ 1.804



Silla Visita Malla Negro  
por Easy

**\$ 79.990**

36x \$ 2.222

Envío gratis



Mesa Plegable Alta Calidad Color Blanco  
180x74x75 Cms



**\$ 229.000**

36x \$ 6.361

Envío gratis



Pc Celeron Mesa Pantalla 19 Hdmi 1tb - 4gb  
Ddr4 Windows



**\$ 1.399.999**

36x \$ 38.889

Envío gratis



Computador Portatil Hp 240 G7 Celeron Disco  
500gb Ram 4gb 14



**\$ 999.000**

36x \$ 27.750

Envío gratis



Celular Android Zte L8, 1gb/16gb,  
5/8mpx, Android 9.0



**\$ 199.900**

36x \$ 5.553

Envío gratis



## Impresora Canon Multifuncional Canon G2100 Tintas Originales



~~\$ 599.900~~

**\$ 439.900** 26% OFF

36x \$ 12.219

Envío gratis



Nuevo - 22 vendidos

### Resma Carta Reprograf Blanca

**\$ 13.990**

Stock disponible

12 cuotas de \$ 1.166 sin interés



Ver los medios de pago

Envío a nivel nacional

Conoce los tiempos y las formas de envío

[Calcular cuándo llega](#)

Color: **Blanco**

Cantidad: 1 Unidad  (8 disponibles)



# RETEC S.A.S.



Bogotá, junio 04 2020



señores  
**DAVID RICARDO ALDANA OSPINA**  
C.C. 1016103110  
Ciudad

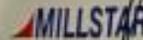


REF. COT. 001-2020-002



CANT	DESCRIPCION	V.UNI	V.TOTAL
37	LAMINA PLASTICA ALVEOL	37.731	1.396.047
2	CONEXIÓN AGUA	588.235	1.176.470
1	CONEXIÓN LUZ	168.067	168.067
250	TEJAS PERFIL 7	11.055	2.763.750
1	MANO DE OBRA	810.000	810.000

<b>V.ANTES DE IVA</b>	<b>6.314.334</b>
<b>IVA 19%</b>	<b>1.199.723</b>
<b>VALOR TOTAL CON IVA</b>	<b>7.514.057</b>

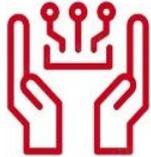


Atentamente

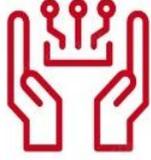
**CARLOS MOLINA**  
GERENTE

Calle 12 B No. 29-03 PISO 3 - Tel.: 370 5776 - 370 6440 - Cel. 316 472 0128 - E-mail: retecint@hotmail.com - Bogotá, D.C.

**ANEXO C.  
MANUALES DE FUNCIONES**

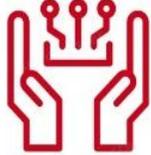
 <p align="center"><b>ALARAEE</b> Recuperación de residuos eléctricos y electrónicos</p>	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>		
	<b>Elaborado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha:</b>
	David Aldana	Cristian Arias	Mayo 15 de 2020
<b>Código</b>	DC-002		
<b>CARGO:</b>	COORDINADOR DE OPERACIONES		
<b>PROCESO GENERAL:</b> Operativo	<b>PROCESOS RELACIONADOS:</b> Mantenimiento, Financiero, Operaciones y Logística		
<b>PERFIL</b>			
<b>EDUCACIÓN</b>	<b>FORMACIÓN / ENTRENAMIENTO</b>		
Profesional en ingeniería industrial o carreras afines.	<u>REQUERIDA:</u> -Especialización en operaciones y logística		
<b>EXPERIENCIA</b>	<b>HABILIDADES</b>		
Mínimo 1 año de experiencia en cargos similares.	Relaciones Interpersonales Trabajo en equipo Comunicación Responsabilidad Liderazgo Dirección y desarrollo de los subordinados. Manejo de conflictos Tolerancia a la frustración Planificación Toma de decisiones Agilidad Efectividad Resolución de problemas		
<b>OBJETIVOS DEL CARGO</b>			
Planificar, dirigir y controlar las estrategias para las actividades de transporte, distribución, desensamble, almacenamiento y demás actividades operativas de la compañía con el fin de garantizar la satisfacción del cliente.			
<b>PRINCIPALES FUNCIONES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar procedimientos operativos para el manejo, manipulación, desensamble y almacenaje de aparatos eléctricos y electrónicos.</li> </ul>			

- Garantizar la calidad de los materiales ofrecidos por la empresa bajo los lineamientos de las fichas técnicas.
  - Coordinar y controlar procesos logísticos tales como cargues y descargues de material tanto para clientes como proveedores.
  - Asignar y gestionar los recursos de plantilla conforme las necesidades
  - Realizar las gestiones comerciales en cuanto a relaciones con proveedores y clientes de la empresa.
- Responder por los resultados operacionales ante la gerencia.
  - Planificar secuencia y tiempos de movilización para el día.

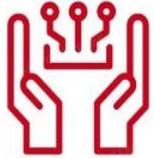
 <p><b>ALARAE</b> Recuperación de residuos eléctricos y electrónicos</p>	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>		
	<b>Elaborado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha:</b>
	David Aldana	Cristian Arias	Mayo 15 de 2020
<b>Código</b>	DC-003		
<b>CARGO:</b>	ANALISTA ADMINISTRATIVO		
<b>PROCESO GENERAL:</b> Administrativo	<b>PROCESOS RELACIONADOS:</b> Ambiente, Calidad, Financiero, Salud & Seguridad en el trabajo y Recursos humanos & bienestar.		
<b>PERFIL</b>			
<b>EDUCACIÓN</b>	<b>FORMACIÓN / ENTRENAMIENTO</b>		
Profesional Universitario en ingeniería industrial, ingeniería ambiental, seguridad industrial	<u>REQUERIDA:</u> -Especialización en ambiente, seguridad y salud en el trabajo. -Conocimiento en sistemas integrados de gestión. -Licencia en seguridad y salud en el trabajo <u>IDEAL:</u> -Certificación de ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 y OSHAS 18001:2007 y Sistema de administración en seguridad. -Formación como Auditor Interno en Sistemas de Gestión de Calidad y/o seguridad y/o ambiente.		
<b>EXPERIENCIA</b>	<b>HABILIDADES</b>		
Mínimo 1 año de experiencia en cargos similares.	Relaciones Interpersonales Trabajo en equipo Comunicación Responsabilidad Capacidad para aprender y superarse Liderazgo Dirección y desarrollo de los subordinados. Manejo de conflictos Tolerancia a la frustración Planificación Toma de decisiones Agilidad Efectividad		
<b>OBJETIVOS DEL CARGO</b>			
Coordinar todas las actividades de implementación del sistema integrado de gestión dentro de la compañía teniendo en cuenta las partes interesadas, incluyendo aquellas relacionadas con la calidad de los servicios de la empresa; determinación oportuna de aspectos ambientales e implementación de controles operacionales dirigidos a mitigar o anular los impactos generados; identificación oportuna de peligros e implementación de controles operacionales dirigidos a mitigar o anular los riesgos generados en el desarrollo de las actividades, igualmente encargado del proceso de talento humano de la organización.			

## PRINCIPALES FUNCIONES

- Realizar la administración de la documentación HSEQ de la empresa, propendiendo a que se mantenga actualizada, verificando que se haga distribución a los sitios de uso para su difusión y consulta, asegurando el estado de la vigencia.
- Administrar el programa de auditorías internas, verificando que el sistema de Gestión de calidad, Salud Ocupacional y Ambiente se implementa y mantiene conforme a los requisitos, conservando los registros necesarios para demostrar conformidad de esta actividad.
- Presentar a la Gerencia el estado de implementación o mantenimiento del Sistema de Gestión de Calidad, Salud Ocupacional y Ambiente, reportando mensualmente el consolidado de indicadores de gestión. Así como preparar, analizar y presentar la documentación necesaria para la Revisión Gerencial anualmente o cuando el Gerente así lo requiera.
- Planificar y gestionar actividades de promoción y prevención para generar mejores condiciones de trabajo en el personal, en pro de la conservación del ambiente y de la disminución de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales.
- Interpretar y aplicar leyes de las entidades y clientes relacionadas con el HSEQ
- Responsable de que los empleados cumplan con las funciones asignadas en temas de SST y ambiente.
- Establecer cronogramas, Objetivos, metas, planes, programas, procedimientos y demás documentos y actividades necesarias para el sistema de gestión.
- Llevar el proceso de talento humano haciendo tareas como nómina, parafiscales, capacitaciones, actividades de bienestar, entre otras.

 <b>ALARAE</b> Recuperación de residuos eléctricos y electrónicos	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>		
	<b>Elaborado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha:</b>
	David Aldana	Cristian Arias	Mayo 15 de 2020
<b>Código</b>	DC-004		
<b>CARGO:</b>	AUXILIAR DE BODEGA		
<b>PROCESO GENERAL:</b> Operaciones	<b>PROCESOS RELACIONADOS:</b> Mantenimiento, Operaciones, Logística.		
<b>PERFIL</b>			
<b>EDUCACIÓN</b>	<b>FORMACIÓN / ENTRENAMIENTO</b>		
No requiere	<u>REQUERIDA:</u> Conocimientos básicos sobre clasificación de residuos aprovechables y no aprovechables. <u>IDEAL:</u> Conocimiento en desensamble de aparatos eléctricos y electrónicos Certificación en manejo de montacargas		
<b>EXPERIENCIA</b>	<b>HABILIDADES</b>		
No requiere	Relaciones Interpersonales Trabajo en equipo Responsabilidad Capacidad para aprender y superarse Tolerancia a la frustración Iniciativa y creatividad Asistencia y puntualidad Atención al cliente Calidad en el trabajo Agilidad Efectividad		
<b>OBJETIVOS DEL CARGO</b>			
Ejecutar las labores que le sean encomendadas dentro del proceso operacional de la compañía, para la clasificación, desensamble, almacenamiento de materiales aprovechables y limpieza y desinfección de áreas operativas de la empresa.			
<b>PRINCIPALES FUNCIONES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar todas las herramientas que se disponen para la realización de su labor.</li> <li>• Realizar diferentes actividades (clasificar, separar, limpiar, cortar diferentes materiales, manejo de cargas, entre otras) que facilitan el almacenamiento por tipo de residuo.</li> </ul>			

- Verificar las condiciones y usar adecuadamente los equipos (estibadores manuales) y maquinaria (molino) asignados para el desarrollo de su labor.
- Ejecutar las labores siguiendo los procedimientos establecidos y las indicaciones de los jefes de proceso.
- Realizar el desensamble de los aparatos eléctricos y electrónicos que lleguen a la zona operativa
- Usar todos los elementos de protección personal requeridos durante la ejecución de la labor.
- Informar a su jefe inmediato las actividades realizadas en el transcurso de la jornada.
- Efectuar la limpieza y mantenimiento de equipos y herramientas que usa.
- Maniobrar de forma correcta y segura los equipos asignados para su labor.
- Mantener el orden y el aseo de su sitio de trabajo.
- Limpiar y desinfectar las áreas de las bodegas, de acuerdo con solicitud de los jefes de proceso.
- Apoyar las labores de cargue y descargue en los vehículos que la compañía designe, sea dentro o fuera de las bodegas, pero en los sitios autorizados para ello.
- Almacenar de forma organizada y de acuerdo con la clasificación, los materiales provenientes de clientes y proveedores.

 <b>ALARAEE</b> Recuperación de residuos eléctricos y electrónicos	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>		
	<b>Elaborado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha:</b>
	David Aldana	Cristian Arias	Mayo 15 de 2020
<b>Código</b>	DC-005		
<b>CARGO:</b>	CONDUCTOR		
<b>PROCESO GENERAL:</b> Logística	<b>PROCESOS RELACIONADOS:</b> Mantenimiento, Operaciones, Logística.		
<b>PERFIL</b>			
<b>EDUCACIÓN</b>	<b>FORMACIÓN / ENTRENAMIENTO</b>		
No requiere	<u>REQUERIDA:</u> Debe poseer licencia de conducción mínimo Categoría C2 (Servicio público), para conductores de automóvil, motocarro, cuatrimoto, campero, camioneta, microbús, camión, buseta y bus. <u>IDEAL:</u>		
<b>EXPERIENCIA</b>	<b>HABILIDADES</b>		
Experiencia de al menos 6 meses conduciendo vehículos livianos o de carga.	Relaciones Interpersonales. Trabajo en equipo. Responsabilidad. Capacidad para aprender y superarse. <u>Tolerancia a la frustración.</u> Iniciativa y creatividad. Asistencia y puntualidad. Atención al cliente. Calidad en el trabajo. Agilidad. Efectividad.		
<b>OBJETIVOS DEL CARGO</b>			
Conducir el vehículo de la compañía, dentro y fuera de la ciudad, con el fin de realizar el cargue y descargue de materiales de clientes y partes interesadas, garantizando el cumplimiento de las actividades a tiempo y con las condiciones de seguridad necesarias.			
<b>PRINCIPALES FUNCIONES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar diariamente a los jefes de proceso sobre la planificación.</li> <li>• Ejecutar las recolecciones, servicios de transporte y traslados de acuerdo a lo planificado en el día.</li> </ul>			

- Realizar el cargue y descargue de materiales en los sitios autorizados para ello.
- Verificar el estado del vehículo al inicio de cada día e informar al área de mantenimiento en caso de presentarse cualquier anomalía y solicitar autorización para movilizar el vehículo.
- Solicitar recursos para el combustible y las actividades de mantenimiento requeridas por el vehículo.
- Ejecutar el mantenimiento regular del vehículo (limpieza general, cambio de aceite, alineación, balanceo, sincronización, emisión de gases).
- Apoyar labores de mensajería y compras.

**ANEXO D.**  
**NÓMINA, SEGURIDAD Y PRESTACIONES SOCIALES 2021-2025**

Nómina mensual año 2022 en COP

Puesto de trabajo	Salario mensual	Auxilio transporte	EPS (4%)	Pensión (4%)	Total mensual
Gerente General	2.442.393	0	97.696	97.696	2.247.002
Gerente de operaciones	2.078.177	0	83.127	83.127	1.911.922
Analista administrativo	1.799.658	110.180	71.986	71.986	1.765.865
Auxiliar de Bodega	1.532.556	110.180	61.302	61.302	1.520.131
Conductor	1.564.692	110.180	62.588	62.588	1.549.697

Prestaciones sociales y vacaciones año 2022 en COP

Puesto de trabajo	Prima de servicios	Cesantías	Intereses a las cesantías	Vacaciones	Total
Gerente General	2.247.002	2.247.002	269.640	1.123.501	5.887.144
Gerente de operaciones	1.911.922	1.911.922	229.431	955.961	5.009.237
Analista administrativo	1.765.865	1.765.865	211.904	827.843	4.571.477
Auxiliar de Bodega	1.520.131	1.520.131	182.416	704.976	3.927.653
Conductor	1.549.697	1.549.697	185.964	719.758	4.005.115

Nómina, seguridad y prestaciones sociales año 2022 cifras en COP

Puesto de trabajo	# de trabajadores	Salario en el semestre	Salud empleador (8,5%)	Pensión empleador (12%)	ARL	CCF	Prestaciones sociales	Total aportado por la empresa
Gerente General	1	29.308.716	2.491.241	3.517.046	152.991	1.172.349	5.887.144	42.529.487
G. operaciones	1	24.938.118	2.119.740	2.992.574	130.177	997.525	5.009.237	36.187.371
A. administrativo	1	22.918.053	1.835.651	2.591.508	112.731	863.836	4.571.477	32.893.255
Auxiliar Bodega	3	59.138.472	4.689.620	6.620.640	2.399.982	2.206.880	11.782.959	86.838.552
Conductor	1	20.098.465	1.595.986	2.253.157	816.769	751.052	4.005.115	29.520.545

Nómina mensual año 2023 en COP

Puesto de trabajo	Salario mensual	Auxilio transporte	EPS (4%)	Pensión (4%)	Total mensual
Gerente General	2.527.877	0	101.115	101.115	2.325.647
Gerente de operaciones	2.150.913	0	86.037	86.037	1.978.840
Analista administrativo	1.862.646	114.036	74.506	74.506	1.827.670
Auxiliar de Bodega	1.586.195	114.036	63.448	63.448	1.573.335
Conductor	1.619.457	114.036	64.778	64.778	1.603.936

Prestaciones sociales y vacaciones año 2023 en COP

Puesto de trabajo	Prima de servicios	Cesantías	Intereses a las cesantías	Vacaciones	Total
Gerente General	2.325.647	2.325.647	279.078	1.162.823	6.093.194
Gerente de operaciones	1.978.840	1.978.840	237.461	989.420	5.184.560
Analista administrativo	1.827.670	1.827.670	219.320	856.817	4.731.478
Auxiliar de Bodega	1.573.335	1.573.335	188.800	729.650	4.065.121
Conductor	1.603.936	1.603.936	192.472	744.950	4.145.294

Nómina, seguridad y prestaciones sociales año 2023 cifras en COP

Puesto de trabajo	# de trabajadores	Salario en el semestre	Salud empleador (8,5%)	Pensión empleador (12%)	ARL	CCF	Prestaciones sociales	Total aportado por la empresa
Gerente General	1	30.334.521	2.578.434	3.640.143	158.346	1.213.381	6.093.194	44.018.019
Gerente de operaciones	1	25.810.952	2.193.931	3.097.314	134.733	1.032.438	5.184.560	37.453.928
Analista administrativo	1	23.720.185	1.899.899	2.682.210	116.676	894.070	4.731.478	34.044.519
Auxiliar de Bodega	3	61.208.318	4.853.757	6.852.362	2.483.981	2.284.121	12.195.363	89.877.902
Conductor	1	20.801.911	1.651.846	2.332.017	845.356	777.339	4.145.294	30.553.764

### Nómina mensual año 2024 en COP

Puesto de trabajo	Salario mensual	Auxilio transporte	EPS (4%)	Pensión (4%)	Total mensual
Gerente General	2.616.352	0	104.654	104.654	2.407.044
Gerente de operaciones	2.226.195	0	89.048	89.048	2.048.099
Analista administrativo	1.927.839	118.027	77.114	77.114	1.891.639
Auxiliar de Bodega	1.641.712	118.027	65.668	65.668	1.628.402
Conductor	1.676.138	118.027	67.046	67.046	1.660.074

### Prestaciones sociales y vacaciones año 2024 en COP

Puesto de trabajo	Prima de servicios	Cesantías	Intereses a las cesantías	Vacaciones	Total
Gerente General	2.407.044	2.407.044	288.845	1.203.522	6.306.456
Gerente de operaciones	2.048.099	2.048.099	245.772	1.024.050	5.366.020
Analista administrativo	1.891.639	1.891.639	226.997	886.806	4.897.080
Auxiliar de Bodega	1.628.402	1.628.402	195.408	755.187	4.207.400
Conductor	1.660.074	1.660.074	199.209	771.023	4.290.380

### Nómina, seguridad y prestaciones sociales año 2024 cifras en COP

Puesto de trabajo	# de trabajadores	Salario en el semestre	Salud empleador (8,5%)	Pensión empleador (12%)	ARL	CCF	Prestaciones sociales	Total aportado por la empresa
Gerente General	1	31.396.229	2.668.679	3.767.548	163.888	1.255.849	6.306.456	45.558.650
Gerente de operaciones	1	26.714.335	2.270.719	3.205.720	139.449	1.068.573	5.366.020	38.764.816
Analista administrativo	1	24.550.392	1.966.395	2.776.088	120.760	925.363	4.897.080	35.236.077
Auxiliar de Bodega	3	63.350.609	5.023.638	7.092.195	2.570.921	2.364.065	12.622.200	93.023.628
Conductor	1	21.529.978	1.709.660	2.413.638	874.944	804.546	4.290.380	31.623.146

Nómina mensual año 2025 en COP

Puesto de trabajo	Salario mensual	Auxilio transporte	EPS (4%)	Pensión (4%)	Total mensual
Gerente General	2.707.925	0	108.317	108.317	2.491.291
Gerente de operaciones	2.304.111	0	92.164	92.164	2.119.783
Analista administrativo	1.995.313	122.158	79.813	79.813	1.957.846
Auxiliar de Bodega	1.699.172	122.158	67.967	67.967	1.685.396
Conductor	1.734.802	122.158	69.392	69.392	1.718.176

Prestaciones sociales y vacaciones año 2025 en COP

Puesto de trabajo	Prima de servicios	Cesantías	Intereses a las cesantías	Vacaciones	Total
Gerente General	2.707.925	2.491.291	298.955	1.245.645	6.743.816
Gerente de operaciones	2.304.111	2.119.783	254.374	1.059.891	5.738.159
Analista administrativo	1.995.313	1.957.846	234.942	917.844	5.105.945
Auxiliar de Bodega	1.699.172	1.685.396	202.248	781.619	4.368.435
Conductor	1.734.802	1.718.176	206.181	798.009	4.457.169

Nómina, seguridad y prestaciones sociales año 2025 cifras en COP

Puesto de trabajo	# de trabajadores	Salario en el semestre	Salud empleador (8,5%)	Pensión empleador (12%)	ARL	CCF	Prestaciones sociales	Total aportado por la empresa
Gerente General	1	32.495.097	2.762.083	3.899.412	169.624	1.299.804	6.743.816	47.369.836
Gerente de operaciones	1	27.649.337	2.350.194	3.317.920	144.330	1.105.973	5.738.159	40.305.913
Analista administrativo	1	25.409.655	2.035.219	2.873.251	124.986	957.750	5.105.945	36.506.807
Auxiliar de Bodega	3	65.567.881	5.199.465	7.340.422	2.660.903	2.446.807	13.105.304	96.320.782
Conductor	1	22.283.527	1.769.498	2.498.115	905.567	832.705	4.457.169	32.746.582

ANEXO E.  
COTIZACIONES ESTUDIO ADMINISTRATIVO

MÁS CLÁSICO

**SERV. PRO**



## Plan de 8 servicios mensuales

- Elige tus SERVERS®
- Ajusta la cantidad de horas
- Reserva en diferentes direcciones
- SERVERS® Siempre disponibles

\$435.000

Servicio de 4 HORAS

**Contrata este plan**

---

Rodrigo Saavedra  
Contador  
T.P. 84091-T

## COTIZACION

### A QUIEN INTERESE

Tengo el gusto de cotizar mis servicios como profesional de la contaduría pública, desempeñando funciones como la teneduría de libros, el procesamiento y presentación de las obligaciones fiscales, procesamiento y presentación de las informaciones a los entes fiscalizadores y la presentación de informaciones gerenciales, esto a una tarifa mensual de \$1.000.000 (un millón de pesos Mcte.).

Dado en Bogotá a los 6 días del mes de junio de 2020.

Cordialmente.



**RODRIGO SAAVEDRA**

**Contador Público**

**T.P. 84091-T**

## ANEXO F. ACTA DE CONSTITUCIÓN

### ALARAE S.A.S

En la ciudad de Bogotá, Colombia el día 30 del mes de mayo del año 2020 siendo las 7:30 a.m se reúnen las siguientes tres personas con el propósito de constituir la empresa llamada ALARAE S.A.S:

**PRIMER ARTÍCULO:** en la tabla a continuación se listarán los socios que serán parte de la empresa mediante la compra de cuotas con su respectivo número de documento y NIT:

Nombre de socio	Identificación
David Ricardo Aldana Ospina	1.106.103.110
Cristian Javier Arias Florez	1.016.098.354

**SEGUNDO ARTÍCULO:** La sociedad tendrá como objeto la recolección, desmontaje, recuperación y transporte de materiales relacionados con electrodomésticos grandes En mención de lo anterior a continuación se enlistan las actividades que desarrollaran:

Código CIUU	Descripción
3830	Recuperación de materiales
3812	Recolección de desechos peligrosos

**TERCER ARTÍCULO:** Previo a la elaboración de este documento la Cámara de Comercio autorizó un capital por el valor de **150.000.000** COP que será representado **en 150** cuotas que tendrán un valor nominal de **1.000.000** cada una, mencionado esto el capital suscrito aportado por los socios se verá reflejado de la siguiente manera:

Nombre socio	Identificación	Monto	Numero de cuotas	Porcentaje participación
David Ricardo Aldana Ospina	1.016.103.110	75.000.000	75	50%
Cristian Javier Arias Florez	1.016.098.354	75.000.000	75	50%

#### **Representante legal**

Cargo: Coordinador de operaciones

Nombre: Cristian Javier Arias

Tipo de documento de identificación: Cédula de ciudadanía

Número de identificación: 1.016.098.354

#### **Contador**

Nombre completo: Rodrigo Saavedra

Tipo de documento de identificación: Cédula de ciudadanía

No. de la tarjeta profesional: T.P. 84091-T

#### **LECTURA Y APROBACIÓN DEL ACTA**

Sometida a consideración de los constituyentes, la presente acta fue leída, entendida y aprobada y en constancia de todo lo anterior se firma por el presidente y secretario de la reunión.

**PRESIDENTE**

**SECRETARIO**

**ANEXO G.  
SERVICIOS PÚBLICOS**

<b>Zona operativa</b>					
<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unidad/hora</b>	<b>Día</b>	<b>Mes</b>
Pulidora	Kw/h	0,5	548,84	548,84	16.465
Amoladora	Kw/h	1,7	548,84	1.866,06	55.982
Destornillador	Kw/h	1,4	548,84	1.536,75	46.103
Cizalla	Kw/h	1	548,84	1.097,68	32.930
Molino	Kw/h	5,5	548,84	24.148,96	724.469
Bombillas	Kw/h	0,02	548,84	21,95	659
<b>Agua</b>					
Baño	m3	8	2610	20880	20.880

<b>Área administrativa</b>					
<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unidad/hora</b>	<b>Día</b>	<b>Mes</b>
impresora	Kw/h	0,017	584,84	19,88456	597
Proyector	Kw/h	0,46	584,84	269,0264	1.345
Portátil	Kw/h	0,4	584,84	467,872	4.679
computadores	Kw/h	1,2	584,84	4912,656	147.380
Bombillas	Kw/h	0,06	584,84	70,1808	2.105
Modem	Kw/h	0,014	584,84	16,37552	491
Celulares	Kw/h	0,1	584,84	58,484	1.755
<b>Agua</b>					
Baños	m3	8	2610	20.880	20.880

**ANEXO H.  
PRECIOS DE LOS MATERIALES EN EL MERCADO**



**RECUPERADORA  
EL PORVENIR S.A.S.**

NT. 900432963-6  
ESPECIALISTAS EN PROGRAMAS DE  
GESTION AMBIENTAL Y DE MANEJO  
DE RESIDUOS SOLIDOS

Bogotá, 15 de mayo de 2020

A quien interese

A continuación se realiza la cotización de los materiales vendidos por la empresa con su respectivo IVA.

Tipo de material	Precio antes de IVA	IVA	Precio + IVA
Acero	2000	380	2380
Aluminio	2300	437	2737
Cobre	14000	2660	16660
ABS molido	2600	494	3094
PP molido	2269	431	2700
PS molido	2017	383	2400
PC molido	2269	431	2700

Se expide a quien interese a los quince (15) días del mes mayo de 2020.

Cordialmente;

  
**CARLOS DAVID ALDANA**  
Representante legal

Calle 22H No. 111-22, Fontibón, Bogotá D.C. \* Teléfono: 432 70 88 – 404 17 58 \* Celular: 320 234 6855  
E-mail: recuperadora\_elporvenir@hotmail.com