



Escuela de Administración  
Graduate School of Business (Rosario GSB)

Maestría en MBA (Modalidad Part Time)

Exportación de metales ferrosos y RAEE

Presentado por:

Álvaro José Donoso Baffoni

Bogotá, D.C. 25 de marzo de 2025



Universidad del  
**Rosario**

Escuela de Administración

Graduate School of Business (Rosario GSB)

Maestría en MBA (Modalidad Part Time)

Exportación de metales ferrosos y RAEE

Modalidad: Intraemprendimiento

Presentado por:

Álvaro José Donoso Baffoni

Bajo la dirección de:

Alexander Cotte Poveda

Bogotá, D.C. 25 de febrero de 2025

## Tabla de contenido

Declaración de Autonomía .....	5
Declaración de exoneración de responsabilidad .....	6
Lista de Figuras .....	7
Lista de Tablas .....	8
Resumen Ejecutivo .....	9
Abstract .....	11
Glosario .....	13
Introducción .....	15
Concepto del intraemprendimiento.....	16
Descripción de la idea de negocio.....	16
Contexto y oportunidad de mercado .....	16
Propuesta de valor .....	18
Modelo de Negocio de la Propuesta.....	19
Impacto del negocio .....	20
3 Descripción de los elementos organizacionales del intraemprendimiento.....	20
3.1 Operaciones y Cobertura Geográfica .....	20
Infraestructura y Capacidades .....	20
Procesos y servicios .....	23
Recursos humanos y/o empleados que requiere el intraemprendimiento .....	24
Análisis de Mercado .....	26
PESTEL.....	26
Análisis de Factores Políticos (P).....	29
Análisis de Factores Económicos (E).....	30
Análisis de Factores Sociales (S).....	30
Análisis de Factores Tecnológicos (T) .....	31
Análisis de Factores Ambientales (A).....	31
Análisis de Factores Legales (L) .....	32
DOFA .....	33
Factores Internos.....	36
Factores Externos .....	39
5. ANALISIS FINANCIERO.....	41

6. INVESTIGACION DE MERCADO.....	52
6.1 Principales importadores de RAEE y cobre reciclado en el 2024.....	52
6.2 Barreras de entrada.....	53
6.2.1 Regulaciones ambientales y estándares de calidad.....	53
6.3 Competidores clave.....	54
6.3.1 Competidores claves en Colombia.....	54
7. Conclusiones.....	55
Bibliografía.....	58

### **Declaración de Autonomía**

Declaro bajo gravedad de juramento, que he escrito la presente tesis de maestría “Exportación de metales ferrosos y RAEE” por mi propia cuenta, y que, por lo tanto, su contenido es original.

Declaro que he indicado clara y precisamente todas las fuentes directas e indirectas de información, y que esta tesis de maestría no ha sido entregada a ninguna otra institución con fines de calificación o publicación

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Álvaro José Donoso Baffoni', with a long horizontal stroke extending to the right.

Álvaro José Donoso Baffoni  
25 de marzo de 2025

### **Declaración de exoneración de responsabilidad**

Declaro que la responsabilidad intelectual del presente trabajo es exclusivamente de su autor. La Universidad del Rosario no se hace responsable de contenidos, opiniones o ideologías expresadas total o parcialmente en él.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Aldo B', with a long horizontal stroke extending to the right.

Álvaro José Donoso Baffoni  
25 de marzo de 2025

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> Gráfico de radar PESTEL.....	29
<b>Figura 2</b> <i>Gráfico de Radar DOFA</i> .....	36

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Matriz de PESTEL</i> .....	28
<b>Tabla 2</b> <i>Matriz DOFA</i> .....	35
<b>Tabla 3</b> <i>Variables de Control</i> .....	42
<b>Tabla 4</b> <i>Amortización del préstamo</i> .....	45
<b>Tabla 5</b> <i>Estado de resultados proyectado</i> .....	46
<b>Tabla 6</b> <i>Estado situación financiera del proyecto</i> .....	49
<b>Tabla 7</b> <i>Indicadores financieros del proyecto</i> .....	51

## Resumen Ejecutivo

APROVECOL S.A.S E.S.P. es una empresa colombiana dedicada al reciclaje y aprovechamiento de residuos sólidos. Este estudio evalúa la viabilidad y el impacto económico de la exportación de estos materiales, considerando las oportunidades y desafíos en los mercados internacionales (ElHuffPost, 2024).

En Colombia, se generan aproximadamente 83.000 toneladas de RAEE anualmente, de las cuales solo el 10% se recicla adecuadamente. Esta situación presenta una oportunidad significativa para APROVECOL en la gestión y exportación de estos residuos. Los principales destinos considerados para la exportación de RAEE son países asiáticos como China e India, debido a su alta demanda de materiales reciclados (Revista Semana, 2024).

En cuanto al cobre reciclado, Colombia exportó en 2023 minerales de cobre y sus concentrados por un valor de \$88,3 millones, siendo China e India los principales mercados. APROVECOL busca aprovechar esta dinámica exportadora para posicionarse en el mercado europeo, donde existe una creciente demanda de cobre reciclado (Observatorio de Complejidad Económica, 2023c).

Actualmente, la empresa no cuenta con socios estratégicos en estos mercados. Por lo tanto, se contempla la colaboración inicial con intermediarios especializados que faciliten el acceso a clientes finales, aunque esto pueda reducir temporalmente los márgenes de utilidad. Esta estrategia permitirá a APROVECOL adquirir experiencia y establecer relaciones comerciales directas en el futuro.

APROVECOL está inscrita y supervisada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) bajo el Decreto 596 de 2016, modificado por la Resolución 1381 del 14 de noviembre de 2024. Además, se encuentra en proceso de obtener la licencia para el manejo de RAEE a través de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), garantizando así el cumplimiento de los estándares ambientales requeridos.

***Palabras claves:*** Exportaciones, cobre, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), posconsumo, residuos, reciclaje

## Abstract

APROVECOL S.A.S E.S.P. is a Colombian company dedicated to recycling and solid waste recovery. This study assesses the feasibility and economic impact of exporting these materials, considering opportunities and challenges in international markets. (ElHuffPost, 2024)

In Colombia, approximately 83,000 tons of WEEE are generated annually, of which only 10% is properly recycled. This situation presents a significant opportunity for APROVECOL in the management and export of these waste materials. The primary target destinations for WEEE exports are Asian countries such as China and India, due to their high demand for recycled materials (Revista Semana, 2024).

Regarding recycled copper, Colombia exported \$88.3 million worth of copper minerals and concentrates in 2023, with China and India being the main markets. APROVECOL seeks to leverage this export trend to position itself in the European market, where there is a growing demand for recycled copper (Observatorio de Complejidad Económica, 2023c).

Currently, the company does not have strategic partners in these markets. Therefore, an initial collaboration with specialized intermediaries is being considered to facilitate access to end customers, although this may temporarily reduce profit margins. This strategy will enable APROVECOL to gain experience and establish direct commercial relationships in the future.

APROVECOL is registered and supervised by the Superintendence of Public Utilities (SSPD) under Decree 596 of 2016, modified by Resolution 1381 of November 14, 2024. Additionally, it is in the process of obtaining a license for the management of WEEE through the

Regional Autonomous Corporation of Valle del Cauca (CVC), thereby ensuring compliance with the required environmental standards.

**Keywords:** Exports, copper, Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE), post-consumer waste, recycling.

## Glosario

A continuación, se presentan los términos clave utilizados en este proyecto, con el propósito de facilitar la comprensión de los conceptos técnicos y financieros relevantes para la exportación de cobre reciclado y RAEE:

**Activos Fijos:** Son los bienes tangibles que una empresa utiliza en su operación y que tienen una vida útil prolongada, como maquinaria, equipos y terrenos.

**Análisis PESTEL:** Es una herramienta estratégica que evalúa el impacto de los factores políticos, económicos, socioculturales, tecnológicos, ecológicos y legales en un negocio.

**Análisis DOFA:** Es un método de planificación que permite identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de un proyecto o empresa.

**Barreras de entrada:** Son obstáculos que dificultan el ingreso de una empresa a un mercado, incluyendo regulaciones, requisitos de certificación y costos de inversión.

**Ciclo de Vida del Producto (CVP):** Describe las etapas por las que pasa un producto desde su introducción en el mercado hasta su retiro.

**Cobre reciclado:** Es un material recuperado a partir de desechos metálicos, que es procesado para ser reutilizado en diversas aplicaciones industriales.

**Crecimiento a perpetuidad:** Es una suposición financiera utilizada para estimar el valor futuro de un flujo de caja que se mantiene en el tiempo sin una fecha de finalización específica.

**Economía circular:** Es un modelo de producción y consumo que busca minimizar el desperdicio y aprovechar al máximo los recursos mediante el reciclaje, la reutilización y la regeneración de materiales.

**Flujo de Caja Libre (FCL):** Es un indicador financiero que mide la cantidad de efectivo disponible después de cubrir los gastos operativos y las inversiones en activos fijos.

**RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos):** Son los equipos electrónicos desechados que contienen componentes reciclables, como metales, plásticos y circuitos.

**Tasa Interna de Retorno (TIR):** Es un indicador financiero que mide la rentabilidad de un proyecto, expresado como el porcentaje de retorno anual esperado sobre la inversión realizada.

**Valor Neto Actual (VAN):** Es un método financiero que determina el valor presente de los flujos de caja futuros descontados a una tasa específica, permitiendo evaluar la viabilidad de un proyecto de inversión.

## Introducción

En la era contemporánea, la gestión sostenible de los residuos y la valorización de materiales reciclables se han convertido en pilares fundamentales para la economía circular y la mitigación del impacto ambiental. En este contexto, el reciclaje de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) y la recuperación de cobre emergen como actividades estratégicas que no solo contribuyen a la reducción de desechos, sino que también fomentan la eficiencia en el uso de recursos y la disminución de emisiones de carbono.

El cobre, por su naturaleza, es un material que puede reciclarse indefinidamente sin perder sus propiedades, lo que lo convierte en un recurso esencial en múltiples industrias. En Europa, aproximadamente el 50% del cobre utilizado proviene del reciclaje, lo que representa un ahorro significativo de energía y una reducción considerable de emisiones de CO<sub>2</sub>. Específicamente, se estima que el reciclaje de cobre a nivel mundial ahorra alrededor de 40 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> anuales, equivalente a las emisiones de 16 millones de vehículos de pasajeros. (Pascual, 2018)

Además, la creciente demanda de materias primas críticas para sectores como el de las energías renovables y la tecnología ha impulsado a la Comisión Europea a lanzar iniciativas destinadas a fortalecer el suministro interno de estos materiales. Estas estrategias buscan reducir la dependencia de importaciones y fomentar el reciclaje y procesamiento dentro de la Unión Europea, resaltando la importancia de proyectos que promuevan la recuperación de metales a partir de residuos electrónicos (Fariza, 2025).

En el ámbito empresarial, compañías como Atlantic Copper han demostrado el potencial económico y ambiental del reciclaje de metales. En 2024, esta empresa incrementó su facturación en un 7,43%, alcanzando los 2.790 millones de euros, impulsada por la subida de los precios de metales como el cobre, el oro y la plata. Además, han anunciado la construcción de una nueva

planta dedicada a la recuperación de metales de residuos electrónicos, subrayando la relevancia del cobre en la transición energética y la digitalización (Sarrión, 2025).

Estas iniciativas reflejan una tendencia global hacia la valorización de residuos y la reutilización de materiales, no solo como una estrategia ambiental, sino también como una oportunidad económica que impulsa la innovación y la sostenibilidad en el sector industrial.

### **Concepto del intraemprendimiento**

#### **Descripción de la idea de negocio**

La idea de negocio de APROVECHAMIENTO DE COLOMBIA S.A.S E.S.P en adelante APROVECOL, se centra en la exportación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) y metales ferrosos, con un enfoque especial en el cobre. Esta iniciativa busca aprovechar la creciente demanda global de materiales reciclables y la necesidad de soluciones sostenibles para la gestión de residuos electrónicos, posicionando a APROVECOL como un proveedor de dichos materiales en el mercado internacional.

#### **Contexto y oportunidad de mercado**

La gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) se ha convertido en un desafío ambiental y económico a nivel mundial. Estos residuos se clasifican en seis categorías principales:

1. Equipos de intercambio de temperatura.
2. Pantallas y monitores.
3. Lámparas.
4. Equipos de gran tamaño.

5. Residuos Profesional
6. Equipos de pequeño tamaño.
7. Pequeños equipos de tecnologías de la información y telecomunicaciones.

Estos residuos contienen materiales valiosos como cobre, aluminio y metales preciosos, cuya recuperación y reciclaje son fundamentales para promover la economía circular.

A nivel global, la generación de RAEE ha experimentado un crecimiento significativo. En 2022, se produjeron aproximadamente 62 millones de toneladas de estos residuos, lo que representa un aumento del 82% desde 2010. Sin embargo, menos de una cuarta parte (22,3%) fue reciclada adecuadamente, dejando una cantidad considerable de recursos sin aprovechar y aumentando los riesgos de contaminación (Farbiarz Mas, 2018; Sogama, 2024).

La demanda de metales reciclados sigue en aumento, impulsada por industrias como la electrónica, la automotriz y las energías renovables. Sin embargo, muchos países carecen de la infraestructura necesaria para manejar eficientemente los RAEE, lo que genera una oportunidad significativa para empresas capaces de ofrecer servicios de recolección y procesamiento de alta calidad.

En este contexto, APROVECOL busca capitalizar esta oportunidad al establecer un modelo de negocio centrado en la exportación de RAEE y metales ferrosos. Aprovechando su experiencia en el sector del reciclaje y su infraestructura existente en el Valle del Cauca, la empresa pretende expandir sus operaciones para incluir mercados internacionales con alta demanda de estos materiales.

## **Propuesta de valor**

APROVECOL ofrece una propuesta de valor diferenciada que combina experiencia en reciclaje, cumplimiento normativo y un enfoque en la calidad y sostenibilidad. La empresa proporciona soluciones eficientes para la recuperación y exportación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) y metales ferrosos, alineadas con los más altos estándares del sector. A través de tecnología avanzada y procesos optimizados, maximiza la recuperación de metales valiosos como cobre, aluminio y otros estratégicos, minimizando el desperdicio y garantizando un mayor aprovechamiento de los materiales, optimizando tanto el impacto ambiental como el valor económico de cada operación.

Para garantizar un manejo adecuado de los residuos, la compañía opera bajo estrictos estándares regulatorios. Actualmente, se encuentra en proceso de obtener la certificación para el manejo de RAEE ante la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) y ya trabaja conforme al Decreto 596 de 2016 y la Resolución 1381 de 2024, asegurando prácticas responsables en la gestión de materiales reciclables.

Con una infraestructura consolidada y un modelo logístico eficiente, la organización está preparada para gestionar la complejidad de la exportación de estos materiales a mercados internacionales. En la etapa inicial, se trabajará con intermediarios especializados que facilitarán el acceso a clientes globales, asegurando entregas puntuales y maximizando oportunidades de negocio. A mediano plazo, el objetivo es establecer alianzas estratégicas con compradores directos de RAEE y cobre, permitiendo consolidar su presencia en el mercado global.

El modelo de negocio está orientado a la optimización de recursos y la reducción del impacto ambiental de los residuos electrónicos, promoviendo la economía circular en Colombia y en los mercados internacionales donde opera. Su enfoque en la sostenibilidad y la gestión eficiente

de materiales reciclables no solo responde a una necesidad del mercado, sino que también impulsa el desarrollo de prácticas responsables en la industria del reciclaje.

### **Modelo de Negocio de la Propuesta**

El modelo de negocio de APROVECOL para la exportación de RAEE y metales ferrosos se basa en los siguientes componentes clave:

**Adquisición de Materias Primas:** La empresa recolecta RAEE y metales ferrosos de fuentes locales en Colombia, incluyendo centros de reciclaje, empresas y particulares.

**Procesamiento y Recuperación:** Los materiales recolectados son transportados a las instalaciones de APROVECOL, donde son procesados utilizando tecnología de punta para extraer y refinar metales valiosos.

**Exportación y Venta:** Los metales recuperados son preparados para la exportación y vendidos a clientes internacionales en industrias como la manufactura electrónica, automotriz, y de energía renovable.

**Colaboraciones Estratégicas:** APROVECOL buscará establecer alianzas estratégicas con empresas logísticas, distribuidores y compradores internacionales para optimizar el proceso de exportación y asegurar el acceso a mercados clave. En Asia, China se destaca como el principal importador de cobre y sus manufacturas, con importaciones que alcanzaron los 56.700 millones de dólares en 2023. En Europa, Alemania e Italia son mercados significativos, con importaciones de cobre valoradas en 11.300 millones y 10.000 millones de dólares respectivamente durante el mismo año. Identificar y colaborar con intermediarios y compradores en estos países permitirá a APROVECOL posicionarse de manera efectiva en mercados internacionales de alta demanda (Observatorio de Complejidad Económica, 2023a).

## **Impacto del negocio**

Este proyecto de exportación no solo mejorará la rentabilidad de APROVECOL, sino que también contribuirá a la sostenibilidad ambiental y al desarrollo económico en la región. Al recuperar y reciclar RAEE y metales ferrosos, la empresa reducirá la cantidad de residuos en vertederos, disminuirá la dependencia de la extracción de minerales vírgenes, y generará empleos en la cadena de suministro de reciclaje.

En resumen, la idea de negocio de APROVECOL representa una oportunidad para transformar desafíos ambientales en beneficios económicos, posicionando a la empresa como un líder en el mercado global de reciclaje y exportación de metales.

## **3 Descripción de los elementos organizacionales del intraemprendimiento**

### **3.1 Operaciones y Cobertura Geográfica**

APROVECOL opera en varios municipios del Valle del Cauca, incluyendo Cali, Jamundí, Guacarí, Buga, Tuluá, Yumbo, El Cerrito, Pradera y Candelaria. Esta amplia cobertura geográfica permite a la empresa atender una diversidad de clientes, desde grandes corporaciones hasta pequeños comercios y particulares, consolidando su presencia en la región como un actor clave en la gestión de residuos.

### **Infraestructura y Capacidades**

La empresa dispone de una planta de reciclaje moderna y completamente equipada, ubicada en el municipio de Yumbo, en el departamento del Valle del Cauca. Con un área total de 6.000 metros cuadrados, la instalación está diseñada para optimizar cada etapa del proceso de recuperación y procesamiento de materiales reciclables. Al ingresar, se encuentra la zona de recepción de materiales aprovechables, seguida de áreas especializadas para la clasificación de chatarra, metales, vidrio, soplado, pasta, ABS, polietileno, archivo, plegadiza y cartón, cada una

debidamente separada y marcada para garantizar un flujo de trabajo eficiente. Además, la planta cuenta con un área de embalaje equipada con tres máquinas compactadoras, una zona destinada al material no aprovechable, un área de compras de reciclaje con su respectiva báscula independiente y una zona de pesaje para materiales provenientes de recorridos. También dispone de espacios adecuados para el bienestar de los trabajadores, incluyendo un casino, lockers y baños.

Para la clasificación y selección de materiales aprovechables, la planta cuenta con dos áreas amplias donde los materiales son procesados de acuerdo con su tipo y calidad. En una zona completamente diferenciada se encuentra la planta de procesamiento de plástico flexible, que incluye áreas específicas para la recepción de polietileno, clasificación y picado, lavado y molido, aglutinado y peletizado, asegurando un proceso eficiente en la transformación de estos materiales.

El parque automotor de la empresa está conformado por dos montacargas, uno pequeño con capacidad de hasta 2 toneladas y otro mediano de hasta 5 toneladas, lo que facilita el manejo de grandes volúmenes de material. Además, dispone de tres vehículos tipo furgón con capacidad de carga de 5 toneladas, un vehículo tipo ampliroll sencillo y otro ampliroll de doble troque, garantizando una logística eficiente en la recolección y transporte de residuos. Como parte del proyecto de expansión en curso y aprovechando nuevas oportunidades de mercado, recientemente se adquirieron cuatro contenedores dry van de 40 pies, fortaleciendo la capacidad de almacenamiento y exportación de la empresa.

En esta planta, un equipo multidisciplinario de 27 colaboradores desempeña funciones clave para el desarrollo eficiente de las operaciones diarias. Estos son:

Operarios de Reciclaje (11): Encargados de la clasificación, selección y procesamiento inicial de materiales reciclables, asegurando que cada material se maneje de acuerdo con los estándares de calidad y sostenibilidad de la empresa.

Operarios de Ruta (2): Responsables de la recolección de materiales en las diferentes rutas asignadas, utilizando vehículos sencillos para maximizar la eficiencia logística y minimizar el impacto ambiental.

Conductores (3): Operadores especializados en el transporte de materiales con un camión doble troque y dos camiones sencillos, facilitando la logística de recolección y entrega en toda la región.

Operarios de Producción de Bolsas Plásticas (3): Dedicados a la producción de bolsas plásticas biodegradables, incluyen un picador y lavador, un aglutinador y peletizador, y un extrusor, impresor y encargado del corte y sellado.

Líder de Bodega (1): Coordina el almacenamiento y flujo de materiales dentro de la planta, asegurando que se mantengan los inventarios necesarios para cumplir con las demandas de producción.

Equipo Administrativo: Incluye un asistente administrativo que maneja las operaciones diarias de oficina, un contador que garantiza la integridad financiera, y un analista de datos que proporciona información crítica para la toma de decisiones estratégicas.

Gestión y Supervisión: Un supervisor de operaciones supervisa el rendimiento diario de la planta y un coordinador de operaciones que también cumple las funciones de gerente general, liderando la empresa hacia el cumplimiento de sus objetivos estratégicos. Procesos y servicios

## **Procesos y servicios**

APROVECOL ofrece una amplia gama de servicios de reciclaje, que incluyen:

**Recolección y Transporte:** La empresa ofrece servicios integrales de recolección para diferentes tipos de residuos, asegurando su gestión eficiente desde el origen hasta el procesamiento. Actualmente, entre los distintos materiales recuperados, se procesan entre 90 y 100 toneladas mensuales. Dentro de este volumen, los materiales con mayor participación en la operación son el plástico flexible, el cartón y la chatarra, que en conjunto representan el 58% del total de materiales procesados.

**Selección y Clasificación:** Procesos de clasificación avanzada para separar y preparar los materiales reciclables para su procesamiento posterior.

**Recuperación y Comercialización de Materiales:** La empresa se especializa en la recuperación y comercialización de cartón (23 toneladas mensuales), vidrio (1,5 toneladas), archivo (2 toneladas), soplado (4 toneladas), pasta (7 toneladas), plásticos flexibles (17 toneladas), PET (8 toneladas), plegadiza (4 toneladas), chatarra (20 toneladas), aluminio (6 toneladas), cobre (1,5 toneladas) y RAEE (3 toneladas). Durante el año 2024, el procesamiento mensual en la planta alcanzó un promedio de entre 90 y 100 toneladas, consolidando su capacidad operativa en la gestión de materiales reciclables.

**Producción de Bolsas Biodegradables:** A partir de HDP y LDP, la empresa fabrica bolsas de alta calidad destinadas a empresas de recolección de residuos sólidos para su uso en áreas públicas. Actualmente, se producen 70.000 bolsas de barrido mensuales, con dimensiones de 60 x 65 cm, calibre 0,9 mm, en color negro y con impresión a una tinta.

## **Recursos humanos y/o empleados que requiere el intraemprendimiento**

Para implementar la nueva idea de negocio de exportación de elementos tipo RAEE y metales ferrosos, es esencial contar con un equipo de recursos humanos adecuado que pueda manejar la complejidad adicional de las operaciones de exportación:

### 1. Gerente de Exportaciones

#### Responsabilidades:

Desarrollar y ejecutar la estrategia de exportación para RAEE y metales ferrosos.

Supervisar las operaciones de exportación y garantizar el cumplimiento de normativas internacionales.

Identificar y establecer relaciones con clientes internacionales y socios logísticos.

#### Habilidades y Experiencia:

Experiencia en gestión de exportaciones y comercio internacional.

Conocimiento de regulaciones de importación/exportación y logística global.

Habilidades de liderazgo y negociación.

### 2. Especialista en Comercio Internacional

#### Responsabilidades:

Manejar la documentación de exportación, incluidas facturas comerciales, listas de empaque y certificados de origen.

Coordinar con agentes aduanales para asegurar el cumplimiento de regulaciones.

Analizar mercados internacionales para identificar oportunidades de expansión.

Habilidades y Experiencia:

Conocimiento de procedimientos aduaneros y normativas de comercio internacional.

Experiencia en análisis de mercado y estrategias de entrada.

3. Supervisor de Procesamiento de RAEE

Responsabilidades:

Supervisar la operación diaria de recuperación y procesamiento de RAEE.

Asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad.

Implementar mejoras en los procesos para optimizar la recuperación de materiales.

Habilidades y Experiencia:

Experiencia en manejo de residuos electrónicos y técnicas de reciclaje.

Conocimientos técnicos sobre la recuperación de metales.

4. Coordinador de Logística

Responsabilidades:

Planificar y coordinar el transporte de materiales desde las instalaciones de los diferentes clientes a las instalaciones de APROVECOL

Planificar y coordinar el transporte de materiales desde las instalaciones hasta los puertos de exportación.

Gestionar las relaciones con proveedores de logística y transporte.

Optimizar rutas y costos de envío para maximizar la eficiencia.

#### Habilidades y Experiencia:

Experiencia en logística y gestión de cadenas de suministro.

Conocimiento en planificación de rutas y negociación con proveedores.

### **Análisis de Mercado**

#### **PESTEL**

Para evaluar el impacto del entorno macroeconómico en el desarrollo de la iniciativa de exportación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) hacia Asia y cobre reciclado hacia Europa, es esencial realizar un análisis PESTEL. Este enfoque permite examinar factores políticos, económicos, socioculturales, tecnológicos, ecológicos y legales que pueden influir en la viabilidad y crecimiento del negocio.

En el ámbito político, la estabilidad de las relaciones internacionales y las políticas comerciales entre Colombia y los países importadores son determinantes. Por ejemplo, China, como principal importador de cobre refinado y aleaciones de cobre, en bruto, con importaciones valoradas en \$32.000 millones en 2023, mantiene regulaciones estrictas sobre la importación de materiales reciclados. La "Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental por Residuos Sólidos" establece directrices claras para la gestión de residuos en China (Observatorio de Complejidad Económica, 2023b).

Económicamente, la creciente demanda de metales reciclados en Asia y Europa presenta oportunidades significativas. Italia, por ejemplo, importó cobre refinado por un valor de \$5.300 millones en 2023. Sin embargo, las fluctuaciones en los precios internacionales de los metales y

las variaciones en los tipos de cambio pueden afectar la rentabilidad de las exportaciones (Observatorio de Complejidad Económica, 2023b).

Desde una perspectiva sociocultural, la creciente conciencia ambiental en Europa impulsa la demanda de materiales reciclados. Las empresas europeas buscan proveedores que cumplan con altos estándares ambientales y de responsabilidad social corporativa, lo que puede ser un factor diferenciador para APROVECOL.

En el aspecto tecnológico, la inversión en procesos de reciclaje avanzados es crucial para cumplir con las especificaciones técnicas exigidas por los mercados internacionales. La adopción de tecnologías de punta permitirá a la empresa mejorar la eficiencia y la calidad de los materiales exportados.

Ecológicamente, la gestión adecuada de los RAEE contribuye a la reducción del impacto ambiental y al aprovechamiento sostenible de recursos. La implementación de prácticas de economía circular es valorada tanto en Asia como en Europa, alineándose con las tendencias globales hacia la sostenibilidad.

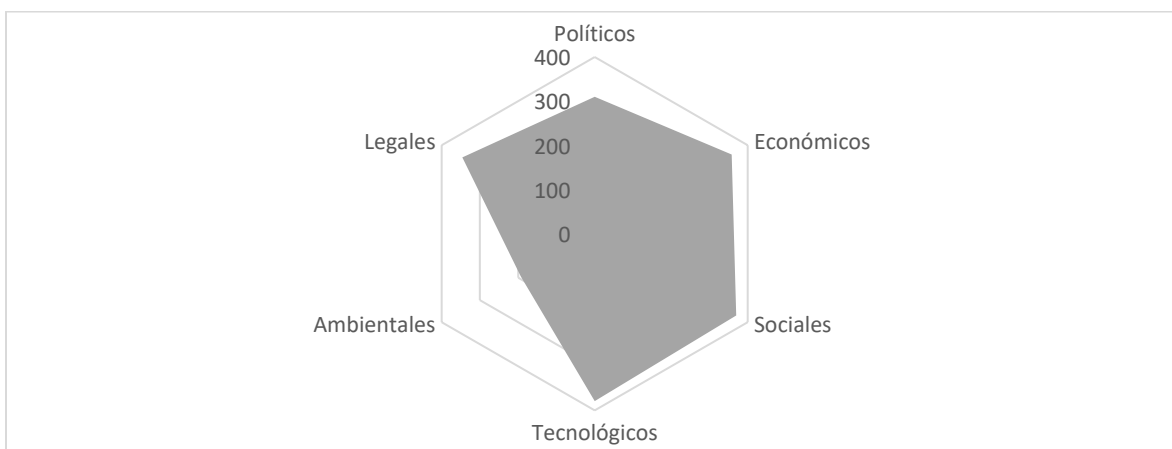
Legalmente, es fundamental cumplir con las regulaciones específicas de cada mercado. En la Unión Europea, la Directiva RAEE (2012/19/UE) regula la recogida, reciclaje y recuperación de desechos electrónicos. Además, las restricciones a la importación de ciertos materiales, como las impuestas por la UE a Rusia en relación con materias primas críticas, resaltan la importancia de mantenerse actualizado sobre las normativas internacionales (Farbiarz Maz, 2018).

Al identificar y comprender estas variables externas, APROVECOL puede anticipar riesgos, aprovechar oportunidades y diseñar estrategias que aseguren la sostenibilidad y competitividad de su propuesta en un mercado global en constante transformación.

**Tabla 1***Matriz de PESTEL*

<b>Factores Políticos (P)</b>		<b>Factores Económicos (E)</b>		<b>Factores Sociales (S)</b>	
<b>Top 5 Factores Políticos</b>	<b>205</b>	<b>Top 5 Factores Económicos</b>	<b>295</b>	<b>Top 5 Factores Sociales</b>	<b>264</b>
<b>Normas técnicas obligatorias</b>	60	Variación Cambiaria	100	Nivel de uso de la tecnología en el área de actuación	64
<b>Barreras de entrada para realizar actividades</b>	48	Cambios en el escenario de las exportaciones	75	Tendencias del estilo de vida de su público objetivo	64
<b>Regulación del sector y de los competidores</b>	40	Etapa económica de su negocio	48	Estándares de consumo locales	64
<b>Legislación del sector</b>	32	Impacto de la globalización	48	Nivel de educación en el área de actuación de la empresa	36
<b>Política de impuestos y tributos</b>	25	Aumento / Disminución del límite de crédito	24	Nivel de salud en el área de actuación de la empresa	36
<b>Factores Tecnológicos (T)</b>		<b>Factores Ambientales (A)</b>		<b>Factores Legales (L)</b>	
<b>Top 5 Factores Tecnológicos</b>	<b>280</b>	<b>Top 5 Factores Ambientales</b>	<b>191</b>	<b>Top 5 Factores Legales</b>	<b>241</b>
<b>Nuevas soluciones tecnológicas en su sector de actuación</b>	64	Iniciativas socioambientales	80	Legislación internacional impacta a la empresa	75
<b>Uso de Internet impactando su negocio</b>	60	Órganos de control ambiental	50	Previsión de cambios en la legislación del sector	50
<b>Nuevas fuentes energéticas</b>	60	Costo para ser ambientalmente correcto	40	Legislación actual afecta el negocio	40
<b>Oportunidad de innovación tecnológica en su empresa</b>	48	Cambios climáticos	18	Normas específicas de la industria	40
<b>Empresas con tecnología patentada</b>	48	Deforestación	3	Procesos contra la empresa	36

Fuente: Elaboración propia

**Figura 1***Gráfico de radar PESTEL*

Fuente: Elaboración propia

***Análisis de Factores Políticos (P)***

La categoría de Factores Políticos tiene un puntaje total de 205, destacando su relevancia en el entorno de la empresa. Los factores más importantes son las "Normas técnicas obligatorias" con un puntaje de 60, y las "Barreras de entrada para realizar actividades" con 48. Esto indica que el marco regulatorio es estricto y que la empresa debe cumplir con una serie de requisitos para operar, lo cual podría elevar los costos operativos y administrativos.

El factor "Regulación del sector y de los competidores" con 40 puntos sugiere que el entorno competitivo está afectado por leyes o regulaciones específicas, lo que podría limitar o favorecer ciertas estrategias de mercado. La "Legislación del sector" (32) y la "Política de impuestos y tributos" (25) son también cruciales, reflejando la carga fiscal y la complejidad del entorno regulatorio que pueden afectar la rentabilidad. En general, este análisis muestra que la empresa debe prestar especial atención al cumplimiento normativo y a los cambios en las políticas para mitigar riesgos operacionales y de cumplimiento.

### ***Análisis de Factores Económicos (E)***

Con un total de 295 puntos, los Factores Económicos son los más influyentes en este análisis. El factor "Variación cambiaria" es el de mayor puntaje en toda la matriz, con 100 puntos, lo que indica una alta sensibilidad a la volatilidad del tipo de cambio, relevante especialmente para empresas que operan en mercados internacionales o dependen de importaciones/exportaciones como sería el caso de APROVECOL.

"Los cambios en el escenario de las exportaciones" (75) reflejan que la empresa puede enfrentar desafíos o beneficios significativos dependiendo de las condiciones económicas globales, políticas arancelarias, y acuerdos comerciales. Otros factores importantes incluyen la "Etapa económica de su negocio" y el "Impacto de la globalización" (ambos con 48), que resaltan la importancia de adaptarse a cambios económicos tanto en el país como a nivel global. Finalmente, el "Aumento/Disminución del límite de crédito" (24) subraya la necesidad de una gestión eficiente del financiamiento y la liquidez, aspectos críticos para la estabilidad financiera de la empresa.

### ***Análisis de Factores Sociales (S)***

Los Factores Sociales tienen una puntuación de 264, lo cual demuestra su peso significativo en el análisis. El "Nivel de uso de la tecnología en el área de actuación" y las "Tendencias del estilo de vida de su público objetivo", ambos con 64 puntos, son los factores predominantes, lo que sugiere que la empresa debe alinearse con las preferencias tecnológicas y el comportamiento de consumo de su mercado meta.

Asimismo, los "Estándares de consumo locales" (64) y el "Nivel de educación en el área de actuación de la empresa" (36) son indicativos de que el perfil demográfico y educativo de los consumidores influye en la consecución de los materiales a exportar. Finalmente, el "Nivel de

salud en el área de actuación de la empresa" (36) señala una posible preocupación por las condiciones de salud pública y su efecto en la productividad de la fuerza laboral o en el mercado consumidor.

### ***Análisis de Factores Tecnológicos (T)***

Los Factores Tecnológicos totalizan 280 puntos, subrayando la importancia de la innovación y la tecnología en la competitividad de la empresa. La "Nuevas soluciones tecnológicas en su sector de actuación" (64) y el "Uso de Internet impactando su negocio" (60) indican que la digitalización y las nuevas tecnologías son esenciales para mantener la relevancia en el mercado.

La "Nuevas fuentes energéticas" y la "Oportunidad de innovación tecnológica en su empresa", ambas con 48 puntos, sugieren que la adopción de fuentes de energía renovable y la innovación continua son factores que podrían otorgar ventajas competitivas a largo plazo. Además, "Empresas con tecnología patentada" (48) implica que la propiedad intelectual y el desarrollo de tecnologías propias podrían ser diferenciadores importantes. La inversión en tecnología y la capacidad de adaptarse rápidamente a los cambios tecnológicos son, por lo tanto, fundamentales en este contexto.

### ***Análisis de Factores Ambientales (A)***

Los Factores Ambientales suman 191 puntos, destacando la importancia de la sostenibilidad y la regulación ambiental en las operaciones de la empresa. Las "Iniciativas socioambientales" (80) y la supervisión de los "Órganos de control ambiental" (50) reflejan la presión y el compromiso de la empresa con la sostenibilidad y el cumplimiento de normas ambientales.

El "Costo para ser ambientalmente correcto" (40) señala que la empresa puede enfrentar altos costos asociados con la implementación de prácticas sostenibles, lo cual es relevante para la planificación financiera. Además, los "Cambios climáticos" (18) y la "Deforestación" (3) apuntan a la necesidad de considerar factores medioambientales de largo plazo en sus estrategias. Esto implica que la empresa debe balancear el cumplimiento ambiental con la rentabilidad para garantizar una operación sostenible.

### ***Análisis de Factores Legales (L)***

Los Factores Legales acumulan 241 puntos, siendo clave para la empresa mantener el cumplimiento con la legislación. La "Legislación internacional impacta a la empresa" (75) sugiere una exposición significativa a leyes extranjeras, relevante si la empresa tiene operaciones o relaciones comerciales internacionales.

La "Previsión de cambios en la legislación del sector" (50) y la "Legislación actual afecta el negocio" (40) evidencian que el marco legal es dinámico y que los cambios normativos pueden impactar directamente las operaciones. La existencia de "Normas específicas de la industria" (40) y la posibilidad de "Procesos contra la empresa" (36) también subrayan la necesidad de una sólida gestión de riesgos legales y cumplimiento. La empresa debe estar preparada para adaptarse a estos cambios normativos y evitar potenciales conflictos legales que podrían afectar su reputación y estabilidad operativa.

El análisis PESTEL revela que los factores económicos y tecnológicos tienen el mayor impacto en el entorno de APROVECOL, lo que sugiere la necesidad de estrategias financieras sólidas y un enfoque en la adopción tecnológica. Los factores políticos y legales también presentan un grado considerable de influencia, resaltando la importancia del cumplimiento regulatorio y la gestión de riesgos. Los factores sociales y ambientales, aunque con menor puntuación, son

esenciales para la sostenibilidad y la adaptación a las expectativas del mercado en términos de responsabilidad social y medioambiental.

Este enfoque integral permite a la compañía identificar áreas clave de intervención para desarrollar estrategias que mitiguen riesgos y aprovechen oportunidades en su entorno externo.

## **DOFA**

Para comprender el entorno estratégico del proyecto, es esencial realizar un análisis detallado de sus factores internos y externos. La matriz DOFA es una herramienta fundamental en la planificación estratégica que permite identificar las fortalezas que pueden potenciar su crecimiento, las oportunidades del mercado que pueden ser aprovechadas, así como las debilidades y amenazas que podrían representar desafíos para su desarrollo.

Entre los principales retos que enfrenta la iniciativa se encuentran las barreras regulatorias y comerciales en los mercados de destino. La Unión Europea ha implementado medidas de salvaguarda permanentes para proteger su industria del acero y el aluminio, lo que podría impactar la importación de cobre y otros metales reciclados (Sahuquillo, 2025). Asimismo, la exportación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) está sujeta a estrictas regulaciones internacionales que buscan prevenir el traslado de desechos peligrosos a países fuera de la OCDE, lo que impone exigencias adicionales en términos de certificaciones y cumplimiento normativo (Tribunal de Cuentas Europeo, 2021).

Además, la competencia global en la comercialización de materiales reciclados es un factor determinante. Empresas establecidas, como Atlantic Copper, han incrementado su facturación gracias al auge en los precios de los metales y la inversión en nuevas plantas de recuperación de

residuos electrónicos, lo que representa un desafío para nuevos actores en el mercado (cadenaser.com). Adicionalmente, el procesamiento de RAEE implica costos elevados debido a los riesgos asociados con el manejo de sustancias tóxicas y el cumplimiento de estrictas normas de seguridad, lo que puede afectar la rentabilidad del proyecto (Sarrión, 2025).

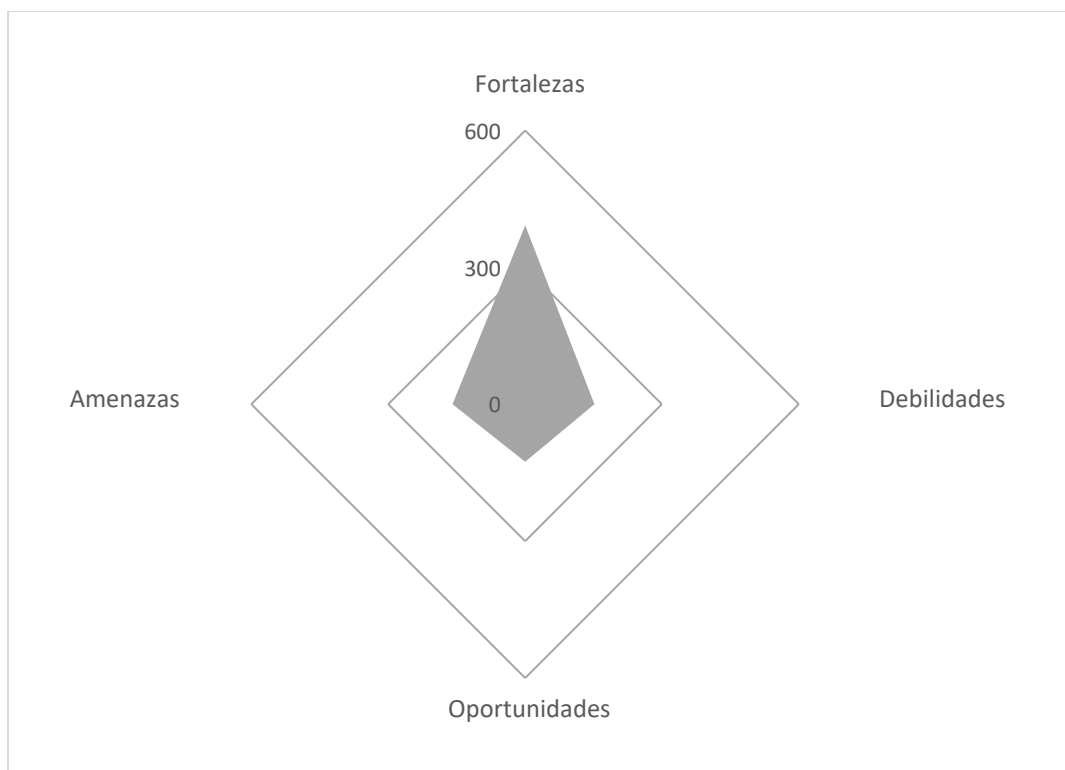
Por otro lado, la necesidad de infraestructura adecuada es otro elemento clave. Para abordar eficazmente el desafío de los residuos electrónicos, es crucial invertir en el desarrollo de capacidad instalada, fomentar la reparación y reutilización de dispositivos, y optimizar los procesos de reciclaje

Al identificar y comprender estas variables, se facilita la toma de decisiones estratégicas, asegurando que el proyecto esté alineado con las tendencias del sector y pueda competir de manera eficiente en un mercado dinámico y en constante evolución. A continuación, en la tabla 2 se presentará la matriz DOFA y, posteriormente, la figura 3 ilustrará el gráfico de radar DOFA.

**Tabla 2***Matriz DOFA*

<b>1. Los factores internos</b>			
<b>1.1 Top 5 fuerzas</b>	<b>249</b>	<b>Top 5 1.2 Debilidades</b>	<b>204</b>
El costo es bajo y que ayuda a obtener un mayor beneficio	100	La alta rotación de personal	125
La marca es reconocida en el mercado	75	La eficiencia operativa es un factor desfavorable	24
El personal era competente y entrelazados	50	La infraestructura es inadecuada para las necesidades	20
La propia tecnología es esencial para el negocio	12	No hay recursos financieros disponibles	20
El producto es de calidad	12	La ubicación geográfica es malo	15
<b>2. Factores externos</b>			
<b>2.1 Los 5 mejores oportunidades</b>	<b>117</b>	<b>2.2 Top 5 Amenazas</b>	<b>165</b>
economía local cada vez mayor	64	La empresa cuenta con disminución en el mercado	100
Hay recortes de impuestos esperados	25	Hay un número limitado de recursos esenciales	24
Se aprovecha de las políticas del gobierno	12	La falta de interés en las iniciativas sociales y medioambientales	20
Posibilidad de establecer asociaciones estratégicas	10	No hay nuevos clientes que entran en el mercado	15
Exitem pocos competidores en el mercado	6	No hay nuevas líneas de productos	6

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 2***Gráfico de Radar DOFA*

Fuente: Elaboración propia

***Factores Internos***

- Fortalezas

Bajo costo que facilita un mayor margen de beneficio: APROVECOL cuenta con una estructura de costos reducida que le permite obtener márgenes de beneficio competitivos en el sector del reciclaje. La capacidad de mantener bajos los costos operativos es una fortaleza clave en el proyecto de exportación, permitiéndole a la empresa ofrecer precios competitivos en el mercado internacional, lo cual es crucial para atraer clientes y mejorar su posicionamiento. Este factor, con el puntaje máximo de 100, refleja su alta relevancia para el éxito del proyecto.

Reconocimiento de marca en el mercado: La reputación de APROVECOL en el mercado local, respaldada por la calidad de su servicio, es una ventaja importante para el proyecto. Este reconocimiento de marca no solo facilita la confianza de los clientes, sino que también le brinda una ventaja al entrar a nuevos mercados. Con un puntaje alto de 80, esta fortaleza indica que el reconocimiento local puede ser un puente hacia la aceptación y posicionamiento en mercados internacionales.

Productos de alta calidad: La calidad de los materiales reciclados, especialmente en el procesamiento de cobre y componentes de RAEE, es un diferenciador que respalda la oferta exportable de APROVECOL. Mantener estándares elevados de calidad en sus productos permite a la empresa cumplir con las expectativas y regulaciones internacionales, fortaleciendo así la confianza de los compradores extranjeros. Este factor ha obtenido un puntaje significativo de 60, reflejando su importancia como fortaleza en el proyecto de exportación.

Personal calificado y cohesionado: Contar con un equipo de trabajo capacitado y cohesionado es esencial para la gestión eficaz del proyecto de exportación. Si bien existe una alta rotación, especialmente en el cargo de operarios de selección, el personal que se mantiene en la empresa recibe capacitación continua tanto en habilidades duras como blandas. Este enfoque no solo fortalece sus competencias técnicas y operativas, sino que también contribuye a la mejora del clima laboral, promoviendo un ambiente de trabajo más eficiente y colaborativo. La experiencia y dedicación del equipo son factores clave para ejecutar los procesos de exportación con éxito, garantizando el cumplimiento de regulaciones internacionales y los estándares de calidad exigidos. Este factor tiene un puntaje de 60, lo que destaca su relevancia como fortaleza en la operación.

Enfoque innovador: APROVECOL destaca por su propuesta innovadora en el manejo de residuos electrónicos y metales ferrosos, permitiéndole diferenciarse en un mercado donde la

sostenibilidad y la innovación son cada vez más valoradas. Con un puntaje de 36, esta fortaleza refleja su potencial para captar interés en mercados específicos, donde la innovación en el reciclaje es un atributo valorado.

- Debilidades

**Alta rotación de personal:** La alta rotación de empleados es una debilidad significativa, ya que puede afectar la estabilidad y consistencia en las operaciones de exportación. Este factor, con un puntaje de 40, muestra la necesidad de implementar políticas de retención y mejorar las condiciones laborales para asegurar la continuidad de las actividades y minimizar el impacto en la calidad y eficiencia de los procesos.

**Ubicación geográfica desfavorable:** APROVECOL se encuentra en Yumbo, Valle del Cauca, una ubicación que incrementa los costos logísticos debido a la distancia de los puertos principales, dificultando la competitividad en el mercado de exportación. Con un puntaje de 24, esta debilidad subraya la necesidad de establecer alianzas estratégicas de transporte para reducir los costos asociados y mejorar el acceso a los mercados internacionales.

**Falta de diversificación en medios de venta:** La empresa actualmente no posee una estructura diversificada de canales de venta, lo cual limita sus posibilidades de crecimiento en el mercado de exportación. Este puntaje de 24 refleja que diversificar los canales de distribución y explorar alianzas con distribuidores internacionales podría mejorar la eficiencia y el alcance de sus operaciones.

**Infraestructura insuficiente:** La capacidad operativa limitada podría representar un obstáculo para el crecimiento del volumen de exportación. Un puntaje de 20 indica la importancia

de invertir en mejorar las instalaciones y optimizar los procesos de manejo de materiales reciclables para cumplir con los objetivos de exportación de manera eficiente.

**Ineficiencia operativa:** La ineficiencia en ciertos procesos es una limitante para el proyecto, ya que podría afectar la puntualidad y el cumplimiento de los estándares internacionales. Con un puntaje de 18, este factor indica la necesidad de implementar mejoras operativas que optimicen el flujo de trabajo y reduzcan errores.

### ***Factores Externos***

- Oportunidades

La expansión económica en Colombia y la creciente conciencia sobre el reciclaje representan una oportunidad significativa para APROVECOL de consolidarse y acceder a fondos y programas de apoyo. Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), la economía colombiana creció un 1,7% en 2024, mostrando signos de recuperación tras un estancamiento previo. Además, el Banco de la República proyectó un crecimiento del PIB del 1,9% para el mismo año, indicando una tendencia positiva en la actividad económica nacional (Sánchez, 2025).

En el ámbito del reciclaje, la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI) ha implementado siete programas de economía circular desde 2012, logrando recolectar y aprovechar más de 552.000 toneladas de residuos en el país. Estas iniciativas demuestran el compromiso del sector empresarial con la gestión sostenible de materiales y productos, y reflejan una creciente conciencia ambiental en la sociedad colombiana (ANDI - Noticias, 2023).

Con un puntaje de 48, esta oportunidad destaca el contexto favorable para que APROVECOL fortalezca su estructura financiera y operativa, aprovechando el crecimiento económico y las iniciativas de apoyo al reciclaje en Colombia.

Competencia limitada en el mercado local: La baja competencia en el sector de reciclaje de RAEE y metales ferrosos le permite a APROVECOL aprovechar su posición de liderazgo en el mercado local. Un puntaje de 27 refleja que esta ventaja puede ser utilizada como plataforma para expandirse en el mercado para exportación.

Potencial de asociaciones estratégicas: La posibilidad de establecer alianzas con empresas de logística y compradores internacionales representa una oportunidad clave. Con un puntaje de 24, este factor muestra el potencial de APROVECOL para mitigar barreras de entrada y facilitar su integración en mercados externos.

Posibles incentivos fiscales: Los beneficios fiscales y subsidios para empresas de reciclaje podrían fortalecer la viabilidad del proyecto. Un puntaje de 15 indica que APROVECOL debe considerar estos incentivos como un componente importante en su estrategia de expansión.

Alineación con políticas gubernamentales: La creciente regulación y promoción del reciclaje representan una oportunidad de crecimiento en el mercado colombiano. Este puntaje de 12 sugiere que APROVECOL podría beneficiarse del apoyo del gobierno y de los marcos legales que incentivan el reciclaje.

- Amenazas

Escasez de clientes en el mercado internacional: La falta de una red de clientes establecida en el extranjero representa un riesgo alto para el proyecto. Con un puntaje de 45, esta amenaza

subraya la importancia de desarrollar una estrategia de captación de clientes en mercados específicos.

Desinterés en iniciativas medioambientales: La falta de interés en prácticas sostenibles en ciertos mercados puede dificultar la aceptación de APROVECOL. Un puntaje de 36 indica que la empresa debe enfocar sus esfuerzos en regiones donde la sostenibilidad es un valor prioritario.

Dependencia de una oferta limitada de productos: La oferta limitada de productos exportables hace que APROVECOL sea vulnerable a cambios en la demanda de RAEE y cobre. Con un puntaje de 27, esta amenaza destaca la necesidad de diversificar su oferta.

Recursos limitados: La disponibilidad limitada de materiales reciclables podría restringir la capacidad de cumplir con las demandas internacionales. Un puntaje de 27 señala la importancia de asegurar un suministro constante de materiales.

Posible disminución en la demanda del mercado: La inestabilidad en la demanda global de materiales reciclables es una amenaza potencial. Con un puntaje de 24, APROVECOL debe monitorear las tendencias del mercado para ajustar su estrategia de exportación según los cambios en la demanda.

## **ANALISIS FINANCIERO**

La viabilidad financiera de un proyecto es un factor determinante para su éxito y sostenibilidad a largo plazo. En la tabla 3, se abordan las principales variables de control que permiten evaluar la rentabilidad y solidez económica de la iniciativa, considerando indicadores clave como el Valor Neto Actual (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). Además, se examinan los flujos de efectivo proyectados, los costos operativos y la estructura de ingresos, proporcionando un panorama integral sobre la estabilidad financiera del proyecto. A partir de esta evaluación, se

presenta el estado de situación financiera, el cual refleja la capacidad del negocio para generar valor y garantizar su crecimiento en un mercado altamente competitivo.

**Tabla 3**

*Variables de Control en pesos COL*

VARIABLES DE CONTROL	
Periodo de evaluación (años)	10
Ventas año 1	\$ 4.680.000.000
Crecimiento anual de ventas	6%
Costo de ventas (%ventas)	74%
Gastos administrativos (%ventas)	5%
Depreciación (%activo fijo)	10%
Gastos financieros (%deuda bancaria)	14%
Impuestos (%UAI)	35%
Dividendos pagados (%U neta)	25%
Activos fijos (año 0)	\$ 5.000.000
Deuda bancaria (año 0)	\$ 1.000.000.000
Aportes de socios (año 0)	\$ 500.000.000
Caja (año 0)	0
Cuentas por cobrar (%ventas)	50%
Inventarios (%ventas)	1%
Cuentas por pagar (%ventas)	10%

Para presentar las variables de control de este análisis financiero, es importante describir y contextualizar cada una, dado que estas influyen directamente en la proyección de la viabilidad y rentabilidad del proyecto de exportación de cobre y RAEE. Las variables presentadas en la tabla 3 son las siguientes:

**Período de Evaluación (años):** El horizonte temporal de este análisis es de 10 años, lo cual permite observar y proyectar el comportamiento financiero a mediano y largo plazo, capturando posibles variaciones en el mercado y factores económicos externos.

Ventas Año 1: El valor proyectado de ventas para el primer año asciende a \$4.680.000.000. Este monto se establece como la base para calcular el crecimiento anual en los próximos años. La estimación considera un volumen de exportación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y cobre, distribuido de la siguiente manera: un contenedor de 40 pies con capacidad de 26,000 kg de RAEE por mes, así como un contenedor de cobre de las mismas dimensiones y capacidad cada dos meses. Estas proyecciones permiten visualizar el potencial de ingresos derivados de las actividades de exportación y fundamentan el análisis de crecimiento esperado para el proyecto.

Crecimiento Anual de Ventas: Se ha proyectado un crecimiento del 6% anual en ventas, reflejando expectativas de expansión del mercado y aumento en la demanda de productos reciclados.

Costo de Ventas (% ventas): Los costos de ventas representan el 74% de las ventas. Este porcentaje incluye los costos directamente asociados a la producción y comercialización de cobre y RAEE.

Gastos Administrativos (% ventas): Los gastos administrativos constituyen el 5% de las ventas, abarcando costos operativos como salarios de personal administrativo y otros costos indirectos.

Depreciación (% activo fijo): La depreciación anual de los activos fijos es del 10%. Este porcentaje se calcula en relación con el valor de los activos y permite amortizar el desgaste de equipos y maquinaria.

Gastos Financieros (% deuda bancaria): Los gastos financieros son equivalentes al 14% de la deuda bancaria, incluyendo intereses y otros costos financieros derivados del endeudamiento.

Impuestos (% UAI): La tasa impositiva aplicada es del 35% sobre las utilidades antes de impuestos (UAI), alineada con la legislación fiscal vigente en Colombia.

Dividendos Pagados (% U neta): Se ha determinado un pago de dividendos del 25% sobre las utilidades netas, lo cual representa la parte de beneficios que se distribuirá a los accionistas.

Activos Fijos (Año 0): El valor de los activos fijos iniciales es de \$5.000.000, abarcando las inversiones en infraestructura, maquinaria y otros recursos físicos necesarios para la operación.

Deuda Bancaria (Año 0): Se dispone de una deuda bancaria inicial de \$1.000.000.000, la cual se amortizará en un plazo de 10 años con cuotas constantes.

Aportes de Socios (Año 0): Los socios han aportado \$500.000.000 como capital inicial, lo cual respalda financieramente la puesta en marcha del proyecto.

Caja (Año 0): La caja inicial es de \$0, indicando que el proyecto comenzará con un flujo de efectivo ajustado.

Cuentas por Cobrar (% ventas): Las cuentas por cobrar equivalen al 50% de las ventas, reflejando el porcentaje de ingresos no recibidos al momento de realizar las ventas.

Inventarios (% ventas): Los inventarios se proyectan en un 1% de las ventas anuales, lo cual refleja una política de inventario ajustada y eficiente, dado el bajo nivel relativo de stock en comparación con las ventas totales. Este bajo porcentaje busca mantener un enfoque de inventario optimizado, minimizando el capital inmovilizado en materiales y productos almacenados. Esta estrategia puede ser particularmente relevante en el contexto de un negocio orientado a la exportación, donde los flujos de inventario deben alinearse cuidadosamente con los ciclos de demanda internacional y los tiempos de despacho de cada contenedor.

Cuentas por Pagar (% ventas): Las cuentas por pagar constituyen el 10% de las ventas, reflejando las obligaciones de pago a corto plazo de la empresa con proveedores.

**Tabla 4**

*Amortización del préstamo*

Año	Interés	Capital	Cuota	Saldo
0				\$ 1.000.000.000
1	\$ 140.000.000	\$ 51.713.541	\$ 191.713.541	\$ 948.286.459
2	\$ 132.760.104	\$ 58.953.437	\$ 191.713.541	\$ 889.333.023
3	\$ 124.506.623	\$ 67.206.918	\$ 191.713.541	\$ 822.126.105
4	\$ 115.097.655	\$ 76.615.886	\$ 191.713.541	\$ 745.510.219
5	\$ 104.371.431	\$ 87.342.110	\$ 191.713.541	\$ 658.168.109
6	\$ 92.143.535	\$ 99.570.006	\$ 191.713.541	\$ 558.598.103
7	\$ 78.203.734	\$ 113.509.806	\$ 191.713.541	\$ 445.088.296
8	\$ 62.312.362	\$ 129.401.179	\$ 191.713.541	\$ 315.687.117
9	\$ 44.196.196	\$ 147.517.344	\$ 191.713.541	\$ 168.169.773
10	\$ 23.543.768	\$ 168.169.773	\$ 191.713.541	\$ 0

**Tabla 5***Estado de resultados proyectado*

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas		\$ 4.680.000.000	\$ 4.960.800.000	\$ 5.258.448.000	\$ 5.573.954.880	\$ 5.908.392.173	\$ 6.262.895.703	\$ 6.638.669.445	\$ 7.036.989.612	\$ 7.459.208.989	\$ 7.906.761.528
(-) Costo de ventas		\$ 3.439.800.000	\$ 3.646.188.000	\$ 3.864.959.280	\$ 4.096.856.837	\$ 4.342.668.247	\$ 4.603.228.342	\$ 4.879.422.042	\$ 5.172.187.365	\$ 5.482.518.607	\$ 5.811.469.723
(=) Utilidad bruta		\$ 1.240.200.000	\$ 1.314.612.000	\$ 1.393.488.720	\$ 1.477.098.043	\$ 1.565.723.926	\$ 1.659.667.361	\$ 1.759.247.403	\$ 1.864.802.247	\$ 1.976.690.382	\$ 2.095.291.805
(-) Gastos administrativos		\$ 234.000.000	\$ 248.040.000	\$ 262.922.400	\$ 278.697.744	\$ 295.419.609	\$ 313.144.785	\$ 331.933.472	\$ 351.849.481	\$ 372.960.449	\$ 395.338.076
(=) EBITDA		\$ 1.006.200.000	\$ 1.066.572.000	\$ 1.130.566.320	\$ 1.198.400.299	\$ 1.270.304.317	\$ 1.346.522.576	\$ 1.427.313.931	\$ 1.512.952.767	\$ 1.603.729.933	\$ 1.699.953.729
(-) Gasto en depreciación		\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000
(=) Utilidad operacional		\$ 1.005.700.000	\$ 1.066.072.000	\$ 1.130.066.320	\$ 1.197.900.299	\$ 1.269.804.317	\$ 1.346.022.576	\$ 1.426.813.931	\$ 1.512.452.767	\$ 1.603.229.933	\$ 1.699.453.729
(=) EBIT		\$ 1.006.200.000	\$ 1.066.572.000	\$ 1.130.566.320	\$ 1.198.400.299	\$ 1.270.304.317	\$ 1.346.522.576	\$ 1.427.313.931	\$ 1.512.952.767	\$ 1.603.729.933	\$ 1.699.953.729
(-) Intereses pagados		\$ 140.000.000	\$ 132.760.104	\$ 124.506.623	\$ 115.097.655	\$ 104.371.431	\$ 92.143.535	\$ 78.203.734	\$ 62.312.362	\$ 44.196.196	\$ 23.543.768
= UAI		\$ 866.200.000	\$ 933.811.896	\$ 1.006.059.697	\$ 1.083.302.645	\$ 1.165.932.887	\$ 1.254.379.041	\$ 1.349.110.196	\$ 1.450.640.405	\$ 1.559.533.736	\$ 1.676.409.960
(-) Impuestos		\$ 303.170.000	\$ 326.834.164	\$ 352.120.894	\$ 379.155.926	\$ 408.076.510	\$ 439.032.664	\$ 472.188.569	\$ 507.724.142	\$ 545.836.808	\$ 586.743.486
= Utilidad neta		\$ 563.030.000	\$ 606.977.732	\$ 653.938.803	\$ 704.146.719	\$ 757.856.376	\$ 815.346.377	\$ 876.921.628	\$ 942.916.263	\$ 1.013.696.929	\$ 1.089.666.474
(-) Dividendos pagados		\$ 140.757.500	\$ 151.744.433	\$ 163.484.701	\$ 176.036.680	\$ 189.464.094	\$ 203.836.594	\$ 219.230.407	\$ 235.729.066	\$ 253.424.232	\$ 272.416.619
= Utilidad retenida		\$ 422.272.500	\$ 455.233.299	\$ 490.454.102	\$ 528.110.039	\$ 568.392.282	\$ 611.509.782	\$ 657.691.221	\$ 707.187.197	\$ 760.272.696	\$ 817.249.856

El análisis del estado de resultados proyectado a diez años destaca tres elementos financieros clave: el crecimiento sostenido en las ventas, la estabilidad en el margen bruto y la política de dividendos y reinversión.

Las ventas, con una tasa de crecimiento sostenida a lo largo del período, reflejan un mercado en expansión o una eficiente estrategia comercial. Estas pasan de \$4.680 millones en el Año 1 a \$7.907 millones en el Año 10, lo que genera un incremento en la utilidad bruta, que alcanza \$2.095 millones en el último año. Esta tendencia positiva asegura la capacidad de la empresa para cubrir sus costos de operación y continuar siendo rentable, lo que resulta esencial para su sostenibilidad financiera a largo plazo.

El EBITDA, indicador clave de la rentabilidad operativa, presenta un crecimiento progresivo, alcanzando \$1.699 millones en el Año 10, lo que refleja una gestión eficiente de los gastos administrativos y operativos. Además, la política de amortización de deuda permite una reducción progresiva en los intereses pagados, los cuales disminuyen de \$140 millones en el Año 1 a \$23,5 millones en el Año 10, mejorando la estructura financiera y la solvencia de la empresa.

La política de distribución de dividendos, que destina una parte significativa de la utilidad neta al pago a los accionistas y otra parte a la reinversión, permite fortalecer el capital y asegurar el crecimiento futuro. A lo largo del período proyectado, se retiene una parte creciente de las utilidades, pasando de \$422 millones en el Año 1 a \$817 millones en el Año 10, lo que respalda la expansión y competitividad del negocio.

En conclusión, este estado de resultados proyectado ilustra una estructura financiera sólida y equilibrada, caracterizada por crecimiento en ventas, estabilidad operativa y una estrategia de

reinversión adecuada. Estos factores permiten a la empresa consolidarse en el mercado y garantizar su sostenibilidad en el tiempo.

**Tabla 6***Estado situación financiera del proyecto*

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Caja y equivalentes de efectivo		-\$ 552.741.041	-\$ 271.089.178	\$ 30.622.326	\$ 353.258.659	\$ 697.689.540	\$ 1.064.782.870	\$ 1.455.397.050	\$ 1.870.371.800	\$ 2.310.517.207	\$ 2.776.600.749
Cuentas por cobrar		\$ 2.340.000.000	\$ 2.480.400.000	\$ 2.629.224.000	\$ 2.786.977.440	\$ 2.954.196.086	\$ 3.131.447.852	\$ 3.319.334.723	\$ 3.518.494.806	\$ 3.729.604.494	\$ 3.953.380.764
Inventarios		\$ 46.800.000	\$ 49.608.000	\$ 52.584.480	\$ 55.739.549	\$ 59.083.922	\$ 62.628.957	\$ 66.386.694	\$ 70.369.896	\$ 74.592.090	\$ 79.067.615
Activos fijos											
A costo		\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000
Depreciación acumulada		\$ 500.000	\$ 1.000.000	\$ 1.500.000	\$ 2.000.000	\$ 2.500.000	\$ 3.000.000	\$ 3.500.000	\$ 4.000.000	\$ 4.500.000	\$ 5.000.000
Activos fijos netos		\$ 4.500.000	\$ 4.000.000	\$ 3.500.000	\$ 3.000.000	\$ 2.500.000	\$ 2.000.000	\$ 1.500.000	\$ 1.000.000	\$ 500.000	\$ 0
<b>Total Activo</b>		<b>\$ 1.838.558.959</b>	<b>\$ 2.262.918.822</b>	<b>\$ 2.715.930.806</b>	<b>\$ 3.198.975.647</b>	<b>\$ 3.713.469.549</b>	<b>\$ 4.260.859.678</b>	<b>\$ 4.842.618.467</b>	<b>\$ 5.460.236.502</b>	<b>\$ 6.115.213.791</b>	<b>\$ 6.809.049.128</b>
Cuentas por pagar		\$ 468.000.000	\$ 496.080.000	\$ 525.844.800	\$ 557.395.488	\$ 590.839.217	\$ 626.289.570	\$ 663.866.945	\$ 703.698.961	\$ 745.920.899	\$ 790.676.153
Deuda bancaria a largo plazo	\$ 1.000.000.000	\$ 948.286.459	\$ 889.333.023	\$ 822.126.105	\$ 745.510.219	\$ 658.168.109	\$ 558.598.103	\$ 445.088.296	\$ 315.687.117	\$ 168.169.773	\$ 0
Aportes de socios	\$ 500.000.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Utilidades retenidas acumuladas	\$ 0	\$ 422.272.500	\$ 877.505.799	\$ 1.367.959.901	\$ 1.896.069.941	\$ 2.464.462.223	\$ 3.075.972.005	\$ 3.733.663.226	\$ 4.440.850.423	\$ 5.201.123.120	\$ 6.018.372.976
<b>Total Pasivo y Patrimonio</b>	<b>\$ 1.500.000.000</b>	<b>\$ 1.838.558.959</b>	<b>\$ 2.262.918.822</b>	<b>\$ 2.715.930.806</b>	<b>\$ 3.198.975.647</b>	<b>\$ 3.713.469.549</b>	<b>\$ 4.260.859.678</b>	<b>\$ 4.842.618.467</b>	<b>\$ 5.460.236.502</b>	<b>\$ 6.115.213.791</b>	<b>\$ 6.809.049.128</b>

El análisis del estado de situación financiera proyectado a diez años resalta el crecimiento en los activos, la reducción progresiva de la deuda y el fortalecimiento del patrimonio, reflejando la evolución financiera del proyecto.

Desde el inicio del período, se observa un incremento sostenido en el total de activos, que pasa de \$1.838 millones en el Año 1 a \$6.809 millones en el Año 10, lo que indica un crecimiento sólido de la empresa. Este aumento se debe principalmente a la expansión en los activos circulantes, destacando el incremento en la caja y equivalentes de efectivo, que pasa de un saldo negativo de -\$552 millones en el Año 1 a \$2.776 millones en el Año 10, reflejando una generación saludable de liquidez a lo largo del tiempo. Asimismo, las cuentas por cobrar aumentan de \$2.340 millones a \$3.953 millones, evidenciando un mayor volumen de operaciones y ventas a crédito.

En cuanto a los activos fijos, estos se mantienen constantes a lo largo del período en \$5 millones, mientras que la depreciación acumulada sigue una tendencia progresiva, alcanzando \$5 millones en el Año 10, lo que reduce el valor neto de estos activos a \$0 en el último año.

Por el lado del pasivo, se evidencia una reducción constante en la deuda bancaria a largo plazo, la cual disminuye de \$1.000 millones en el Año 0 a \$0 en el Año 10, lo que mejora la estructura financiera de la empresa y reduce su carga financiera. Paralelamente, las cuentas por pagar presentan un incremento controlado, lo que indica un manejo adecuado del crédito con proveedores.

En términos de patrimonio, las utilidades retenidas acumuladas aumentan significativamente a lo largo del período, pasando de \$0 en el Año 0 a \$6.018 millones en el Año 10, lo que refleja una estrategia de reinversión sólida para fortalecer el crecimiento de la empresa.

En conclusión, el estado de situación financiera proyectado demuestra una expansión sólida del activo, una reducción progresiva de la deuda y un fortalecimiento patrimonial significativo, lo que indica que el proyecto se desarrolla sobre bases financieras estables y sostenibles en el tiempo.

### **Tabla 7**

#### *Indicadores financieros del proyecto*

VAN	\$ 1.645.346.660,63
TIR	53%

El análisis de rentabilidad del proyecto, basado en los indicadores financieros Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR), refleja una alta viabilidad y atractivo financiero para la inversión.

El VAN obtenido es de \$1.645 millones, lo que indica que el proyecto genera un valor agregado significativo por encima de la inversión inicial, descontando los flujos de caja futuros a la tasa de descuento utilizada. Un VAN positivo y de esta magnitud sugiere que el proyecto no solo es rentable, sino que también ofrece un retorno financiero considerable en términos absolutos.

Por otro lado, la TIR del 53% es un indicador altamente favorable, ya que supera ampliamente cualquier tasa de descuento razonable, lo que implica que el proyecto genera una rentabilidad considerable sobre el capital invertido. Este resultado es un reflejo de la eficiencia en la generación de ingresos, el manejo adecuado de los costos y la sostenibilidad del flujo de caja en el tiempo.

En conclusión, los valores obtenidos para el VAN y la TIR confirman que el proyecto es financieramente viable, altamente rentable y atractivo para inversionistas, ya que no solo genera

un retorno superior al costo de oportunidad del capital, sino que también presenta un margen amplio de seguridad y crecimiento en su horizonte de planeación.

## **INVESTIGACION DE MERCADO**

### **Principales importadores de RAEE y cobre reciclado en el 2024**

El comercio internacional de materiales reciclados ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, impulsado por la necesidad de reducir la dependencia de recursos vírgenes y promover prácticas de economía circular. En particular, los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) y el cobre reciclado han adquirido un papel fundamental en la industria, debido a la alta demanda de materias primas secundarias en diversos sectores productivos. La gestión eficiente de estos residuos no solo contribuye a la sostenibilidad ambiental, sino que también representa una oportunidad de negocio atractiva para empresas que buscan incursionar en mercados internacionales con un enfoque responsable y rentable.

En este contexto, es fundamental identificar los principales destinos de exportación de RAEE y cobre reciclado para estructurar una estrategia de comercialización efectiva. A continuación, se presentan los países con mayor participación en la importación de estos materiales, con el fin de comprender las dinámicas del mercado y orientar el posicionamiento competitivo del proyecto.

- RAEE: Los países líderes en reciclaje de RAEE incluyen Bélgica, Reino Unido y Francia, con tasas de reciclaje del 55%, 55% y 54% respectivamente (ACS Recycling, 2024).

- Cobre Reciclado: China se posiciona como el principal importador de desperdicios y desechos de cobre, seguido de Canadá y Tailandia (Observatorio de Complejidad Económica, s. f.).

### ***Barreras de entrada***

El acceso a los mercados internacionales de RAEE y cobre reciclado está condicionado por un marco regulatorio exigente que busca garantizar prácticas sostenibles y prevenir la comercialización de materiales no aptos para su reutilización. Las normativas ambientales y los estándares de calidad representan una de las principales barreras de entrada para los exportadores, ya que cada país impone requisitos específicos en función de su política de gestión de residuos y control de contaminación. En el caso de la Unión Europea, la Directiva 2012/19/UE obliga a los productores a asumir la responsabilidad de la recolección y reciclaje de sus productos al final de su vida útil, estableciendo un sistema de responsabilidad extendida que impacta directamente en la operatividad de los exportadores.

Por su parte, mercados asiáticos clave, como China y Malasia, han endurecido sus regulaciones sobre la importación de chatarra metálica, exigiendo elevados niveles de pureza para evitar la introducción de residuos contaminantes en su cadena productiva. Estas restricciones requieren que los actores del sector adopten procesos de valorización eficientes y alineados con los estándares internacionales, a fin de asegurar su viabilidad comercial en mercados altamente regulados.

### ***Regulaciones ambientales y estándares de calidad***

- RAEE: La Unión Europea implementa estrictas normativas para la gestión de RAEE, como la Directiva 2012/19/UE, que exige a los productores financiar la recolección y reciclaje de sus productos al final de su vida útil (Ministerio de Industria y Turismo de España, s. f.).

- **Cobre Reciclado:** Países asiáticos como China y Malasia han establecido regulaciones rigurosas sobre la importación de chatarra metálica, enfocándose en la pureza y calidad del material para evitar la entrada de residuos contaminados (AMCS Group, 2025).

### **Competidores clave**

El mercado del reciclaje y exportación de cobre y RAEE en la región cuenta con la presencia de diversas empresas que desempeñan un papel fundamental en la gestión y comercialización de estos materiales. Entre ellas, se destacan algunas compañías en Colombia y Sudamérica que han consolidado su posicionamiento a través de su experiencia, infraestructura y cumplimiento de normativas ambientales. A continuación, se presentan las más relevantes en el ámbito local:

#### ***Competidores claves en Colombia***

- **RAEE Colombia S.A.S.:** Esta empresa se especializa en la gestión y comercialización adecuada de RAEE, convertidores catalíticos, baterías y materiales reciclables, incluyendo metales ferrosos y no ferrosos. Con más de seis años de experiencia, RAEE Colombia S.A.S. ofrece servicios de recolección y tratamiento de residuos electrónicos, contando con licencias ambientales que respaldan sus operaciones (RAEE Colombia, 2023).

- **Cobres de Colombia S.A.S.:** Fundada en 1965, es la única empresa en el país que posee una planta de refinación y transformación de cobre y sus aleaciones. Ubicada en el Valle del Cauca, Cobres de Colombia S.A.S. atiende tanto al mercado nacional como internacional, ofreciendo productos de alta calidad y servicio oportuno en la industria del cobre reciclado (Cobres de Colombia, 2025).

- CI Metales La Unión S.A.S.: Las seis empresas que integran Reciclaje Formal conforman una alianza estratégica en Colombia dedicada a la gestión responsable de residuos metálicos y electrónicos. Este grupo empresarial opera bajo un enfoque de sostenibilidad y cumplimiento normativo, asegurando que los materiales reciclados cumplan con los estándares de calidad exigidos en los mercados nacionales e internacionales. La importancia de esta integración radica en la trazabilidad de los residuos, la optimización de los procesos de reciclaje y la garantía de prácticas alineadas con las regulaciones ambientales vigentes. Dentro de este grupo, CI Metales La Union S.A.S. se destaca por su especialización en la exportación de chatarra metálica, incluido el cobre reciclado, contribuyendo a la cadena de valor del sector y fortaleciendo la competitividad de Colombia en el comercio global de metales reciclados (C.I Metales la Unión S.A.S, s. f.).

### **Conclusiones**

El presente estudio ha permitido analizar la viabilidad de la exportación de metales ferrosos y Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) por parte de APROVECOL, considerando tanto el contexto del mercado internacional como los requerimientos logísticos, legales y comerciales asociados a esta actividad. A partir de la investigación realizada, se destacan las siguientes conclusiones principales:

Oportunidad de mercado: Existe un nicho de mercado creciente para la exportación de RAEE y cobre reciclado, especialmente en países como China e India, donde la demanda de materiales reciclados es alta. No obstante, la empresa debe evaluar también oportunidades en el mercado europeo, que muestra una creciente tendencia hacia la economía circular y la sostenibilidad ambiental.

**Barreras y regulaciones:** Se identificaron diversas barreras de entrada, entre ellas, la necesidad de cumplir con normativas ambientales y comerciales internacionales. APROVECOL debe continuar con los procesos de certificación y regulación exigidos por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) y la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) para garantizar el cumplimiento de los estándares requeridos en los países importadores.

**Estrategia de exportación:** Si bien el estudio ha identificado mercados potenciales y aspectos clave en la comercialización internacional, se observa la necesidad de definir una estrategia específica de exportación. Se recomienda diseñar un plan de acción detallado que contemple alianzas estratégicas, logística de transporte, negociación de precios y modalidades de pago seguras, con el fin de maximizar la rentabilidad y minimizar los riesgos asociados a la exportación.

**Impacto económico y ambiental:** La exportación de estos materiales no solo representa una oportunidad de expansión para APROVECOL, sino que también contribuye a la economía circular, reduciendo la cantidad de residuos y generando empleo en el sector del reciclaje. Además, se fomenta el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionados con la producción y consumo responsable.

**Desafíos y recomendaciones:** A pesar del potencial identificado, la empresa enfrenta retos como la inestabilidad de los precios internacionales del cobre y la competencia con grandes recicladoras globales. Se recomienda fortalecer la cadena de suministro, establecer relaciones con clientes recurrentes y diversificar los mercados para reducir la dependencia de un solo destino.

En conclusión, la exportación de RAEE y metales ferrosos representa una alternativa viable para APROVECOL, siempre que se estructure una estrategia clara y bien definida que permita sortear los desafíos del mercado internacional. Para ello, es fundamental continuar con estudios de mercado detallados y establecer un plan de exportación que garantice la sostenibilidad y crecimiento a largo plazo de la empresa.

## Bibliografía

- ACS Recycling. (2024, abril 30). *5 Países líderes en reciclaje electrónico*.  
<https://acsrecycling.es/5-paises-lideres-en-reciclaje-electronico/>
- AMCS Group. (2025, febrero). *¿Exportar chatarra a China, Malasia o Indonesia?*  
<https://www.amcsgroup.com/es/blogs/exportar-chatarra-a-china-malasia-o-indonesia-tienes-que-pensar-en-la-calidad/>
- ANDI - Noticias. (2023, agosto 30). *A través de los siete programas creados por la ANDI en economía circular: Las empresas han recolectado y aprovechado más de 552.000 toneladas de residuos*. [https://www.andi.com.co/Home/Noticia/17518-a-traves-de-los-siete-programas-creados?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.andi.com.co/Home/Noticia/17518-a-traves-de-los-siete-programas-creados?utm_source=chatgpt.com)
- C.I Metales la Unión S.A.S. (s. f.). *Misión y visión*. Recuperado 28 de febrero de 2025, de <https://cimetales.com.co/contenido/mision-y-vision/5>
- Cobres de Colombia. (2025). *¿Quiénes somos?* <https://www.cobres.com.co/quienes-somos/>
- ElHuffPost. (2024, septiembre 29). *Destapan el lado oscuro de la energía del futuro en España y Europa y piden acción inmediata*. <https://www.huffingtonpost.es/global/destapan-lado-oscuro-energia-futuro-espana-europa-piden-accion-inmediata.html>
- Farbiarz Mas, A. (2018). *Un informe sobre tendencias de los RAEE a nivel mundial*. Residuos Profesional. <https://www.residuosprofesional.com/informe-tendencias-raee-nivel-mundial/>
- Farbiarz Maz, A. (2018). *Un informe sobre tendencias de los RAEE a nivel mundial*. Blog Terraqui. <https://www.terraqui.com/blog/actualidad/publicado-un-informe-sobre-tendencias-de-los-raee-nivel-mundial/>
- Fariza, G. R.-P., Ignacio. (2025, marzo 22). *Bruselas quiere volver a la mina: Lanza un plan para tener suministro de 17 materias primas estratégicas*. El País.

<https://elpais.com/internacional/2025-03-22/bruselas-quiere-volver-a-la-mina-lanza-un-plan-para-tener-suministro-de-17-materias-primas-estrategicas.html>

Ministerio de Industria y Turismo de España. (s. f.). *Registro de aparatos eléctricos y electrónicos*. Recuperado 25 de febrero de 2025, de [https://industria.gob.es/registros-industriales/RAEE/Paginas/Index.aspx?utm\\_source=chatgpt.com](https://industria.gob.es/registros-industriales/RAEE/Paginas/Index.aspx?utm_source=chatgpt.com)

Observatorio de Complejidad Económica. (s. f.). *Desperdicios y desechos, de cobre en Estados Unidos*. OEC. Recuperado 25 de febrero de 2025, de <https://oec.world/es/profile/bilateral-product/scrap-copper/reporter/usa>

Observatorio de Complejidad Económica. (2023a). *Artículos de cobre: HS2 74 (Sistema Armonizado 1992 para 2 dígitos)*. OEC. <https://oec.world/es/profile/hs/copper-articles>

Observatorio de Complejidad Económica. (2023b). *Cobre refinado: HS4 74.03 (Sistema Armonizado 1992 para 4 dígitos)*. <https://oec.world/es/profile/hs/refined-copper>

Observatorio de Complejidad Económica. (2023c). *Minerales de cobre y sus concentrados en Colombia*. <https://oec.world/es/profile/bilateral-product/copper-ore/reporter/col>

Pascual, P. (2018, mayo 21). *El 50% del cobre usado en Europa proviene del reciclaje | Noticias Ambientales | España*. CienciasAmbientales.com. <https://www.cienciasambientales.com/es/noticias-ambientales/50-cobre-usado-europa-reciclaje-evita-40-millones-toneladas-co2-16276>

RAEE Colombia. (2023). *Soluciones eficientes de reciclaje electrónico*. <https://raee.com.co/nosotros-2/>

Revista Semana. (2024, abril 4). *83 mil toneladas de residuos de aparatos electrónicos son las que se generan en Colombia, un número preocupante*. <https://www.semana.com/economia/articulo/colombia-genera-83-mil-toneladas-de-residuos-electronicos-cada-ano-y-solo-el-10-se-recicla/202454/>

Sahuquillo, M. R. (2025, marzo 17). *Bruselas convertirá en permanentes las salvaguardas comerciales al acero por los aranceles de Trump y la sobreproducción china*. El País. <https://elpais.com/economia/2025-03-17/bruselas-convertira-en-permanentes-las->

salvaguadas-comerciales-al-acero-por-los-aranceles-de-trump-y-la-sobreproduccion-china.html

Sánchez, C. (2025, febrero 17). *Colombia crece 1,7% en 2024 mientras la economía recupera bríos* | *EL PAÍS América Colombia*. El País. [https://elpais.com/america-colombia/2025-02-17/colombia-crece-17-en-2024-mientras-la-economia-recupera-brios.html?utm\\_source=chatgpt.com](https://elpais.com/america-colombia/2025-02-17/colombia-crece-17-en-2024-mientras-la-economia-recupera-brios.html?utm_source=chatgpt.com)

Sarrión, S. G. (2025, marzo 19). *Atlantic Copper aumenta un 7,4% su facturación en 2024 impulsada por el auge del precio de los metales*. Cadena SER. <https://cadenaser.com/andalucia/2025/03/19/atlantic-copper-aumenta-un-74-su-facturacion-en-2024-impulsada-por-el-auge-del-precio-de-los-metales-radio-huelva/>

Sogama. (2024, abril 2). *La generación de residuos electrónicos crece en todo el mundo 5 veces más rápido que su reciclaje* | *Sogama*. [https://www.sogama.gal/es/noticia/la-generacion-de-residuos-electronicos-crece-en-todo-el-mundo-5-veces-mas-rapido-que-su?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.sogama.gal/es/noticia/la-generacion-de-residuos-electronicos-crece-en-todo-el-mundo-5-veces-mas-rapido-que-su?utm_source=chatgpt.com)

Tribunal de Cuentas Europeo. (2021). *Medidas de la UE y retos actuales en el ámbito de los residuos electrónicos. 04*.