



# **Estudio técnico para la viabilidad de expansión de la empresa Rembre en dos países de América (Colombia y Perú)**

**Beatriz Elena Lara Florián  
David Ricardo Pérez Abello  
Milton César Bolaños Salazar**

Universidad EAN

Facultad de Administración, Finanzas y Ciencias Económicas

Facultad de Ingeniería

Programa de Maestría en Administración de Empresas – MBA

Programa de Maestría en Innovación

Programa de Maestría en Gerencia de Proyectos.

Bogotá, Colombia

2021

# **Estudio técnico para la viabilidad de expansión de la empresa Rembre en dos países de América (Colombia y Perú)**

**Beatriz Elena Lara Florián**  
**David Ricardo Pérez Abello**  
**Milton César Bolaños Salazar**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magister en Innovación  
Magister en Administración de Negocios  
Magister en Gerencia de Proyectos

Director:

**Mauricio Sabogal**

Modalidad:

**Consultoría Académica**

Universidad EAN

Facultad de Administración, Finanzas y Ciencias Económicas

Facultad de Ingeniería

Programa de Maestría en Administración de Empresas – MBA

Programa de Maestría en Innovación

Programa de Maestría en Gerencia de Proyectos

Bogotá, Colombia

2021

Nota de aceptación:


---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá D.C. 20 de noviembre - 2021

La mejor forma de sentirnos vivos es tener sueños, cada logro profesional nos impulsa a crear nuevos retos. Hoy inicio una nueva etapa de mi vida profesional, recargada de grandes herramientas y expectativas para seguir creciendo.

La dedicación, el buen desempeño nos llevara a ser profesionales competitivos y de éxito que contribuyan al crecimiento de las organizaciones y el país.

Ante la adversidad y el dolor que vivimos en medio de una pandemia, con el corazón roto por todos los que se fueron y tuvimos dificultades de todo tipo, hoy con una sonrisa puedo decir logre.

**Beatriz Elena Lara Florián**

Durante mi vida me pude dar cuenta que tengo la capacidad de desarrollar habilidades y destrezas que jamás pensé tener, pero lo realmente importante que por más que se tenga habilidades individuales, se puede tener unos mejores resultados si lo hago con ayuda de en compañía perfecta.

Quiero dedicarles esta tesis a mis compañeros de Consultoría por su esfuerzo y dedicación ya que dentro del desarrollo de la consultoría y tesis se presentaron dificultades y gracias al trabajo en equipo se pudo lograr una culminación satisfactoria por del cliente.

**David Ricardo Pérez Abello**

A la vida por su generosidad y premiarme con tantos increíbles momentos que me han enseñado lo maravillosa, corta y volátil que puede llegar a ser.

**Milton César Bolaños Salazar**

# Agradecimientos

Agradezco a mi mamá, por su apoyo incondicional y comprensión para adaptarse a mis horarios y siempre verme estudiando. mi padre que hoy ya no está, pero quien en vida siempre me motivo a seguir creciendo profesionalmente y continuar su legado de ser personas de bien.

A nuestro Director de Tesis Mauricio Sabogal, por su apoyo, paciencia, comprensión y dedicación para lograr este proyecto.

**Beatriz Elena Lara Florián**

Agradezco a la vida por darme tanto, me ha dado mi madre por su apoyo incondicional y comprensión, a mi hijo por ser el motor el cual me impulsa a crecer profesionalmente, al director de tesis y consultoría por su paciencia, dedicación y liderazgo que fueron de vital ayuda para este desarrollo.

**David Ricardo Pérez Abello**

Agradezco a mis padres, hermana e hijos por su comprensión en las largas horas de ausencia, prometo dejar la ingratitud y procurarles ahora sí, lo que sé, merecen.

A Mauricio Sabogal por su generosa colaboración en los momentos cruciales y darnos apoyo, consejo y recomendaciones invaluable y por supuesto a los compañeros tesisistas que aún con las diferencias naturales propias de trabajos de esta naturaleza, comprendimos la importancia de lo aquí consignado como material de consulta para quienes deseen obtener una fuente de información actualizada para futuras investigaciones.

**Milton César Bolaños Salazar**

## **Resumen**

Rembre es una compañía de origen chilena que tiene como objetivo, promover el desarrollo de productos y servicios que permitan dejar un mundo mejor para las generaciones futuras. Desde su creación, se ha dedicado a la gestión integral sustentable de residuos.

Aunque su origen radica en el país austral, tiene como plan estratégico su expansión a otros países de Latinoamérica. Esta ampliación de sus operaciones coincide con una alianza entre Rembre y Presidio Graduate School con la cual la Universidad Ean propone a través de un proyecto académico, las diferentes fases metodológicas para ofrecer una consultoría que involucre aspectos que son de especial relevancia para una efectiva implementación de Rembre en nuevos mercados.

El proceso parte de la búsqueda de información disponible en internet y otras fuentes de entidades de gobierno y organismos multilaterales que hacen seguimiento a la gestión de residuos a nivel mundial; acto seguido se analizan una serie de países (04) indicados por Rembre como punto de partida, se analizan una serie de ciudades y de igual manera para los potenciales socios. En la gestión de la información también se utilizó la entrevista como mecanismo para obtención de datos sobre la mayoría de actores que participan en el proceso. Mediante el procesamiento de la información se llega a un ranking de países (03) y diez ciudades (variaron en función de las condiciones del país). Dichos mercados potenciales ofrecieron buen potencial a la necesidad estratégica de la organización.

Como resultado de la consultoría realizada, se identificaron ciertos mercados con una alta probabilidad de implementación exitosa y que muestran respuestas asertivas a la intención en la gestión de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y Residuos Sólidos Municipales (RSM).

**Palabras clave:** *Consultoría empresarial, gestión de residuos en Latinoamérica, conciencia ambiental, PESTEL, DOFA, RSM, RSU, PGIRS.*

## **Abstract**

Rembre is a Chilean company whose goal is to promote the development of products and services that will leave a better world for future generations. Since its creation, it has been dedicated to the integral sustainable management of waste.

Although its origin is in the southern country, its strategic plan is to expand to other Latin American countries. This expansion of its operations coincides with an alliance between Rembre and Presidio Graduate School with which the Ean University proposes, through an academic project, the different methodological phases to offer a consultancy that involves aspects that are of special relevance for an effective implementation of Rembre in new markets.

The process starts with the search for information available on the internet and other sources of government entities and multilateral organizations that monitor waste management worldwide; The following is an analysis of a series of countries indicated by Rembre as a starting point, certain cities are analyzed and, likewise, for potential partners, the following are analyzed. In the management of the information, the interview was also used as a mechanism to obtain data on the actors involved in the process. By processing the information, a ranking of countries (03) in principle, and cities (varies according to country conditions) is concluded. These potential markets offered a good potential to the strategic need of the organization.

As a result of the consultancy, certain markets were identified with a high probability of successful penetration and that show assertive responses to the intention in the management of solid waste and municipal solid waste.

**Keywords:** *Business consulting, waste management in Latin America, environmental awareness, PESTEL, SWOT*

## Contenido

<b>NOTA DE ACEPTACIÓN:</b> .....	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>5</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>VI</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>12</b>
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>14</b>
2.1. OBJETIVO GENERAL .....	14
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>15</b>
<b>4. MARCO INSTITUCIONAL</b> .....	<b>18</b>
4.1. REMBRE .....	18
4.3. LOS RESIDUOS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE .....	24
<b>5. MARCO CONTEXTUAL Y CONCEPTUAL</b> .....	<b>32</b>
5.1. MARCO LEGAL .....	32
5.2. CONCEPTOS DE GESTIÓN DE RESIDUOS PARA COLOMBIA .....	35
5.3. GESTIÓN DE RESIDUOS .....	49
<b>6. DISEÑO METODOLÓGICO DE LA CONSULTORÍA</b> .....	<b>54</b>
6.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	56
6.3. DIAGNÓSTICO EXTERNO .....	63
6.4. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	66
6.5. FICHA TÉCNICA .....	67
6.6. CONSIDERACIONES GENERALES.....	67
<b>7. DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL</b> .....	<b>69</b>
7.1. ANÁLISIS PESTEL COLOMBIA.....	69
7.3. ANÁLISIS DOFA .....	76
7.4. ANÁLISIS DE LA 5F DE PORTER .....	77
<b>8. RESULTADOS DE LA SOLUCIÓN.</b> .....	<b>95</b>
<b>9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>107</b>
9.1. CONCLUSIONES .....	107
9.2. RECOMENDACIONES .....	111

<b>10. REFERENCIAS .....</b>	<b>114</b>
<b>A. ANEXO. MODELOS DE ENTREVISTAS REALIZADAS.....</b>	<b>118</b>
<b>A.1. ENTREVISTA RECUPERADORES .....</b>	<b>118</b>
<b>A.2. ENTREVISTA A LA EMPRESA GEOAMBIENTAL .....</b>	<b>120</b>

## Lista de figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Rembre en Chile .....	20
Figura 2. Certificación Empresas B .....	21
Figura 3. Rembre Industrial .....	22
Figura 4. Rembre Home .....	23
Figura 5. Rembre Municipal .....	23
Figura 6. Rembre Tires .....	24
Figura 7. Rembre office .....	25
Figura 8. Composición de los residuos en Centroamérica y el Caribe.....	26
Figura 9. Indicadores de generación de residuos sólidos. ....	28
Figura 10. Debilidades de la gestión de residuos en Colombia .....	29
Figura 11. Ciclo de gestión de residuos. ....	30
Figura 12. Stakeholders del proceso de gestión de residuos .....	31
Figura 13. Proceso de reciclaje .....	41
Figura 14. Pilares de la economía Circular .....	48
Figura 15. Innovación en la Economía Circular .....	49
Figura 16. Incidencia del Decreto 1784 de 2017 .....	51
Figura 17. Modelo de gestión de aprovechamiento de residuos .....	52
Figura 18. Economía Circular .....	53
Figura 19. Diseño Metodológico de la Consultoría .....	55
Figura 20. Etapas de la Consultoría .....	56
Figura 21. Flujo reducido del proceso.....	58
Figura 22. Modelo de Ficha Técnica para Entrevista.....	62
Figura 23. Resumen de País (Colombia).....	63
Figura 24. Indicadores técnicos detallados por país.....	65
Figura 25. Análisis Estratégico .....	70
Figura 26. análisis de PESTEL .....	77
Figura 27. Análisis de Fuerzas de Porter .....	83

## Lista de tablas

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Estadísticas de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en América Latina 2014 .....	32
Tabla 2. Marco legal gestión de residuos Colombia .....	34
Tabla 3. Transporte de residuos aprovechables .....	44
Tabla 4. Principales tecnologías en el tratamiento de Residuos Sólidos en el mundo (RSM).....	54
Tabla 5. Proceso Metodológico de la Investigación .....	59
Tabla 6. Ficha Técnica de la Investigación .....	68
Tabla 7. Pilar 1 Generación de residuos en América .....	97
Tabla 8. Pilar 2 consumo de tecnología por país.....	98
Tabla 9. Pilar 1. Generación de residuos.....	99
Tabla 10. Pilar 2 Consumo de tecnología por país.....	100
Tabla 11. Consolidados de los pilares.....	100
Tabla 12. Pilares de ciudades Colombia .....	102
Tabla 13. Pilares Ciudades Perú (Parte 1).....	103
Tabla 14. Pilares Ciudades Perú (Parte 2).....	104

# 1. Introducción

La creciente demanda de bienes de consumo conduce cada vez a una mayor producción de residuos, esto aunado a una reducción en los costos de venta a los usuarios motivado por la competencia entre los fabricantes, ha puesto en bandeja de plata los ingredientes necesarios para que se gesté una catástrofe gigantesca en términos de crecimiento de basura si es que no se toman cartas en el asunto.

En un preocupante reporte de United Nations (2018), se estima que el aporte de residuos sólidos y aguas residuales reportó un 3% de las emisiones de los denominados gases de efecto invernadero. Esto ha contribuido al efecto del calentamiento global.

Siendo que las ciudades aportan de manera dramática una nada despreciable cifra de mil trescientos millones de toneladas de residuos sólidos por año a una tasa de 1.2 kg por persona, se espera un crecimiento del 100% para 2025, según World Bank Group (2018). Hay proyecciones de nada menos que un incremento en generación por persona del doble al del valor actual para los próximos 20 años disparando así, una situación insostenible para el planeta.

Las compañías están preocupadas por mejorar su reputación e imagen frente a los consumidores y agremiaciones, se han unido a movimientos verdes como el de la Responsabilidad Social Empresarial (RSE), se comenzaron a moldear planes de gestión de residuos que fueran amigables con el ambiente y produjeran una nueva cadena de valor al manejo de desperdicios. En tal sentido, según Aguilera & Puerto (2012), se puede hablar de producción limpia, entendiéndola como un estímulo para que establezcan políticas medioambientales en todos los ámbitos, tales como compras, producción, distribución, etc., reduciendo la cantidad de elementos contaminantes e implementando un sistema de reciclaje para aprovechar al máximo las materias primas.

Siendo que a las organizaciones las mueven los números, se han creado compañías muy especializadas que se encargan de aliviar este “dolor de cabeza” a los grandes

productores de residuos, así como a los entes gubernamentales e inclusive a los hogares mediante programas dedicados a gestionar de manera ágil y profesional los residuos.

Ya que la Economía Circular se presenta como una posible solución al estado en que se tiene al planeta actualmente, y es que según World Economic Forum (2017), se podrían esperar ahorros por cuenta del reciclaje de materiales generando además cerca de 100 mil empleos y ahorrando un estimado de 100 millones de toneladas de residuos.

Aun cuando existen límites físicos al ciclo de reciclaje de materiales, la filosofía detrás de la economía circular trae sin dudas enormes beneficios al planeta, pero lejos de hablar de discursos enmarcados en “obsequios a la sociedad”, las empresas están viendo que implementar un modelo con estas características pueden jugar un papel relevante en el aprovechamiento de materiales, así como de ahorro energía y por ende en costos de producción.

Es ahí cuando empresas como Rembre, una empresa privada con origen en Chile nace en el ánimo de facilitar el proceso de la gestión eficaz y sostenible de residuos, y ofrecer al mercado la posibilidad de involucrarse obteniendo como incentivos entre otros, certificados verdes o como una nueva oportunidad para que los materiales de los procesos que pueden ser puestos de vuelta en las líneas de producción (Rembre, 2021).

Teniendo en cuenta lo anterior, el presente escrito, sirve como un eslabón más en la cadena que se surte a raíz de la necesidad estratégica de Rembre desde una perspectiva técnica como es lo aquí desarrollado, se brinda toda la descripción del trabajo hecho, así como las conclusiones y recomendaciones hacia la compañía austral para que determine sobre la base de información real, confiable y disponible, su proceder en esa intención de expansión comercial.

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo general**

Realizar un estudio técnico para definir la viabilidad de expansión de la empresa REMBRE en dos países de América: Colombia y el Perú.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Precisar los criterios técnicos, para la escogencia de los países más apropiados a las necesidades de Rembre.
- Definir los métodos desde la dimensión técnica, la selección de las ciudades más acordes al modelo de negocio de la compañía dentro de los países de interés.
- Efectuar un Análisis de gestión de residuos en las ciudades seleccionadas.
- Desarrollar a través de un análisis PESTEL y DOFA en Colombia y Perú, un instrumento para el diagnóstico de potenciales ciudades que sirvan a los propósitos de Rembre.

### **3. Justificación**

Los constantes y precipitados cambios que el mundo está viviendo tienen un impacto significativo en la aceleración de los mercados actuales, obligando a las empresas a producir acordeamente para dar respuesta a las exigencias de los consumidores afectos a la tecnología, incrementando el uso de materias primas y obligando al uso exagerado de recursos naturales. Sin embargo, en un contexto general las empresas no han logrado en un identificar como realizar una producción más limpia y un proceso de mercadeo ecológico en el diseño de empaques que sean amigables con el ambiente, así como de fácil aprovechamiento en un proceso de reciclaje (Dirección Nacional de Planeación, 2018).

En tal sentido, es de vital relevancia crear estrategias organizacionales enfocadas a la recuperación de estas materias primas con el objetivo de valorizarlas y recuperarlas en otros procesos productivos y crear una economía circular, entendiéndola como un modelo de gestión en donde los diferentes actores generan valor entre sí y creando efectos positivos en el ambiente que propendan por la disminución del efecto invernadero y un resultante cambio climático, entre otros. Una solución de esta naturaleza permitirá la eliminación de la necesidad de rellenos sanitarios que pongan en riesgo la población y su salud pública.

Una tendencia creciente en el contexto global actual por cuidar el planeta conlleva a que las organizaciones se detengan a revisar sus procesos productivos, rediseñar el modelo de negocio hacia la sostenibilidad y proponer una economía circular saludable para todos los actores de la cadena de la gestión de residuos.

Si bien es cierto que los gobiernos están dando cabida a programas de estado en cuanto a la gestión integral de los residuos, no se articulan con la madurez que requeriría una implementación responsable en cuanto a alcance, regulación y financiación. Una falta de aprovechamiento de los residuos, presenta una oportunidad de oro para que organizaciones públicas y privadas logren potencializar sus deseos de expansión y crecimiento en un nicho de mercado que puede diversificarse desde muchas aristas, permitiendo que sectores

menos favorecidos de la sociedad como la cadena de recolección de residuos pudiera beneficiarse de mejor manera bien sea a través de la asociación, capacitación y financiación, entre otros.

Es por ello que se hace necesario generar soluciones que planteen procesos con el reciclaje los cuales sean amigables con el medioambiente y en el mismo entorno de la empresa, produciendo de manera directa e indirecta beneficios, puesto que mejora la productividad y nivela el camino para que las organizaciones puedan ser más competitivas (Leal, 2005).

En la medida en que las empresas, la academia y el sector público promuevan la adopción de nuevas tecnologías, procesos y la utilización de herramientas útiles en el sector reciclaje, se tendrá la posibilidad de ofrecer productos y servicios de mayor calidad y a menores costos, lo que le permitirá ser competitivo en el mercado doméstico como en internacional (Licht & Paque, 2016).

Por esta razón, la empresa Rembre podría contribuir al mejoramiento del medio ambiente y tomando como base su propósito de expandirse en Latinoamérica, en el ánimo de apoyo a esa necesidad de sostenibilidad empresarial.

Esta consultoría se realiza con el objetivo de identificar como Rembre puede realizar su expansión en los tres países seleccionados e identificar las condiciones óptimas para cristalizar la propuesta.

Las variables e indicadores que se tendrán en cuenta para la selección y análisis de las ciudades estarán enfocadas en: comportamiento del mercado, ingresos per cápita de la población, PIB, características de la población, requisitos legales, financieros, tecnología en gestión de residuos y sistemas de recolección en las ciudades de los países seleccionados. Con base en el análisis de estas variables e indicadores, se presentará un diagnóstico técnico para que Rembre pueda tomar las mejores decisiones.

Este proyecto es realizable y alcanzable, gracias al convenio de la universidad EAN con Presidio Graduate School como parte de una modalidad de grado enmarcada como consultoría, en la cual los estudiantes de Maestría tienen la posibilidad de aportar en el rol

de consultores, identificando una necesidad u oportunidad por parte de un cliente internacional y de esta forma este, el equipo técnico compuesto por profesionales de diferentes disciplinas, lograr desarrollar una solución a esta necesidad que presenta la organización en cuestión.

## 4. Marco institucional

### 4.1. REMBRE

Rembre es una organización en la cual su fundador y CEO Pedro Bulnes, tiene como objetivo primordial dejar un mundo mejor para las generaciones venideras. Rembre, desde su comienzo, se dedica a la gestión integral sustentable de residuos (Rembre, 2021).

#### 4.1.1. Tipo de empresa

De acuerdo con la clasificación de sectores de la economía (Dirección Nacional de Estadística, 2018), se encuentra ubicada en el sector secundario o industrial, del tipo transformación ya que la empresa recolecta todo tipo de residuos para posteriormente transformarlos.

#### 4.1.2. Ubicación y Tamaño:

Rembre actualmente se encuentra ubicado en Chile, tienen 4 plantas de procesamiento:

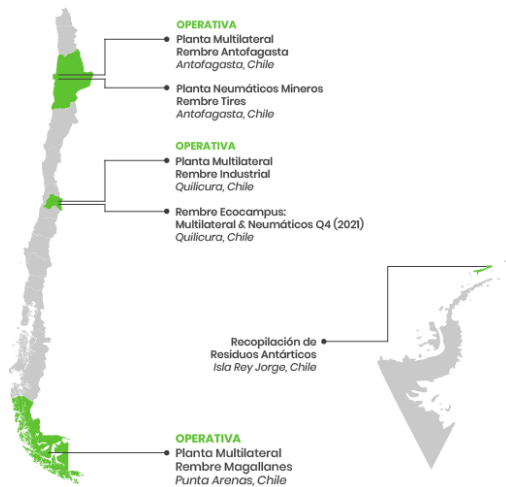
Planta Chaqueta Blanca Antofagasta, en colaboración con Consorcio S.M.

- Planta Rembre Quilicura (RM)
- Planta Rembre Magallanes
- Planta Rembre Tires, Antofagasta

Adicional tiene puntos de recolección denominados “puntos limpios”

- Estación central - Población de Santiago
- Estación Central – Los Maitenes
- Melipilla
- Colina- Santa Elena
- Colina- Lo Seco
- Colina- Norte Colina
- San Pedro de Atacama – Paluntur

Figura 1. Rembre en Chile



Fuente: Rembre, 2021

#### 4.1.3. Misión

De acuerdo con Rembre (2021), la orientación es hacia la satisfacción y cubrimiento de la necesidad que tienen las familias e industria sobre la gestión integral de los residuos con responsabilidad social en aras de proteger el medio ambiente, transformando y disponiendo adecuadamente de los residuos, actuando con responsabilidad ambiental.

#### 4.1.4. Visión:

Para el año 2030 se estará presentando el servicio de recolección y tratamiento a nivel Latinoamérica, expandiendo nuestra idea de negocio, convirtiéndonos en una de las empresas más importantes dedicadas a la transformación y reciclaje de los residuos.

El fortalecimiento y desarrollo de las políticas ambientales en la comunidad será la clave del proceso de crecimiento y de un desarrollo ambiental sostenible (Rembre, 2021).

#### 4.1.5. Reconocimiento:

La empresa Rembre es reconocida por la visión que tiene en la tecnología e innovación de procesos (ver figura 2), y esto se logra, porque desarrolla un equipo de investigación dedicado exclusivamente a buscar, dar vida y utilidad a residuos complejos. Rembre Gestiona de manera integral residuos, para entregar un servicio único y de excelencia.

De acuerdo con Rembre (2021), está certificada como una empresa B, la cual es parte de un movimiento global desde el año 2017.

Todas las Empresas B miden su impacto social y ambiental, y se comprometen de forma personal, institucional y legal a tomar decisiones considerando las consecuencias de sus acciones a largo plazo en la comunidad y el medioambiente.

Figura 2. Certificación Empresas B



Fuente: Rembre, 2021

#### 4.1.6. Manifiesto Rembre

De acuerdo con Rembre (2021), hay una creencia que la sustentabilidad es para los filántropos, pero no, Rembre nace para ayudar a las empresas a entender que no es así: es para mejorar los costos, la eficiencia y por lo tanto mejorar su impacto social y ambiental. las empresas deben contribuir más y la sustentabilidad es el secreto.

Actualmente el planeta tierra tiene una crisis social y ambiental. Rembre cree que es la misma “crisis post industrial” porque ¿Como puede una sociedad ser equitativa si algunos viven en un mundo sin contaminación y otros con ella?, además, obviamente los que viven con contaminación tendrán más enfermedades, entre otros problemas. Es el círculo vicioso de la economía lineal.

La sustentabilidad lleva a la economía circular, por la cual Rembre trabaja a diario con sus clientes, produciendo, pero a la vez descontaminando y regenerando. Por eso desde el año 2012, se dedica a dejar el planeta un poco mejor, a través del manejo integral y sustentable de residuos. Se busca entregarle una solución no solo al sector empresarial, sino a municipios, colegios, campos agrícolas y a la comunidad en general, educando y concientizándolos mediante la cultura del reciclaje.

Reciclar y el manejo sustentable de residuos, no es algo nuevo, las culturas nativas de cada lugar ya lo hacían desde hace milenios, solo se debe imitar lo bueno que hacían y usar los últimos avances tecnológicos y la innovación para poner esto en marcha y poder tener un desarrollo sostenible de la economía. Donde las empresas contribuyan positivamente en

todo sentido y por lo tanto las comunidades estén contentas de recibir estas empresas. Ese es el sueño y la pasión de la empresa.

## **4.2. Línea de Servicios Rembre**

### **4.2.1. Rembre Industrial**

Rembre, ayuda a grandes corporaciones e industrias a materializar su promesa de sustentabilidad por medio del manejo integral de residuos y valorización de más de 100 materiales distintos (ver figura 3). Rembre posee una flota de excelencia logística, así como equipos y socios de valorización de distintos materiales en Chile y el mundo entero. La empresa se preocupa en fortalecer y premiar las grandes industrias que hagan efectivo un plan de reciclaje con ellos y devuelven un porcentaje sobre la venta de los residuos generados.

Figura 3. Rembre Industrial



Fuente: Rembre, 2021

### **4.2.2. Rembre Home**

Rembre Home (ver figura 4) es un servicio de retiro de residuos casa a casa, se retiran quincenalmente Plásticos, Metales, Cartones/Papel, Tetra Pak, Vidrio, Plumavit, entre otros.

Figura 4. Rembre Home



Fuente: Rembre, 2021

#### 4.2.3. Rembre Municipal

Rembre Municipal (ver figura 5) implementa puntos limpios, capacitaciones para la comunidad, generando trabajo con los colaboradores y recicladores base. Se realiza actividades en conjunto con las municipalidades para enseñar el manejo correcto de los residuos y es explicado a la comunidad, desde lo más básico a lo más complejo, el gran mundo del reciclaje y sus grandes ventajas.

Figura 5. Rembre Municipal



Fuente: Rembre, 2021

#### 4.2.4. Rembre Tires

Rembre Tires (ver figura 6) nace de la gran necesidad de reciclar tanto los neumáticos NFU (camiones, autos y motos) y los neumáticos mineros denominados OTR.

Rembre hoy construye la planta de reciclaje de neumáticos más moderna de Chile. En 2021 contará con 2 plantas capaces de reciclar 30.000 toneladas de neumáticos. El subproducto de estas plantas puede ser usado como insumo para diversos productos, muchos de utilidad para la industria y minería, como caminos o topes termoformados

Figura 6. Rembre Tires



www.shutterstock.com - 1673695816

**Fuente:** shutterstock, 2021



**Fuente:** Rembre, 2021

#### 4.2.5. Rembre Office

Rembre realiza la gestión integral de residuos (ver figura 7) ya que cuenta con reciclaje de materiales no peligrosos, peligrosos, orgánicos, para así resultar progresivamente en cero residuos (Rembre, 2021).

Figura 7. Rembre office



Fuente: shutterstock, 2021

### **4.3. Los residuos en América Latina y el Caribe**

En la región existen muchas oportunidades en cuanto al manejo de residuos con estrategias que motiven al ciudadano a la separación en la fuente. De esta separación y reciclaje se buscan mecanismos de motivación para recuperar todos estos residuos generados al interior de los hogares. En la región existe mucha legislación para las empresas, pero para los hogares aun no existen directrices claras para esta buena práctica.

Como contexto general y de acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo, 2015, el promedio territorial de producción per cápita de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) y de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) es de 0,6 kg/hab/día y 0,9 kg/hab/día, correspondientemente. Los RSD encarnan, en promedio, un 67% de los RSU generados en la región.

El promedio regional de responsabilidad de recolección de RSU es de 89,9% (medido como participación de la población). Confrontado con el promedio planetario de 73,6%, ALC tiene un alto nivel de responsabilidad, que refleja la primacía que le ha dado la región a este servicio. ALC tiene un nivel de cobertura mayor a la media de África (46%), sur de Asia (65%) y Medio Oriente y Norte de África (aproximadamente 85%). Argentina, Chile, Colombia, República Dominicana, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela cuentan con niveles de recolección de RSU cercanos al 100% (cobertura universal).

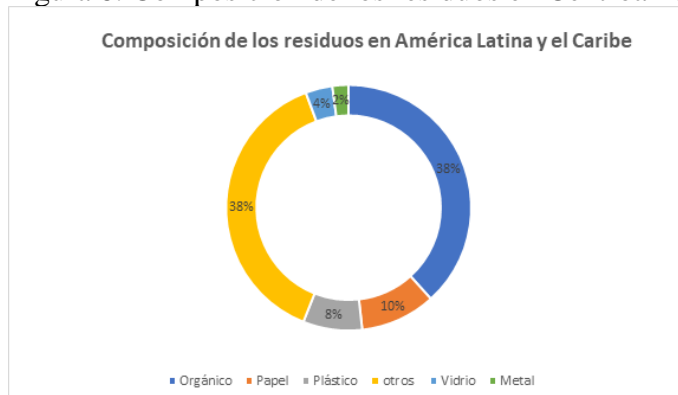
Alrededor de un 53% de la población de ALC recibe el beneficio de acopio entre 2 y 5 veces por semana, mientras que el 45,4% tiene una periodicidad de recolección habitual. El 1,8% recibe el servicio de forma semanal. La recolección diferenciada de RSU, corrientemente denominada recolección selectiva, todavía es baja. No obstante, hay casos como Brasil, en el que el 62% de los municipios realiza programas de recolección selectiva de RSU.

Por otra parte, los costos unitarios promedio de recolección se estiman en USD \$34,2 por tonelada recolectada, con una alta variabilidad de costo entre países. El costo en Argentina, por ejemplo, es de USD \$54, mientras que en Paraguay es de USD \$6,6 (USD \$47 de diferencia). Estas variaciones reflejan generalmente diferencias asociadas a la calidad del servicio.

La cobertura del servicio de disposición final adecuada (en rellenos sanitarios) de RSU es aproximadamente del 55% (medido como porcentaje de la población), lo cual implica que aún existe en ALC una alta proporción de residuos que no se dispone y/o trata adecuadamente (45%).

A continuación, se puede observar en la figura 8, una clasificación de la composición de residuos aprovechables en América Latina en la cual se evidencia que el 38% de los residuos son de carácter orgánico y los otros son residuos que se generan en los hogares, sin embargo, estos residuos pueden ser aprovechables usando diferentes tecnologías (Alianza del Pacífico, 2019).

Figura 8. Composición de los residuos en Centroamérica y el Caribe



Fuente: Grupo Banco Mundial, 2020

América Latina y el Caribe, de forma parecida al resto del mundo, se está enfrentando el desafío del rápido cambio en la composición de los residuos; incluso en países en vías de desarrollo, la fracción orgánica de los residuos sólidos municipales está disminuyendo, mientras que los residuos peligrosos (baterías, medicamentos, etc.) están aumentando. Algunos residuos específicos como residuos electrónicos, neumáticos, plástico, son una seria amenaza a la salud pública y generan un impacto adverso en el ambiente.

#### **4.3.1. La situación de residuos en Perú**

Según el Anuario de estadísticas ambientales de Perú, 2020, en la provincia de Lima se generaron 3 millones 614 mil toneladas de residuos sólidos domiciliarios representando un incremento de 4,6% respecto al año anterior, el 85.9% de residuos sólidos peligrosos de establecimientos de atención de salud provenían de: Salud (41,8%), Hospitales del Ministerio de Salud (22,9%), y clínicas particulares (21,2%).

Por otra parte, la mayor cantidad de residuos domiciliarios al día fueron generados en el distrito de San Juan de Lurigancho (980,1 toneladas/día). También es evidente la falta de consciencia de los peruanos y de la falta de capacitación en la separación de residuos en la fuente, debido a que casi todos los residuos generados, terminan en el relleno sanitario. Según el informe el relleno sanitario privado en Perú, en el año 2019, recibió 1 millón 396 mil 45 toneladas de residuos sólidos.

##### **4.3.1.1. Indicadores de Generación de Residuos Sólidos en Perú**

El ministerio de ambiente de Perú, todos los años realiza un compilado de las estadísticas de residuos los residuos, con el objetivo de realizar un seguimiento de la cantidad de residuos que se producen, según su composición.

Figura 9. Indicadores de generación de residuos sólidos.

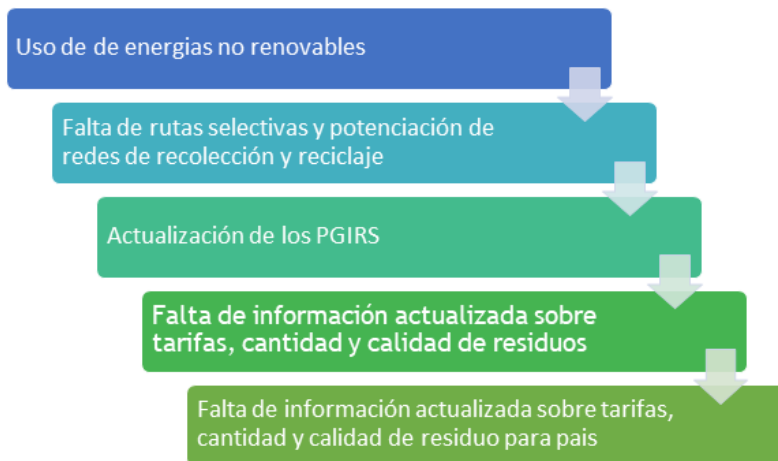


Fuente: Dirección general de residuos, Ministerio de ambiente Perú, 2020

#### 4.3.2. Debilidades de la gestión de residuos en Colombia

En Colombia, aunque se ha logrado avanzar en las grandes ciudades, existen poblaciones en las que no se encuentran actualizados los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), lo cual dificulta tener las estadísticas exactas de los residuos generados en los municipios, por otra parte, la recolección de residuos en zonas apartadas y lugares donde no llega el servicio por la falta de infraestructura vial, tiene como consecuencia, que los habitantes de esas regiones practiquen la quema de basuras o expulsión de residuos a los ríos cercanos.

Figura 10. Debilidades de la gestión de residuos en Colombia



Fuente: Elaboración propia basada en el informe de consultoría a Rembre

#### 4.3.3. Estadísticas disposición final de residuos sólidos Colombia 2019

Estos datos corresponden a la cantidad de residuos (en toneladas), información sustraída del pesaje que realizan los prestadores de la actividad de disposición final. La información se presenta como el promedio anual de las toneladas diarias de residuos (Ton/día).

Residuos dispuestos. En el país se disponen en promedio 32,294 Ton/día de residuos sólidos presentados por los usuarios del servicio público de aseo. Se evidencia que las capitales de Colombia como; Bogotá D.C (6.857,25 Ton/día), Valle del Cauca (3.781,24 Ton/día), Antioquia (3.751,83 Ton/día), Atlántico (2.502,91 Ton/día) y Cundinamarca (1.706,94 Ton/día) representan los departamentos con mayor disposición de residuos.

Estas cifras están relacionadas con la actividad económica, número de empresas, tamaño de la población, turismo, poder adquisitivo de la población y estilos de vida de los habitantes (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios & Departamento Nacional de Planeación, 2019).

Figura 11. Ciclo de gestión de residuos.



Fuente: Elaboración propia basada Informe Nacional de Disposición de Residuos Sólidos, 2019

#### 4.3.4. Grupos de interés para la gestión de residuos

En la gestión de residuos, existen grupos de interés que hacen parte de la gestión y dependiendo de la etapa del proceso son de gran importancia, en la etapa inicial los hogares desechan la basura muchas veces sin separar en la fuente y la basura se dispone en contenedores y/o canecas para ser recolectada por un camión, para recuperar la basura que los habitantes desechan y su disposición final casi siempre es a rellenos sanitarios y/o botaderos, en esta etapa intervine uno de los actores más importantes los cuales se denominan recicladores, pero que al final son recuperadores de residuos, quienes en las ciudades trabajan doce horas recorriendo las calles, separando y recolectando el material para después venderlo en un centro de acopio. Las condiciones de estos recuperadores son precarias, a pesar de que el gobierno ha regulado y exigido que estos deben asociarse, aún hay muchos que trabajan de forma independiente, extranjeros recientemente, han llegado al país y como opción laboral deciden trabajar en la recuperación de residuos.

Por otra parte, están las empresas que recuperan los residuos, estas se especializan en el tratamiento de una categoría clasificada en residuos por ejemplo peligrosos, convencionales o RAEES etc., debido a que su capacidad, infraestructura y tecnología no logran cubrir de forma integral el aprovechamiento de varias categorías de clasificación de

residuos con base en Decreto 4741 de 2005 y otros requisitos legales mencionados en el marco contextual.

Por otra parte, otro grupo de interés, es el gobierno quien en los últimos 10 años ha emitido legislación para impulsar la economía circular y clasificar los residuos de acuerdo a su caracterización y grado de peligrosidad.

Es requerida la colaboración entre los actores que participan en el desarrollo de la actividad como son las personas prestadoras; incluidos los recicladores de oficio en proceso de formalización, personas prestadoras de las demás actividades del servicio público de aseo, usuarios, concedentes de la facturación conjunta del servicio público de aseo, administraciones municipales, comercializadores de residuos aprovechables, así como agentes encargados de la incorporación de estos materiales en las cadenas productivas (Ministerio de Vivienda, 2016).

La Industria, como primer generador de residuos, es deficiente en la gestión de residuos debido a que algunas organizaciones no tienen programa de gestión de residuos, carecen de un profesional competente para coordinar y liderar iniciativas tendientes a la sostenibilidad y la efectiva gestión ambiental. Así mismo, procesos de producción que no reducen los impactos ambientales y desperdicios de recursos no renovables y materia primas.

Figura 12. Stakeholders del proceso de gestión de residuos



Fuente: Elaboración propia basada en el informe de consultoría a Rembre

#### 4.4. Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) Colombia

En Colombia, las cifras de RAEE creció un 19,17% entre los años 2012 al 2015. El término de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), hace referencia a los aparatos dañados, descartados u obsoletos que consumen electricidad.

Tabla 1. Estadísticas de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en América Latina 2014

<b>País</b>	<b>Kilogramos de RAEE / habitante</b>	<b>Kilo toneladas RAEE</b>
Argentina	7.0	291.7
Bolivia	4.0	44.7
Brasil	7.1	1411.9
Chile	9.9	176.2
<b>Colombia</b>	<b>5.3</b>	<b>252.2</b>
Ecuador	4.6	72.9
<b>Perú</b>	<b>4.7</b>	<b>147.6</b>
Paraguay	4.9	34.2
Uruguay	9.5	32.4
Venezuela	7.6	232.7
Guyana	6.1	4.7
Surinam	8.5	4.7

Fuente: Torres, 2015

## **5. Marco contextual y conceptual**

Tan importante como identificar el marco conceptual, es el de tener en cuenta los requisitos legales en lo ambiental aplicables para el contexto colombiano. Lo anterior conforma los elementos claves para comprender el modelo de negocio y la cadena de valor de la gestión de residuos.

### **5.1. Marco Legal**

El marco legal colombiano es bastante amplio en temas ambientales, para esta investigación se tomará la legislación específica de la gestión de residuos con fin de conocer las restricciones para el tratamiento de residuos peligrosos, información base para comprender contexto regulatorio, barreras de entrada y que tan factible es participar como actor en el negocio.

Tabla 2. Marco legal gestión de residuos Colombia

<b>NORMA</b>	<b>ENTIDAD</b>	<b>OBJETO</b>
Decreto 4741 de 2005	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
Constitución Nacional de Colombia 1991	Congreso Nacional de Colombia	Rescata temas relacionados con la protección del medio ambiente y el derecho de la comunidad de gozar de un ambiente sano. Contiene la prohibición expresa de introducir al territorio Nacional sustancias Tóxicas o peligrosas.
Resolución 541 de 1994	Ministerio del Medio Ambiente	Regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y carga orgánica, suelo y subsuelo de excavación
Ley 9 de 1979 Código Sanitario Nacional	Ministerio de Salud	Establece las normas sanitarias en lo que se relaciona a la salud humana y los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de las descargas de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del Ambiente.
Ley 253 de 1996	Congreso Nacional de Colombia	Aprueba en Colombia el Convenio de Basilea, suscrito en el contexto de las naciones Unidas el 22 de marzo de 1989.
Decreto 1713 de 2002	Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial (MAVDT)	Establece normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios, en materias referentes a sus componentes, niveles, clases, modalidades, calidad, y al régimen de las personas prestadoras del servicio y de los usuarios. Modificado por el Decreto 1505 del 4 de junio de 2003, en relación con los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS
Decreto 1505 de 2003	Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial (MAVDT)	Modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión Integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones

<b>NORMA</b>	<b>ENTIDAD</b>	<b>OBJETO</b>
Decreto 1140 de 2003	Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial (MAVDT)	Modifica parcialmente el decreto 1713 de 2002, en relación con el tema de las unidades de almacenamiento, y se dictan otras disposiciones. Establece las obligaciones que en materia de sistemas de almacenamiento colectivo de residuos sólidos deben cumplir los multiusuarios del servicio de aseo.
Decreto 838 de 2005	Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial (MAVDT)	Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
Resolución 2309 de 1986	Ministerio de Salud	Por la cual se dictan normas en cuanto a Residuos Especiales. Regula todo lo relacionado con el manejo, uso, disposición y transporte de los Residuos Sólidos con características especiales.
Resolución 1045 de 2003	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT	Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones
Ley 142 de 1994	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT	Establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios, entre los que se encuentra el servicio de aseo, y reglamenta su administración a cargo de los municipios.
Decreto 948 de 1994	Presidencia de la República	Prohíbe el uso de combustibles contaminantes, particularmente de aceites lubricantes gastados y otros residuos considerados peligrosos
Decreto 2240 de 1996	Ministerio de Salud	Por el cual se dictan normas en lo referente a las condiciones sanitarias que deben cumplir las instituciones prestadoras de servicios de salud.

Fuente: Elaboración propia basado en varios Decretos, Leyes y Resoluciones de la República de Colombia

## 5.2. Conceptos de gestión de residuos para Colombia

El ministerio de ambiente en Decreto 4741 de 2005, ha definido los conceptos básicos para comprender y contextualizar la gestión integral de residuos en Colombia. Así mismo, analiza cada etapa de la cadena de valor en cuanto a la clasificación, almacenamiento, aprovechamiento y disposición final.

Casi siempre quien genera residuos los debe eliminar, descartar, rechazar o entregar porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula (Decreto 4741 de 2005).

**Acopio:** Se llama así al lugar para reunir y/o almacenar aquellos productos desechados o descartados por las empresas y los hogares después de finalizar su vida útil. El Decreto, también hace referencia, a que todos los residuos deberán tener un lugar para almacenarlos de forma segura, ambientalmente adecuada y eficiente para la recolección, aprovechamiento, venta y finalmente manejo integral. los residuos, están sujetos a planes de gestión de devolución de productos posconsumo y/o materias primas para nuevos procesos productivos (Decreto 4741 de 2005).

**Aspecto ambiental:** Elemento de las actividades y/o procesos, productos o servicios que realiza una organización que interactúa o puede interactuar con el medio ambiente (Norma ISO 14001:2015).

**Impacto ambiental:** Elemento en el ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización (Norma ISO 14001:2015).

**Almacenamiento.** Se describe como un espacio físico que es temporal y/o transitorio para los residuos, por un tiempo determinado, con el objetivo de almacenar y/o separar con carácter previo a su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final (Norma ISO 14001:2015).

**Bioenergía:** Es un tipo de energía renovable procedente del aprovechamiento de la materia orgánica o industrial formada en algún proceso biológico o mecánico; generalmente se

obtiene de las sustancias que constituyen los seres vivos, o sus restos y residuos (Norma ISO 14001:2015).

**Biodegradable:** Sustancia que puede ser degradada por acción biológica en condiciones específicas (Norma ISO 14001:2015).

**Biomasa:** Materia total de los seres que viven en un lugar determinado, expresada en peso por unidad de área o de volumen (Norma ISO 14001:2015).

**Cadena productiva:** Es la forma de describir un conjunto estructurado de procesos elaborados por diversas empresas que tiene en común un mismo mercado, como por ejemplo centros de acopia, empresas de aprovechamiento y empresas de tratamiento de residuos. (Dirección Nacional de Planeación, 2018)

**Tratamiento:** después de la separación, el siguiente proceso es realizar el tratamiento, a través de técnicas mediante las cuales se modifican las características de los residuos o desechos peligrosos, teniendo en cuenta el riesgo y grado de peligrosidad de los mismos, para incrementar sus posibilidades de aprovechamiento y/o valorización o para minimizar los riesgos para la salud humana y el ambiente (Dirección Nacional de Planeación, 2018).

**Remediación:** Para el Decreto 4741 de 2005. Es un método utilizado para la recuperación de suelos contaminados, para reducir o eliminar los contaminantes hasta un nivel adecuado para la salud y reducción de impactos y/o prevenir su dispersión en el ambiente.

**Residuo o desecho peligroso:** Según el Decreto 4741 de 2005 Es aquel residuo o desecho que se genera en actividades como industria de hidrocarburos, minería, manufactura entre otros. Estos residuos tienen características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud de las personas y el ambiente. Se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que estén contaminados o impregnados de dichas sustancias.

**Chatarra:** Se considera uno de los residuos que mayor valorización tienen en el aprovechamiento y se genera en altos volúmenes en la industria manufacturera, la demolición de construcción, recuperación de vehículos entre otros. Estos residuos son el

conjunto de residuos de trozos de metal (Ministerio De Ambiente Vivienda Y Desarrollo Territorial, 2005).

**Cierre de ciclo:** Se considera como el flujo de materiales que incluye el aprovechamiento de residuos de manera que evitan la extracción de nuevas materias primas (Gobierno de la Republica de Colombia, 2019).

**Clúster:** Es un conglomerado o grupo de empresas (normalmente entre cinco y cincuenta) que operan en una región geográfica, dentro de un campo empresarial particular. Se asocian mediante relaciones de compraventa o cliente – proveedor, o con base en un grupo común de clientes, tecnologías, canales de distribución u otros factores similares (Gobierno de la Republica de Colombia, 2019).

**Reencauche:** Es un proceso técnico por medio del cual una llanta usada es seleccionada e inspeccionada para recibir una nueva banda de rodamiento. Hay diferentes métodos y procesos técnicos, pero el objetivo final es el mismo, colocar una nueva banda de rodamiento, mediante la aplicación de calor y presión (Gobierno de la Republica de Colombia, 2019).

**Simbiosis Industrial:** estrategia colaborativa para el intercambio de flujos físicos de materiales, energía o agua y el compartir de servicios entre actores industriales, para contribuir al uso eficiente de recursos y la reducción de impactos ambientales de sistemas industriales”. Uso eficiente de recursos: cantidad óptima de materiales, energía o agua para producir o distribuir un producto o empaque (Gobierno de la Republica de Colombia, 2019).

**Vida útil:** Tiempo de funcionamiento de materiales y productos determinado por la asignación de valor por porte de sus usuarios. Cuando materiales son reusados o reciclados, su vida útil se extiende (Gobierno de la Republica de Colombia, 2019).

**Competitividad:** Según el artículo 3 de la Ley 99 de 1993, es el valor agregado que entrega la empresa a sus partes interesadas. A saber: los inversionistas, los clientes, la comunidad y los empleados, entre otros.

**Coprocesamiento:** De acuerdo con el artículo 3 de la Ley 99 de 1993, se puede caracterizar el coprocesamiento como el proceso de convertir los residuos en un material con características tales, que pueda considerarse un combustible o materia prima alternativa para un proceso industrial específico.

**Desarrollo Sostenible:** Es la mejora que conduce al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables sobre la que se sustenta ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de las propias necesidades (Organización de las Naciones Unidas, 2020).

**Ecodiseño:** Según la norma ISO 14006, "Sistemas de Gestión Ambiental. Directrices para la incorporación del ecodiseño", como "la integración de aspectos ambientales en el diseño y desarrollo del producto con el objetivo de reducir los impactos ambientales adversos a lo largo del ciclo de vida de un producto". El ecodiseño no pretende por lo tanto modificar el proceso de diseño industrial de los productos o servicios, sino complementarlo introduciendo el medio ambiente como otro factor más a tener en cuenta a la hora de la toma de decisiones durante el proceso de desarrollo de los productos (Norma ISO 14006:2011).

**Gases de efecto invernadero:** Son el resultado de varios procesos productivos se denominan como compuestos químicos en estado gaseoso como el vapor de agua, el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el metano (CH<sub>4</sub>) y el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) que se acumulan en la atmósfera de la Tierra y que son capaces de absorber la radiación infrarroja del Sol, aumentando y reteniendo el calor en la atmósfera.

**Gestión integral de residuos:** Es el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final (Gobierno de la República de Colombia, 2019).

**Riesgo.** Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana y/o al ambiente (Gobierno de la Republica de Colombia, 2019).

**Aprovechamiento y/o valorización.** Es el proceso de recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos o desechos peligrosos, por medio de la recuperación, el reciclado o la regeneración (Gobierno de la Republica de Colombia, 2019).

**Reciclaje:** El reciclaje es un proceso de transformación mediante técnicas fisicoquímicas o mecánicas cuyo resultado es la obtención de nuevas materias primas a partir de materiales usados o desechados.

Gracias a este proceso los viejos materiales pueden iniciar un nuevo ciclo de vida y utilización, estos pueden tratarse de papel, cartón, plásticos, vidrio, aluminio, hierro, entre otros (Recytrans, 2021).

Ventajas ambientales:

- La energía necesaria para producir un producto por uno nuevo es mayor que la energía necesaria para producirlo a partir de materiales reciclados.
- Se conservan los recursos naturales.
- Reducción de impactos ambientales
- Disminución de vectores y problemas de salud publica
- Se reduce el volumen de residuos sólidos destinado al vertedero.
- Reducción de tarifas de aseo.
- Disminución de residuos en relleno sanitario
- Se ahorran costos en la producción de productos.
- Los materiales separados del resto tienen una valorización.
- Se crea una conciencia ecológica, clave para un desarrollo sostenible.
- Se crea todo un sector de “empleo verde” (Recytrans, 2021)
- educación y toma de consciencia de los habitantes.
- Mejoras en los diseños de materiales
- Innovación en procesos productivos, productos, etiquetas y empaques.

- Se reduce el efecto invernadero, reducción de contaminación de cuerpos de aguas, mejora el aire, calentamiento global entre otros.

Figura 13. Proceso de reciclaje



Fuente: Elizabeth, 2013

El proceso de reciclaje es el siguiente: Entrada de material que viene de los recicladores independientes, organizaciones de reciclaje, comercializadores entre otros. A estos actores se les compra el material por kilos, se ingresa a la bodega y allí es clasificado, embalado, almacenado para ser transportado a las empresas industriales en las cuales, su materia prima sean los elementos recuperados para ser usados nuevamente en la creación de productos al consumidor. Para entender el proceso productivo, se ilustra en la figura 8 la información relacionada con el macroproceso que realizaría la compañía con el fin de satisfacer la demanda de material reciclable (Lund & Tejero Monzón, 1996).

La cadena productiva de reciclaje comprende una serie de actores tanto formales como informales. A continuación, se presenta una descripción más amplia de la cadena de reciclaje y de donde la empresa impacta de forma directa.

- Generación: Es el primer eslabón de la cadena de reciclaje, la gran mayoría de las personas y las industrias producen residuos sólidos, de acuerdo a los actores generadores de residuos y a los que recuperan dichos residuos se pueden clasificar así:

- Generadores de sector residencial: “Persona natural o jurídica que produce residuos sólidos derivados de la actividad residencial privada o familiar. Se considera servicio de aseo residencial a aquellos locales que tengan menos de 20 m<sup>2</sup> de área, exceptuando los que produzcan más de un metro cubico de residuo al mes”

En este primer eslabón los residuos provenientes de los generadores carecen de valor a menos que sean separados intencionalmente para que entren a la cadena productiva de reciclaje.

- Generadores no residenciales: “Persona natural o jurídica que produce residuos sólidos derivados de la actividad comercial, industrial o de servicios. Estos se clasifican a su vez en:
  - Pequeño productor: Todo usuario no residencial que genera residuos sólidos en un volumen menor a un metro cubico mensual
  - Grandes generadores o productores: “Usuarios no residenciales que generan y presentan recolección de residuos superior a un metro cubico mensual.”
  - Multiusuarios: “Agrupaciones inmobiliarios como conjuntos o condominios o centros comerciales o similares.
- Recuperación: La presentación de los residuos sólidos generados generalmente es de dos formas, frente a los predios en bolsas o canecas y otra que se realiza en cuartos de basura de los multiusuarios.

Es en este eslabón donde los recicladores ejercen su principal actividad, por un tiempo, los únicos que ejercían esta actividad eran estos actores, sin embargo, existen ahora otros como empresas privadas que establecen contratos con los grandes generadores, sobre este punto es importante resaltar las razones para que existan nuevas figuras en el proceso.

- La crisis económica del país ha hecho que profesionales e inversionistas ingresen a desarrollar esta actividad. Debido a que ha aumentado el potencial de residuos que puede ingresar a nuevos procesos productivos, además por el auge que se da al

tema en políticas públicas y su relación con aspectos ambientales y la prestación del servicio público.

- Por su alto grado de informalidad se ha hecho atractiva para el lavado de activos. Es importante aclarar que la informalidad se presenta a lo largo de la cadena de reciclaje y las consecuencias que esto trae son exclusión, acceso limitado a servicios sociales y de salud, los sistemas financieros y otras empresas constituidas no ven con buenos ojos trabajar con empresas informales, de igual forma el apoyo gubernamental que solo se otorga a empresas formalizadas.

Hoy en día las empresas tienen una preocupación importante por reducir sus desperdicios y darle valor a los residuos y a través de ellos generar ingresos. El modelo de economía circular consiste en que los residuos generados en los procesos productivos se separan, almacenan bajo condiciones adecuadas y después pueden utilizados como materias primas para otros procesos productivos; en algunos casos se necesita implementar tecnologías para este proceso y en casos de los residuos orgánicos se pueden usar tal y como salen de la fábrica, como el caso del compostaje (Prieto-Sandoval et al., 2017).

Este modelo es muy eficiente para el ambiente debido a que se reducen los residuos, la cantidad que va a los rellenos es mínima, hay una disminución de impactos ambientales en el agua y en el aire, por otra parte, se reutilizan, pueden disminuir los costos y quien los produce obtiene un beneficio.

En la ciudad no existe una política integral entre normas y cultura para que haya separación en la fuente, esto dificulta la recuperación y genera desorden y contaminación, ya que cuando se hace la separación los residuos que no son recuperables se dejan abandonados en la calle. Si la separación se realiza en los cuartos de basura de los multiusuarios existe una mejor organización y los residuos no recuperables se dejan organizados para que sean recogidos por el operador de aseo, esto ha hecho que muchos recicladores se integren a estas fuentes fijas y de cierta forma reorganicen la cadena. La generación de valor se da a través del precio con el que es adquirido por el reciclador (si aplica) mediante su trabajo de separación y transporte hasta una bodega o chatarrería.

En este punto la empresa trabaja con el proyecto inclusivo hacia la población recicladora, la idea es organizar y generar nuevas formas de ejercer mejor la labor con el fin de potenciar e impulsar la recuperación de materiales ya que al final estos recicladores serán proveedores. De igual forma por ser un negocio inclusivo se busca realizar capacitaciones, alfabetizaciones y otras actividades sociales e industriales que mejoren la calidad de vida de los recicladores

- **Reclasificación y Transporte:** Una vez seleccionados y separados, los residuos son transportados hasta las bodegas de acopio. Los medios de transporte (ver Tabla 3) varían desde costales, zorros, zorras, automotores En el documento desarrollado por Corredor & Salvador, (2010), se relacionan los vehículos más utilizados en Bogotá para la recolección de residuos sólidos.

Tabla 3. Transporte de residuos aprovechables

<b>Vehículo</b>	<b>Zorro</b>	<b>Zorra</b>	<b>Camión</b>
Tipo de tracción	Humana	Animal	Motor
Actores que los utilizan	Recicladores	Recicladores	Organizaciones de recicladores, ONG, Empresas privadas
Capacidad en peso	500 kg	1500 kg	5000 kg
Costo	\$80.000 (US\$ 40)	\$1.4000.000 (US\$ 702)	\$40.000 (US\$ 20)

**Fuente:** Corredor & Salvador, 2010

Los recicladores informales y no organizados usan vehículos de tracción humana y animal para las tareas de recolección. La empresa debe ubicarse en un lugar estratégico para minimizar los recorridos que tienen que realizar los recicladores. Existe una normatividad que exige la salida de los vehículos de tracción animal de la ciudad, pero no hay claridad al respecto del futuro de los carreteros pues se desconoce si éstos recibirán un vehículo en reemplazo del actual o si se hacen acreedores a algún tipo de indemnización.

Se plantean así algunas estrategias para contribuir con la norma y la organización de dicho transporte:

- Camiones recolectores en puntos estratégicos: Son camiones ubicados en determinadas zonas para que los recicladores no recorran largas distancias y puedan vender el material más rápidamente, los camiones llegan a determinadas horas y en ellos tienen basculas y demás implementos para la compra directa del material. Una vez completen la capacidad se dirigirán a la bodega para su descarga, es importante aclarar que la logística y la planeación dictaran los puntos, las horas y la cantidad de camiones necesaria para que la operación se realice rápida y eficazmente sin causar trancones ni traumatismos a los vecinos y a las áreas circundantes.
- Hace unos meses, por parte del Distrito Capital, se planteó entregar unos vehículos motorizados tipo moto carros, sin embargo, según los mismos carreteros estos no cuentan con la misma capacidad de las zorras. Bajo este punto es posible crear diseños o buscar alternativas motorizadas más eficientes y menos traumática
- Almacenamiento: Existen una gran variedad de bodegas donde se almacenan materiales recuperados; se clasifican por su capacidad de almacenamiento y por los materiales que compran. En términos generales estas bodegas se caracterizan por ser informales, compran todo tipo de materiales y lo organizan de forma precaria y al comprar material proveniente del espacio público presentar mayor grado de contaminación, menor calidad y menor precio.

Estas bodegas primarias venden a otras de mayor capacidad (secundarias), en estas también se compra material de generadores o fuentes fijas, su capacidad varía entre 20 a 40 toneladas semanales, se realizan procesos de pre-transformación: como clasificación de residuos aprovechables, retiro de tapas y etiquetas para los plásticos rígidos, embalaje para los plásticos flexibles. Tiene niveles de rotación altos.

Otro tipo de bodegas son las especializadas por tipo de material que los compran a las secundarias. Se dedican al acopio y pre-transformación de uno o dos tipos de materiales, realizan actividades de pre-transformación cuentan con alta rotación de los materiales, almacenado entre 300 y 500 toneladas/semanales y es proveedora de las empresas transformadoras.

La empresa se cataloga como una bodega híbrida, pues posee características de secundaria y especializada, dado que sus proveedores son recicladores y empresas organizadas, pero a su vez por su alta capacidad de almacenamiento, por su alta rotación de material y por ser especializarse en papel, cartón y plásticos. El valor agregado se da por la acumulación y la reducción de la densidad de los materiales. Los productos que se ofrecen en este eslabón son los mismos que en la reclasificación y transporte, pero en mayores cantidades y mejor clasificados.

- **Pre-transformación:** Se constituye por empresas o bodegas que realizan procesos de clasificación y alistamiento de materiales. En mayor énfasis para los plásticos que presentan un gran número de subproductos.  
Aquí la empresa solamente clasifica y embala el papel y el cartón, así como los diferentes tipos de resinas por colores y calidad. No se hacen procesos de paletizado o extrusión.
- **Transformación:** La materia prima obtenida de la pre-transformación es comercializada a industrias que mediante procesos de manufactura realizan productos terminados. La empresa no interviene en procesos de manufactura, solamente es la proveedora de las materias primas requeridas. La cadena productiva de reciclaje y las descripciones descritas anteriormente se extrajeron en su gran mayoría del documento desarrollado por FUNDES – Colombia.

**Reciclaje y recuperación:** Consiste en la recuperación del equipo, sus componentes y materiales. El desmantelamiento puede ser manual o semi manual. La recuperación de materiales forma parte del proceso de reciclaje de RAEE sobre todo para la recuperación de metales que requiere instalaciones especializadas e inversiones importantes (GSMA Latin America, 2015).

**Generador.** Cualquier persona o empresa cuya actividad produzca residuos o desechos peligrosos. Si la persona es desconocida será la persona que está en posesión de estos residuos. El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa, para los efectos del presente decreto se equipará a un generador, en cuanto a la

responsabilidad por el manejo de los embalajes y residuos del producto o sustancia (Ministerio De Ambiente Vivienda Y Desarrollo Territorial, 2005)

**Ciclo de vida:** Etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema de producto o servicio, desde la adquisición de materia prima o su generación a partir de recursos naturales hasta el tratamiento de materia prima o su generación a partir de recursos naturales hasta el tratamiento al finalizar su vida (Norma ISO 14001:2015).

**Ecodiseño:** según la norma ISO 14006, "Sistemas de Gestión Ambiental. Directrices para la incorporación del ecodiseño", como "la integración de aspectos ambientales en el diseño y desarrollo del producto con el objetivo de reducir los impactos ambientales adversos a lo largo del ciclo de vida de un producto". El ecodiseño no pretende por lo tanto modificar el proceso de diseño industrial de los productos o servicios, sino complementarlo introduciendo el medio ambiente como otro factor más a tener en cuenta a la hora de la toma de decisiones durante el proceso de desarrollo de los productos.

### **Economía Circular**

Para el desarrollo de esta investigación, se tomaron en cuenta términos y conceptos clave para análisis de las tendencias en materia de gestión ambiental, así mismo identificar el avance de Colombia en el modelo de economía circular, como una tendencia global para reciclar, reducir, recuperar materias y aprovechar materias primas para reincorporación en procesos productivos con el objetivo de la reducción de los impactos y desastres emergencias ambientales (Gobierno de la República de Colombia, 2019)

De acuerdo con OECD (2021), la economía circular es una estrategia que busca generar crecimiento económico optimizando el uso de recursos, incrementando la vida útil de los productos y reduciendo los impactos. La economía circular te permitirá:

- Generar ahorros: Optimizando la gestión de tu materia prima
- Optimizar costos: Optimizando la gestión de tus desperdicios

**Nuevas oportunidades de negocio a través del aprovechamiento de los residuos.**

La estrategia va mucho más allá de la promoción del reciclaje. Requiere la concepción de productos innovadores, modelos de negocio y servicios que además de ser rentables, promueven la recirculación de materiales en la cadena de valor.

Dichos productos innovadores, modelos de negocio y servicios deben concebirse a la luz de sinergias empresariales. En estas estructuras eficientes, una empresa por sí sola no es responsable en su totalidad por el cierre del ciclo de vida del producto; es responsable de cumplir su rol para gestionar adecuadamente los recursos.

Considerando que la economía circular busca optimizar el uso de recursos y la vida útil de los productos, la ruta de trabajo para implementarla al interior de la empresa debe involucrar distintos roles y responsabilidades de la organización, con el fin de optimizar, e incluso, innovar en los procesos productivos (Gobierno de la Republica de Colombia, 2019).

Figura 14. Pilares de la economía Circular



Fuente: Los autores basados en la guía de economía circular Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Estrategia Nacional de Economía Circular, 2018

Figura 15. Innovación en la Economía Circular



Fuente: los autores basados en la guía de economía circular Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Estrategia Nacional de Economía Circular, 2018

### 5.2.1. Crecimiento verde

El crecimiento verde incentiva a la implementación de un modelo de economía circular debido a que establece lineamientos para estimular el Crecimiento de los negocios Verdes, se han identificado unos lineamientos tales como:

- La tendencia mundial en los cuidados del medio ambiente, promueven mejorar la eficiencia en el uso de los recursos naturales en la ejecución de actividades productivas, para lograr la competitividad en los mercados local e internacionales, incentivando la certificación e implementación de sellos verdes y la Norma ISO 14001:2015, con el objetivo que las empresas logren competir con modelos de gestión de recuperación de materiales y reducción de costos.
- La innovación y las tendencias de los mercados, influyen en involucrarse en temas de sostenibilidad y sustentabilidad, así mismos enfocarse en crear nuevas fuentes de ingreso y crecimiento económico enfocados a la innovación de los procesos e implementación de tecnología, para minimizar los impactos ambientales, protegiendo el capital y garantizando rentabilidad en el largo plazo.

Los Principios de la Política de Crecimiento verde se guiará por los siguientes principios (CONPES, 2018):

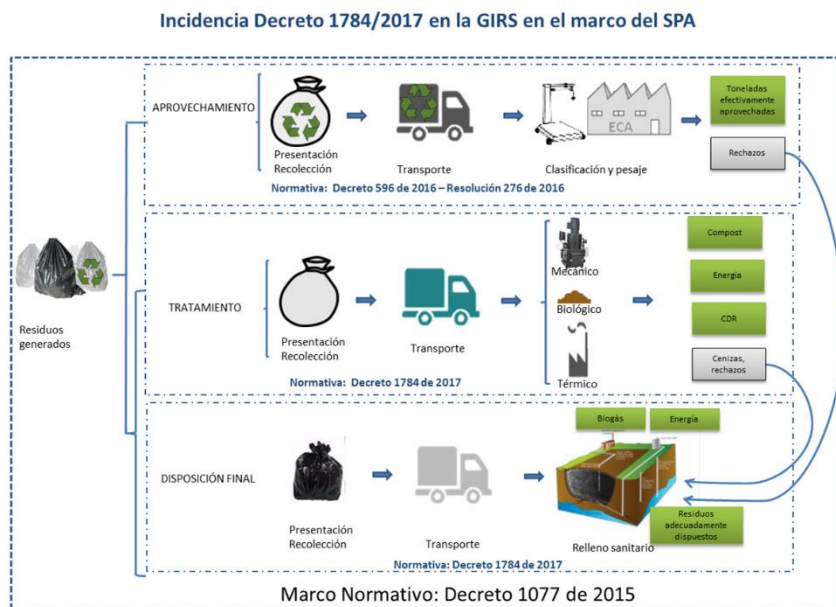
- Maximizar la eficiencia en el uso de los recursos en las actividades productivas, para competitividad en los mercados nacionales e internacionales.
- Generar nuevas fuentes de crecimiento económico a partir del capital natural que provee bienes y servicios ambientales, que permitan diversificar y dinamizar la economía nacional.
- Proteger el capital natural como base para el desarrollo de las actividades productivas.
- Reducir las externalidades ambientales y la degradación ambiental, mejorando la calidad ambiental y la calidad de vida de la población.
- Fortalecer la mitigación y la adaptación al cambio climático de manera articulada con las iniciativas nacionales existentes en la materia.
- Apalancar el desarrollo económico y la inclusión social.
- Promover la investigación y la innovación para impulsar el desarrollo y uso de tecnologías verdes competitivas en el mercado.
- Reducir las externalidades ambientales y la degradación ambiental, mejorando la calidad ambiental y la calidad de vida de la población.
- Apalancar el desarrollo económico y la inclusión social.
- Promover la investigación y la innovación para impulsar el desarrollo y uso de tecnologías verdes competitivas en el mercado.

### **5.3. Gestión De Residuos**

En Colombia, en el manejo de residuos sólidos existen varios instrumentos que permiten planear y armonizar los elementos inherentes a su gestión. A nivel nacional, el instrumento de gestión más relevante y conocido es el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS, que a través de la Resolución Nacional 754 de 2014 “Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos”, emitido por el Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, establece la metodología para la formulación,

implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización del mencionado plan (Unidad Administrativa Especial De Servicios Públicos - UAESP, 2021)

Figura 16. Incidencia del Decreto 1784 de 2017



Fuente: Ministerio de vivienda, 2015

## 5.4. Gestión de residuos

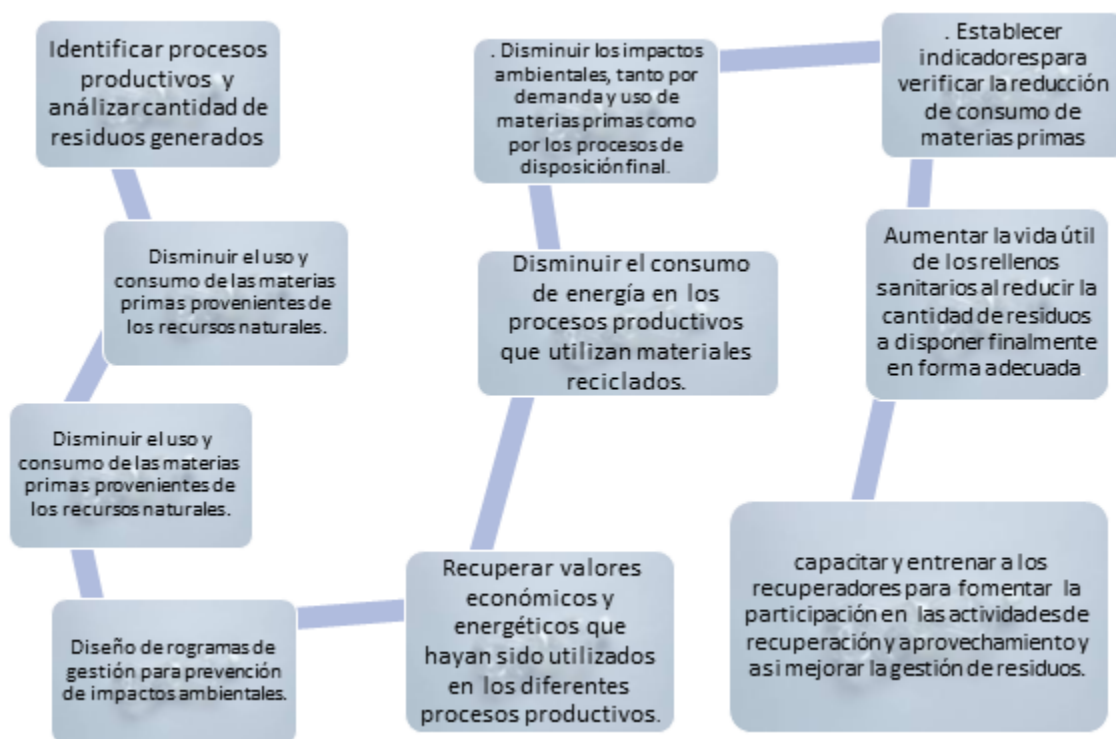
Para el manejo de residuos sólidos existen varios instrumentos que permiten planear y armonizar los elementos inherentes a su gestión. A nivel nacional, el instrumento de gestión más relevante y conocido es el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS, que a través de la Resolución Nacional 754 de 2014 “Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos”, emitido por el Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, establece la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización del mencionado plan (Unidad Administrativa Especial De Servicios Públicos - UAESP, 2021)

### 5.4.1. Plan de Gestión de Residuos Solidos

En esencia el PGIRS es un instrumento que recoge todos los elementos necesarios para la completa gestión de residuos de acuerdo con los esquemas de aseo vigentes. (Recolección, barrido y limpieza. Disposición Final. Aprovechamiento).

El PGIRS es un instrumento de gestión de orden nacional, con una cobertura más amplia, que integra todos los elementos necesarios para la gestión de residuos en el marco de los esquemas de aseo vigentes en los diferentes municipios del país y un plan de acción a doce años. Mientras el modelo de aprovechamiento es un instrumento de gestión de orden distrital, con una cobertura local (Bogotá Región Central), que recoge e integra los materiales con potencial de aprovechamiento y con un plan de acción a cuatro años (Unidad Administrativa Especial De Servicios Públicos - UAESP, 2021)

Figura 17. Modelo de gestión de aprovechamiento de residuos



Fuente: Elaboración propia basados en PGIRS de Cundinamarca

**5.4.2. Reacondicionamiento (Refurbishment):** Toda operación que permite que el AEE considerado como RAEE pueda funcionar nuevamente. Incluye operaciones de hardware y software.

Figura 18. Economía Circular



Fuente: APCER Group, 2018

### 5.5. Principales tecnologías modernas para el tratamiento de Residuos Sólidos Municipales (RSM)

Debido a la complejidad de los residuos que se generan mediante todo el proceso industrial, cada vez es más complejo el tratamiento que se le puede dar, de esta manera, se han generado ciertas tecnologías a través de las cuales se puede procesar una cantidad de ellos de manera eficiente y con estándares internacionales para su aprovechamiento; en la siguiente tabla, se resumen cada una de las existentes en la actualidad y los casos de uso exitoso en diferentes regiones del planeta (Grupo Banco Mundial, 2020)

Sin embargo, en Colombia aun no son utilizadas estas tecnologías para el aprovechamiento de residuos, debido a que son muy costosas y poca innovación en las empresas de gestión de residuos, que continúan usando métodos tradicionales para el tratamiento de residuos peligrosos como la incineración y las celdas de seguridad.

En el marco legal definido por el Decreto 1784 del año 2017, evidenció el desarrollo de tecnologías alternativas en el país. Así pues, se encuentran en la actualidad ejemplos como el Rellenos de Sanitario Magic Garden (San Andrés, Isla) y Relleno Sanitario Bio orgánicos del Sur del Huila (Pitalito, Huila). En el año 2020 por otra parte, se encuentra la Planta de Tratamiento “WASTE TO ENERGY BARRANQUILLA” (Barranquilla, Atlántico) (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios & Departamento Nacional de Planeación, 2019).

Tabla 4. Principales tecnologías en el tratamiento de Residuos Sólidos en el mundo (RSM)

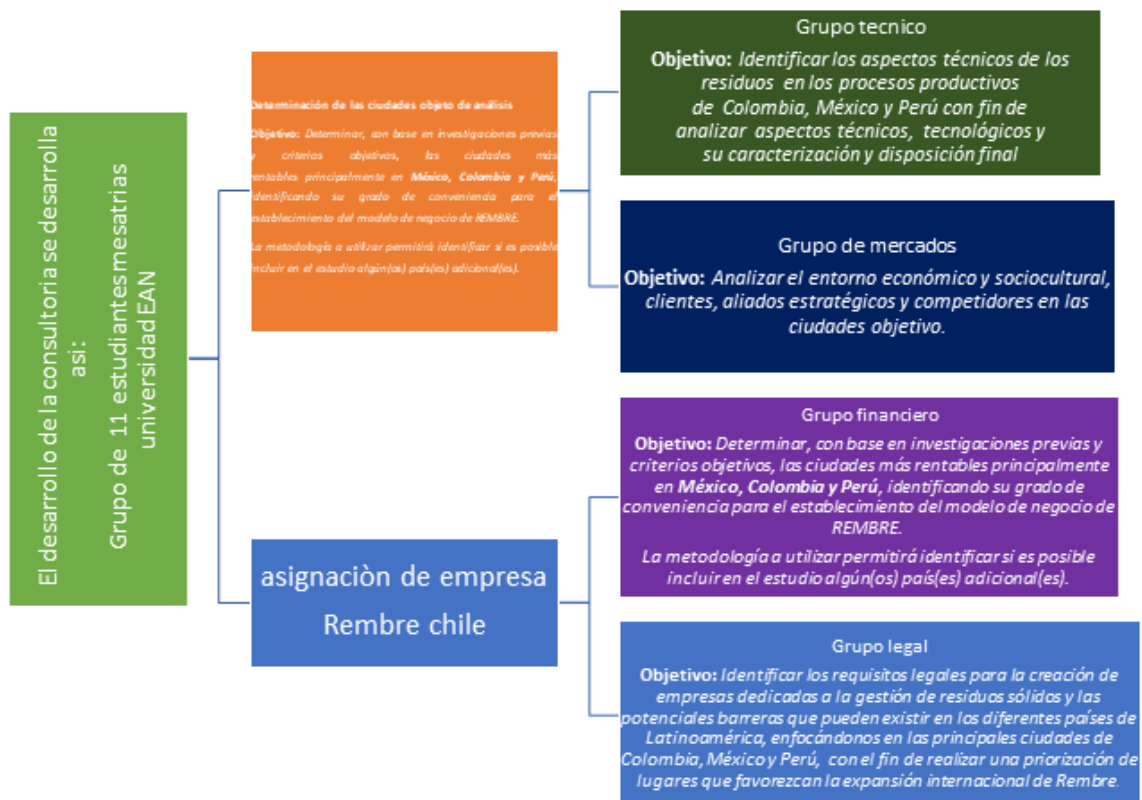
TECNOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	CAPACIDAD DE PROCESAMIENTO (TON/DÍA)	EXPERIENCIAS PREVIAS
<b>WTE</b>	Los RSM son quemados en alta temperatura y la energía se recupera (electricidad o calor). La ceniza es depositada en los rellenos o utilizada como agregado en otras aplicaciones, dependiendo del marco normativo y de las facilidades disponibles.	(5,1-1.000)	Amplia experiencia en Alemania, Suiza, Italia, España, Noruega, Corea del Sur y Japón
<b>Gasificación térmica</b>	Los RSM son preprocesados, después gasificados en presencia de poco oxígeno. El gas de síntesis resultante es utilizado como combustible para generar energía. La ceniza es depositada en los rellenos o se puede usar como agregado en otras aplicaciones.	(40-900)	Amplia experiencia en Alemania, Suiza, Italia, España, Noruega, Corea del Sur y Japón
<b>Pirólisis</b>	El concepto de tratamiento mecánico-biológico consiste en el procesamiento mecánico parcial de los RSM mediante la remoción de ciertos componentes y el proceso biológico de las partes restantes, con el fin de que ocupen un menor volumen y sean más aptos para ser aprovechados en otras actividades. Se obtienen de tres a cuatro productos: una fracción orgánica estabilizada, productos sólidos combustibles recuperados, materiales ferrosos/no ferrosos y biogás.	(200-500)	Limitada experiencia en Japón
<b>Gasificación por arco de plasma</b>	Los RSM son preprocesados, después gasificados a temperaturas extremadamente altas, utilizando un arco eléctrico. El gas de síntesis resultante se utiliza como combustible para generar energía. Las escorias residuales son inertes y se pueden usar como agregado en otras aplicaciones.	(200-500)	Limitada experiencia en Japón
<b>MBT- Tratamiento Mecánico Biológico</b>	El concepto de tratamiento mecánico-biológico consiste en el procesamiento mecánico parcial de los RSM mediante la remoción de ciertos componentes y el proceso biológico de las partes restantes, con el fin de que ocupen un menor volumen y sean más aptos para ser aprovechados en otras actividades. Se obtienen de tres a cuatro productos: una fracción orgánica estabilizada, productos sólidos combustibles recuperados, materiales ferrosos/no ferrosos y biogás.	(50-1.000)	Amplia experiencia en Alemania, norte de Europa, España, Suiza e Italia. Presente en Corea y Japón.
<b>Digestión Anaerobia</b>	Los residuos de jardín, restos de comida o los RSM mixtos son preprocesados y depositados en un contenedor cerrado, donde biológicamente se degradan en ausencia de oxígeno. Un biogás rico en metano se produce y se utiliza como combustible para generar energía. El compost residual es comercializado para aplicarlo en el suelo. Los materiales eliminados por los RSM durante el preprocesamiento se depositan en el relleno.	(60-700)	Amplia experiencia en Alemania, Suiza, Italia, España, Noruega
<b>Compostaje</b>	Los residuos de jardín, restos de comida o los RSM mixtos son preprocesados, depositados en filas, pilas o en un contenedor cerrado, luego son degradados biológicamente en presencia de oxígeno. El compost es comercializado. Los materiales eliminados por los RSM durante el preprocesamiento se depositan en el relleno.	(6-270)	Amplia experiencia en Alemania, Suiza, Italia, España, Noruega, Corea del Sur y Japón

Fuente: Grupo Banco Mundial, 2020

## 6. Diseño metodológico de la consultoría.

La consultoría se desarrolla con 11 estudiantes de diferentes maestrías entre ellas de Administración de Negocios, Innovación y Proyectos; por la magnitud de la misma y el corto tiempo para ejecutarla, se divide en cinco (05) subgrupos, cada uno abarcara un tema de investigación, así mismo los tres países iniciales seleccionados Colombia, Perú y México) se dividen por la voluminosa dimensión de la consultoría y pretendiendo una mejor agilidad en el abordaje de los temas. Cada grupo establece un objetivo general para el desarrollo de la consultoría.

Figura 19. Diseño Metodológico de la Consultoría



Fuente: los Autores basado en la estrategia de divisionalización de tareas para la propuesta de consultoría.

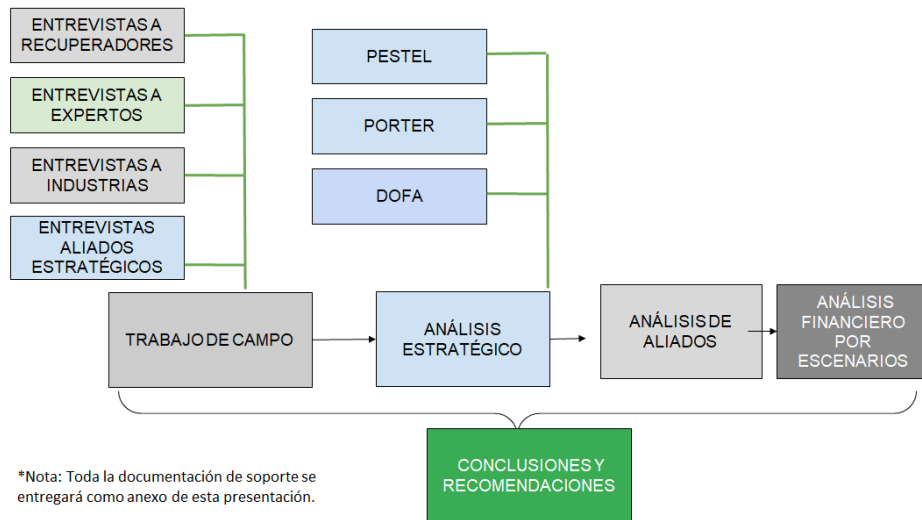
### 6.1. Problema y Justificación

Problema: REMBRE necesita determinar cuáles ciudades de Latinoamérica, principalmente ubicadas en los siguientes países: México, Colombia y Perú, ofrecen las

mejores condiciones para establecer en ellas unidades de negocio que le permitan expandir su modelo de gestión integral de residuos.

Figura 20. Etapas de la Consultoría

## ETAPAS DE LA CONSULTORIA



Fuente: Elaboración propia basada en el esquema de desarrollo de la consultoría.

**Justificación:** A partir de la estrategia de visión y expansión de REMBRE, se busca contribuir a una mejor gestión de los residuos con el fin de entregar un mundo mejor a través de la implementación de la economía circular empezando por países Latinoamericanos.

Se busca así, desarrollar en principio una consultoría para identificar cuáles son las nueve (09) ciudades que ofrecen un entorno (ecosistema) más favorable para REMBRE teniendo varios criterios de selección, de manera que esta compañía pueda desarrollar su operación e implementar su modelo de negocio, principalmente en México, Colombia y Perú.

El modelo y la metodología a utilizar permitirán identificar si es posible incluir en el estudio algunos países adicionales.

## **6.2. Tipo de investigación**

El proyecto consiste en una consultoría académica para una organización que busca herramientas para la toma de decisiones estratégicas en el área de mercadeo y potencial expansión en otros mercados diferentes al de su país de origen, se entiende que se requiere de la generación de conocimientos mediante una aplicación específica en un sector productivo se puede decir que el tipo de investigación que corresponde es al de aplicada, esto y según Lózada (2014), “La investigación aplicada tiene por objetivo la generación de conocimiento con aplicación directa y a mediano plazo en la sociedad o en el sector productivo”, lo que provee un especial valor ya que genera un patrimonio de conocimiento hacia el sector productivo y causando de manera directa un mejoramiento en la generación de empleo, calidad de vida y del medio ambiente.

A través de diversos instrumentos, se inicia con una recolección de datos que conforman una base de datos, que llevó a tomar determinaciones importantes a medida que estos iban creciendo o su disponibilidad era crítica. Como la investigación presenta una clara necesidad enfocada en la necesidad de una organización en particular y con un fin directo e inmediato, se determina que inicialmente parte como exploratoria en el sentido de determinar tendencias, identificar relaciones potenciales entre variables (Cauas, 2015), pero se consolida en el campo de la descriptiva, esto establecido en el propósito y valor de la misma. Así pues, por medio de la investigación se pretenden especificar ciertas características en un grupo de definido que realizan ciertos procesos a los residuos que se producen tanto en los hogares como en la industria y que adicionalmente pueden ser tratados por entidades de gobierno como en el caso del nicho de mercado Rembre Municipal, en el cual se buscan alianzas comerciales para la disposición y gestión integral de los residuos que se produzcan (Rembre, 2021).

De acuerdo con la profundidad realizada, es descriptiva para Colombia y exploratoria para Perú, conclusión esta, derivada de la información disponible para análisis, así como de los resultados basados en el mercado, e indicadores de consumo, venta, transporte, regulación legal y empresas del sector entre otros.

De acuerdo con López & Sandoval, (s/f), la investigación cuantitativa, se basa en técnicas estructuradas debido a que, requiere de la medición de variables precisas. Así

pues, lo aquí escrito, se enmarca en este tipo de metodología, que utiliza como base un flujo de proceso como el mostrado en la figura 21.

Figura 21. Flujo reducido del proceso.



Fuente: Elaboración propia basado en (López & Sandoval, s/f)

El desarrollo propio de todo el proceso, saca provecho de herramientas típicas de Tecnologías de la Información en la actualidad como equipos de cómputo, conexión a internet, ofimática y aplicaciones de análisis, procesamiento y graficación de datos; por otra parte, y de acuerdo con las conclusiones de la investigación, esta es también de carácter deductiva, toda vez que, un enfoque cuantitativo utiliza un razonamiento de esta naturaleza y las hipótesis se pueden contrarrestar con la realidad para que puedan ser aceptadas o no ya que se desarrollan en una circunstancia determinado (Hernández-Sampieri & Torres, 2018).

Los resultados concretos se deducen del cúmulo de información general del comienzo, es decir de lo general a lo particular en un lapso de tiempo finito y con un alcance determinado por la necesidad de Rembre.

En la siguiente tabla 5, se hace un resumen del proceso metodológico por llevarse a cabo desde un aspecto de objetivos, metodología y actividades a desarrollarse:

Tabla 5. Proceso Metodológico de la Investigación

OBJETIVO	METODOLOGIA	ACTIVIDADES
Realizar un estudio técnico para definir la viabilidad de expansión de la empresa REMBRE en dos países de América Colombia y el Perú.	Estudio descriptivo combinando técnicas cuantitativas (entrevista a actores de proceso de gestión de residuos en la sección de Anexos A.1 y A.2) y cualitativas (la observación participante del recorrido del reciclador en la jornada de trabajo y entrevistas sobre los aspectos más relevantes de su oficio) (Gómez, J., Agudelo, A., Sarmiento, J., & Ronda, 2007).en la ciudad de Bogotá.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Visitas técnicas a empresas.</li> <li>● Recolección de datos.</li> <li>● Entrevistas con actores del proceso de gestión integral de residuos</li> <li>● Revisión PGIRS</li> <li>● Trabajo en campo entrevistas a recuperadores en Bogotá.</li> <li>● Entrevistas: Realizadas en Colombia y el Perú, Estados Unidos, considerando los eslabones que son importantes en el proceso, tal como lo muestra la figura 22:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jose Alejandro Martínez - Universidad Ean Colombia</li> <li>▪ Arturo Rojas – Ecopositiva Colombia</li> <li>▪ Clara Leal Gércenas – JE Jaimes Ingenieros Colombia</li> <li>▪ Shirley Paredes – Montajes JM Colombia</li> </ul> </li> </ul>

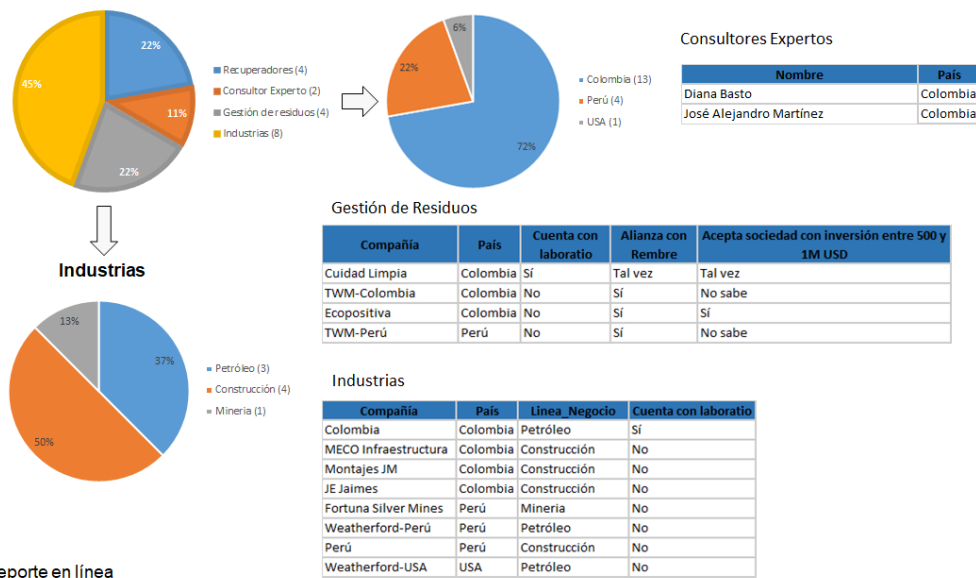
OBJETIVO	METODOLOGIA	ACTIVIDADES
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jessica Ráquira – Meco Ingeniería Colombia</li> <li>▪ Diana Patricia gasto – BVQI Colombia</li> <li>▪ Natalia Rodríguez - TWM Colombia</li> <li>▪ Pamela Escobar – Veolia Colombia</li> <li>▪ Michel Adum – Fortuna Silver Mines Perú</li> <li>▪ Keiko Rikra – Consorcio Línea2 Metro de Lima Perú</li> <li>▪ Andres Ballesteros – TWM Perú</li> <li>▪ Victor Cárdenas – Weatherford Colombia</li> <li>▪ Paula Valderrama – Weatherford Estados Unidos</li> </ul>
<p>Realizar un diagnóstico con base en los aspectos técnicos en cuanto a: (tecnología, volumen procesos, maquinaria y equipos usados) disponibles en las ciudades definidas por la consultoría.</p>	<p>Fuentes primarias y otra serie de información de bases de datos históricas e investigaciones realizadas con anterioridad, correspondiente a temas relacionados.</p>	<p>Desarrollar un entregable que corresponda al análisis desarrollado, respecto de los datos recolectados mediante el proceso de investigación.</p> <p>Uso de Excel y Data Studio para la producción de escalafones y resultados que sirvan a Rembre.</p>
<p>Precisar los criterios técnicos, para la escogencia de los países más apropiados a las necesidades de Rembre</p>	<p>Fuentes primarias y otra serie de información de bases de datos históricas e investigaciones realizadas con anterioridad, correspondiente a temas relacionados.</p>	<p>Realizar análisis de la información, tabulando en Excel los datos encontrados, haciéndolos equivalentes y consistentes. Utilizar herramientas de publicación de datos científicos como Data Studio de Google y/o herramientas similares con el fin de utilizar una visualización moderna</p>

OBJETIVO	METODOLOGIA	ACTIVIDADES
		y que permita diseñar una GUI adecuada y de fácil manipulación para Rembre.
Definir los métodos apropiados para la selección de las ciudades más acordes al modelo de negocio de la compañía dentro de los países de interés	Fuentes primarias y otra serie de información de bases de datos históricas e investigaciones realizadas con anterioridad, correspondiente a temas relacionados.	Tabular en Excel los datos correspondientes a las dimensiones de interés para Rembre que involucran lo financiero, técnico, político, legal, de mercados y económico.
Efectuar un Análisis de gestión de residuos en las ciudades seleccionadas	Analizar los conceptos relacionados con gestión de residuos, economía circular, sostenibilidad y otros que aplican en la presente investigación	Utilización y diseño de herramientas de análisis de datos que permitan proyectar desde cada dimensión de interés para Rembre los elementos que den luces sobre estabilidad, buen marco legal, modelo de gestión en uso, uso de tecnologías entre otros.
Desarrollar a través de un análisis PESTEL y DOFA en Colombia, un instrumento para el diagnóstico de potenciales ciudades que sirvan a los propósitos de Rembre	Fuentes primarias y otra serie de información de bases de datos históricas e investigaciones realizadas con anterioridad, correspondiente a temas relacionados.	Uso de herramientas de análisis para determinar la viabilidad y estrategias desde el diagnóstico hasta la fase de recomendación e implementación. Procesamiento de datos para definir actividades o mejorar fortalezas y reducir riesgo de la implementación de la solución en los mercados de interés.

Fuente: elaboración propia basado en el flujo de trabajo de la investigación.

Figura 22. Modelo de Ficha Técnica para Entrevista

## ENTREVISTAS - FICHA TÉCNICA

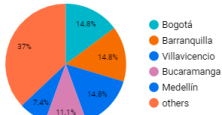


Fuente: Los autores basados en la herramienta de visualización de Google utilizada Data Studio

La figura 23, resalta la información que resulta de la investigación para la consultoría, en este caso para Colombia, en el cual se resumen los costos más importantes, así como elementos como residuos más peligrosos, tipo de contrataciones más comunes en el país, tecnologías y demás que se consideran importantes como fuente de información y toma de decisiones para Rembre.

Figura 23. Resumen de País (Colombia)

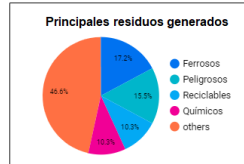
## RESUMEN PAÍS COLOMBIA



El costo más representativo es el costo **logístico**, más específicamente el costo de **transporte**.  
 Los **residuos peligrosos** son los residuos **más costosos** de reciclar  
 En Colombia se preocupan por cumplir las normas ambientales  
 La obtención de licencias en Colombia toma mucho tiempo, por eso es más fácil entrar con un aliado que ya tenga las licencias requeridas.  
 Para considerar una alianza es imprescindible que el potencial **aliado tenga las licencias vigentes requeridas**.  
 Para las licitaciones se pueden hacer **uniones temporales para complementar experiencias y certificaciones**.  
 La madera, el icopor (EPS), drywall, residuos gaseosos y los residuos de construcción y demolición (RCD) son residuos que no se están aprovechando en Colombia por **falta de tecnologías** y constituyen una oportunidad interesante.  
 En los hogares de Colombia hace falta fortalecer la cultura de separación en la fuente porque la contaminación reduce el potencial de reciclabilidad.

Ciudades:

**Villavicencio:** Ventaja logística por su ubicación geográfica  
**Bucaramanga:** Deficiencia en la gestión de residuos peligrosos  
**Boyacá:** Poca oferta de gestión de residuos y alto potencial en residuos metálicos.  
**Antioquia:** No tiene celda de seguridad.



[Reporte en línea](#)

Fuente: Los autores basado en la herramienta de visualización de Google utilizada Data Studio

### **6.3. Diagnóstico Externo**

Los diferentes factores que pueden afectar las intenciones de una empresa extranjera en un mercado nuevo como el caso de Rembre, pasan por dimensiones que deben ser analizadas con cuidadoso detalle toda vez que, el monitoreo, análisis y asertiva evaluación de ellas, tienen una marca que determinará en gran medida el éxito de la empresa. En tal sentido, se ha perseguido de manera extensiva un análisis que evalúe elementos que corresponden a estas variables que dependen de cada mercado como son los referentes políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legales.

Este análisis PESTEL persigue según Yüksel (2012) dos funciones básicas en una investigación; el primero relacionado con la identificación de variables con los cuales la organización trabaja. El segundo es proveer datos e información que permitiera a la compañía predecir situaciones y circunstancias que pudiera encontrar en el futuro. En tal sentido, permite un análisis de precondiciones, que pueden ser utilizadas por la gerencia estratégica.

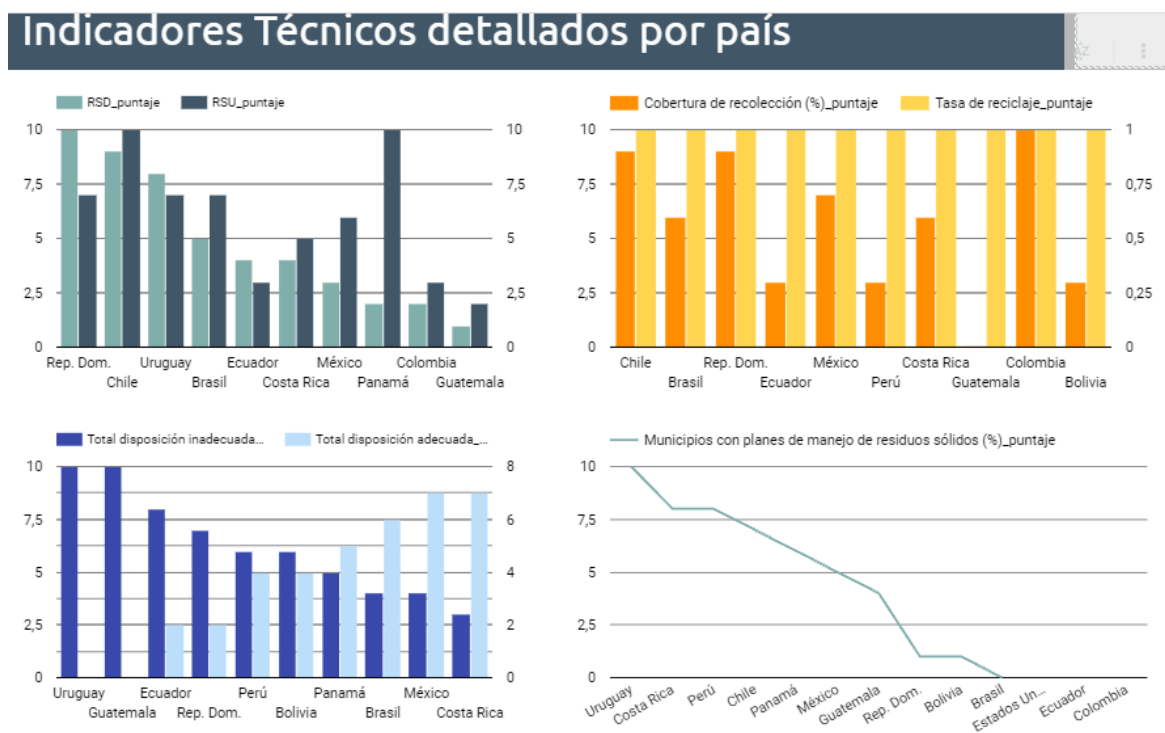
Ya que esta herramienta desarrolla un método para determinar el ambiente macro y sus condiciones, es ampliamente utilizado en la designación de metas y objetivos para una compañía, lo que es precisamente buscado por Rembre en su plan de expansión comercial. El análisis así arroja comportamientos de los diferentes mercados y que son importantes para la toma de decisiones en el corto y mediano plazo. El uso de PESTEL permite monitorear de manera eficiente las variables y, por otra parte, determinar revisiones y cambios en el timón para generar valor agregado y predecir un resultado mejor a la compañía.

Por otra parte, es necesario recurrir a otra de las herramientas clásicas en la evaluación de situaciones, que permite identificar actores internos y externos a la organización, dando así, un enfoque de 360° sobre las diferentes debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas con que cuentan cada uno de los países y ciudades objeto de investigación. El análisis DOFA así, es comúnmente denominado como una herramienta para inhibir o minimizar peligros o mejorar toma de decisiones, proveyendo información acerca de los factores que contribuyen a seleccionar, desarrollar e

implementar intervenciones que logren mejores resultados y agreguen valor (Pershing, 2006).

El producto de la correlación de esta y otras herramientas de análisis de datos (ver gráfico i), es un resultado en el que se escogen tres (03) países y una serie de ciudades en ellos además de un ramillete de opciones en cuanto a socios comerciales con experiencia en sus arenas locales y que presentan condiciones adecuadas a la estrategia y ética de Rembre

Figura 24. Indicadores técnicos detallados por país



Fuente: Los autores de acuerdo con los resultados obtenidos del aprovechamiento de RSD y RSU, cobertura de recolección por país, total de desperdicios son tratamiento y municipios con planes de manejo de residuos sólidos en diferentes países de Latinoamérica.

### Diagnóstico Interno

La necesidad de conocer de manera precisa el andamiaje en el que se sostiene la gestión de residuos como la plante Rembre, requiere de utilizar algunos instrumentos para

conjeturar sobre esta necesidad. Es así como, se ha recurrido a un enfoque cuantitativo mediante entrevistas a diferentes actores que participan en la cadena de procesos del reciclaje, en este caso partimos desde el origen de estos como es el caso de los recicladores, pasando por el transporte, el almacenamiento y disposición final.

Este diagnóstico inicialmente permite conocer desde la perspectiva de quien vive el día a día con este negocio, su percepción y actitud hacia el reciclaje y una opinión sobre potencial mercado local, además de oportunidades en nichos que no estén cubiertos o mejoras en los que sí.

Mediante la entrevista, se da una conversación verbal entre dos o más seres humanos, en la que entre entrevistador y entrevistado se dan un intercambio en aras de reunir datos y que se cuente una historia por medio de hechos, versiones sobre un tema en específico (Nahoum, 1990).

Una apreciación lo más objetiva posible sobre aspectos específicos es importante, así pues, el ambiente debe ser propicio y llevar al entrevistado a que opine sobre asuntos que sean de interés de la investigación; de este modo, señales no evidentes como actitud, tono, ética, percepción entre otros, marcan la diferencia en la precisión que pueda resultar del encuentro programado.

Debido a la dificultad que resulta en el desconocimiento del mercado y condiciones de otras geografías diferentes a la colombiana, se hace evidente una diferencia sustancial en cuanto a la información, análisis, resultados y recomendaciones que se puede obtener.

Las regulaciones o los planes de gestión de residuos varían profundamente entre países vecinos e inclusive entre ciudades que no cuentan con, muchas veces, interés estatal en contar con planes de manejo adecuados. Para organismos de cooperación multinacional como CEPAL (2017), existen oportunidades en aspectos legales y fiscales para que se consideren reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, así como para la gestión y manejo de residuos sólidos.

Para la investigación realizada primero se buscó la gestión de residuos en Latinoamérica y el caribe, donde de acuerdo a los datos obtenidos se les dio una

calificación y así poder hacer una jerarquía en temas técnicos del reciclaje. Posteriormente se realizó una jerarquía de las ciudades de los tres países objetivos (Colombia y el Perú).

#### **6.4. Población y Muestra**

Los países de interés en esta investigación surgen de la intención del CEO de Rembre, él recaba la importancia de ver la naturaleza y comportamiento de mercados en Colombia y el Perú.

Siendo que la intención primaria y primordial es desarrollar un instrumento que haga un análisis sobre el plan de expansión en estos países y la determinación de ciudades objetivo, así como de socios locales, una vez gestionados los datos existentes, se muestra de manera gráfica, el apoyo de resultados en formato de tabulación para facilidad de Rembre y mostrar así los descubrimientos hallados, los diversos aspectos que conforman la muestra de información para su evaluación, así como unas recomendaciones posteriores.

La cantidad de sujetos en las que la característica de la investigación es susceptible de ser estudiada es limitada, esto en gran medida porque son actividades más o menos recientes en la cultura o desarrollo económico en Latinoamérica especialmente o hay se cree, recelo en que se hagan públicos reportes que pueden dejar “mal parados” a los gobiernos o entes encargados de la gestión adecuada y eficaz de Residuos Sólidos Municipales (RSM) o Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

En todo caso, y aunque se pueden trabajar con muestras que no puedan garantizar una representatividad, se pueden resaltar ciertas ventajas como:

- Reducción en el lapso de tiempo de estudio.
- Ahorro de recursos económicos.
- Se profundiza en el análisis de variables.
- Mejorar el control sobre las variables.

Ya que el universo a estudiar es específico, contar con información rica en contenido, abundante, confiable y profunda, reduce la ambigüedad y mejora la capacidad de observación, análisis e interpretación de esta (Pineda et al., 1994).

El proceso de entrevista a diversos actores en el tratamiento de residuos partió desde su génesis con los recolectores (03), pasando por compañías de gestión (02) y a su vez con profesionales (03) encargados de elaborar procedimientos y gestar nuevos negocios para esta industria.

### 6.5. Ficha Técnica

Tabla 6. Ficha Técnica de la Investigación

PROPIEDAD	DETALLE
Metodología	Cuantitativa
Propósito de la investigación	Aplicada
Obtención de información	Entrevista Reportes gubernamentales y privados Sitios Web
Tamaño muestra	Pequeña, empresas del sector y cadena de servicios de la industria del reciclaje.
Profundidad de Aplicación	Exploratoria descriptiva
Lapso de tiempo de la investigación	Marzo a julio de 2021
Inferencia	Deductiva transversal
Países de Interés	Colombia y el Perú.
Ciudades de Interés	Bogotá, Bucaramanga, Medellín, Pereira. Ayacucho, Cajamarca, Chiclayo, Ica, Cusco.

Fuente: Elaboración propia basado en el alcance acordado con Rembre.

### 6.6. Consideraciones Generales

Debido a la complejidad de la investigación, resultado de aspectos macroeconómicos como principal reto, se desagrega el proceso en varias especialidades que cubren esencialmente lo que se detalla en el análisis PESTEL; en consecuencia, hay

especialidades que cubren condiciones de mercado actitudes poblacionales, evolución demográfica, estilo de vida, tendencias, motivaciones de compra, etc.), financieras y económicas (PIB, grado de inversión, tasa de interés, inflación, etc.), legales (regulaciones, protección a la industria, aranceles, etc.) y técnicas (costos de disposición, número de operadores, tecnología utilizada), siendo éstas últimas cubiertas por este documento.

Abarcando esencialmente lo dispuesto por Rembre en cuanto a sus necesidades, se parte de la premisa de analizar, filtrar y evaluar la información disponible para generar un ranking de países que muestren la realidad actual, así pues, con la retroalimentación del CEO de Rembre, se corrige el rumbo en función de ajustar las variables, indicadores e información que él considera pertinente y verdaderamente importante para su organización.

Ya que se busca viabilizar el plan estratégico de la compañía en la dimensión de mercado, el diagnóstico y recomendaciones en cuanto percepción, cultura y demás elementos de valor traen un ramillete de posibilidades que finalmente serán evaluadas y tomadas en cuenta o no, según sus intereses de proyección y capacidad.

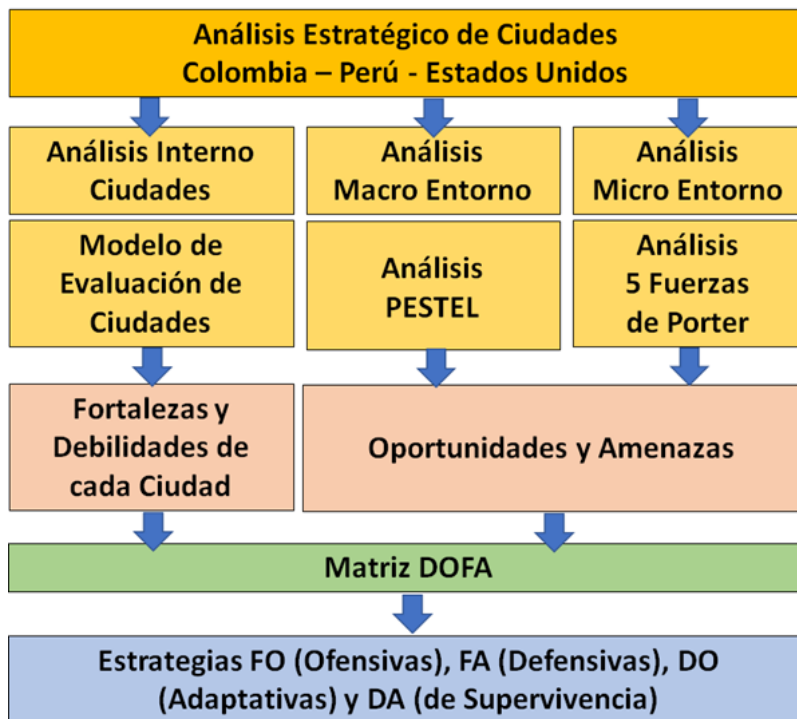
Como lo anota De Vicuña (2017), “la posibilidad de éxito está en ofrecer al operador una solución personalizada a sus necesidades, controlando siempre el conjunto del proceso”, entendiendo como operador a Rembre y sus clientes los diferentes estamentos públicos o privados que requieren de un servicio para la gestión de sus residuos.

## 7. Diagnóstico organizacional

El objetivo de este capítulo se basa en la de identificar las fortalezas y debilidades para determinar la factibilidad de Rembre crear una sucursal en Colombia.

Así mismo se realizó un análisis externo del país, en cuanto a su situación económica y legal para tener como resultado un análisis de Porter.

Figura 25. Análisis Estratégico



Fuente: Elaboración propia basado en la estrategia definida para la consultoría con Rembre

### 7.1. Análisis PESTEL Colombia

**Análisis Externo:** En esta fase del análisis se hizo foco tanto en el Macro-Entorno como en el Micro-Entorno, así:

- **Macro-Entorno:** Políticos, Económicos, Sociales, Tecnológicos, Ecológicos y Legales (**PESTEL**)
- **Micro-Entorno:** Nuevos Competidores, Clientes, Productos Sustitutos, Proveedores y Competidores actuales. (**PORTER**).

### **7.1.1. Macroentorno (PESTEL)**

1. Los serios compromisos internacionales que tiene Colombia en materia de sostenibilidad y Economía Circular por ser firmante de acuerdos tales como el Acuerdo de París y miembro de organizaciones multilaterales como la ONU, la OCDE, la OEA y la Alianza del Pacífico, y el hecho de que el establecimiento de una Estrategia Nacional de Economía Circular orientada a incrementar la tasa de aprovechamiento de residuos y reducir los gases efecto invernadero en un 20%.
2. Diferentes organismos del ámbito económico. Por ejemplo, FMI, OCDE y FEDESARROLLO han manifestado que Colombia cerrará 2021 con un crecimiento positivo de su PIB, superior a los pronósticos que se hicieron al comienzo del año y que en 2022 tendrá también un crecimiento positivo cercano al 3.2%. Esto significa que la producción viene reactivándose.
3. La decisión del Banco de la República de propiciar tasas de crédito bajas para favorecer el crecimiento de la producción y el consumo, sumado a los fenómenos de reshoring y nearshoring.
4. La concentración de la población colombiana en los centros urbanos y los cambios recientes en materia de estilos de vida y hábitos de consumo, tales como el crecimiento de la canasta de consumo masivo (2,5% de crecimiento en volumen), que compensa la reducción de la frecuencia de compra, plantea oportunidades para el sector de la gestión de residuos.
5. Los desarrollos tecnológicos que vienen dándose a nivel mundial en materia de aprovechamiento de residuos y la tendencia nacional en materia de inversión en Tecnología e Innovación constituye una oportunidad para empresas interesadas en establecerse en Colombia, para implementar nuevas tecnologías y a la innovación en el ámbito de la Economía Circular.
6. El contraste entre la corta vida útil de los rellenos sanitarios y la creciente necesidad de disposición/aprovechamiento de residuos, junto con los avances de Colombia en materia de Economía Circular, generan un ambiente propicio para emprendimiento que contribuyan al fortalecimiento de la Economía Circular en Colombia.
7. La estabilidad jurídica que ha caracterizado históricamente a Colombia lo hacen un país atractivo para la inversión extranjera directa y el robusto marco legal colombiano

ha contribuido a generar conciencia en las empresas de los diferentes sectores de la economía nacional, con respecto a la importancia de adoptar un nuevo modelo en el que la productividad no esté atada al consumo de recursos "no renovables" sino que se asegure a través del flujo circular de los recursos, haciendo que el aprovechamiento de los residuos se convierta en una prioridad para todas las organizaciones.

#### **7.1.1.1. Factores Políticos**

**Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):** El 25 de septiembre de 2015 todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas aprobaron 17 Objetivos como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en la cual se establece un plan para alcanzar los ODS en 15 años. La inversión en economías inclusivas y sostenibles puede ser el camino hacia una prosperidad compartida (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2015).

**Acuerdo de Paris:** El 12 de diciembre de 2015, 197 países adoptaron este acuerdo, el cual tiene por objeto reducir significativamente las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero y limitar el aumento global de la temperatura en este siglo a 2 grados Celsius. Este acuerdo crea mecanismos para que las naciones desarrolladas ayuden a las naciones en desarrollo a mitigar el cambio climático y adaptarse a éste. El acuerdo de Paris entró en vigor el 4 de noviembre de 2016 y el Congreso de Colombia ratificó la adhesión del país a este acuerdo en julio de 2018 y su compromiso de reducir en un 20% sus emisiones de GEI a 2030 (Organización de las Naciones Unidas, 2015).

**Programa de Economía Circular de la OCDE** Brinda soporte a las ciudades y las regiones de los países miembros, en su transición hacia la economía circular, a través del desarrollo de un conjunto de indicadores que permita la evaluación y toma de decisiones en términos de estrategias de economía circular, estableciendo diálogos multinivel en ciudades y regiones para identificar retos y oportunidades y favoreciendo el aprendizaje entre pares, el intercambio de mejores prácticas y lecciones aprendidas a partir de la experiencia internacional. Colombia es miembro de la OCDE desde abril / 2020 (OECD, 2021).

#### **7.1.1.2. Factores Económicos**

Crecimiento del Producto Interno Bruto de Colombia PIB 2019: \$882.029 MM (Crecimiento 3.3%) PIB 2020: \$822.088 MM (Crecimiento -6.8%) PIB 2021: 5.1 (Proyectado) PIB 2022: 3.6 (Proyectado) (OECD, 2021).

Crecimiento del Producto Interno Bruto Mundial Se espera que en 2021 la economía mundial cierre con un crecimiento de 5,5% y que en 2022 sea de 4.2%. (Fondo Monetario Internacional, 2021).

Recomendaciones FMI De acuerdo con el FMI, (2021), los Estados deben enfocarse en estimular la producción nacional, garantizar un crecimiento participativo y acelerar la transición hacia una menor dependencia del carbono. Un estímulo a la inversión verde es clave para la reducción de las emisiones y para que la economía se recupere de la recesión causada por el COVID-19. Se estima un repunte del crecimiento para 2022-2023, en la medida que el plan de vacunación se desarrolle según lo planeado, que no haya más brotes de COVID-19 que requieran restricciones de movilidad y que el gobierno mantenga la confianza de los agentes económicos con un plan para normalizar el déficit y la deuda en el mediano plazo.

### **7.1.1.3. Factores Sociales**

Población de Colombia Según Departamento Administrativo Nacional de Estadística, (2018) el censo más reciente, la población colombiana en 2018 era de 48.258.494 habitantes, de los cuales el 51.2% corresponde a mujeres y el 48.8% a hombres. Según este censo, el 77.1% de la población tenía su lugar de residencia en las cabeceras municipales y el 68.2% de la población tenía entre 15 y 64 años de edad. También de acuerdo a este censo, en 2018 la cobertura de servicios públicos era la siguiente: Energía Eléctrica 96.3%, Acueducto 86.4%, Alcantarillado 76.6%, Gas Natural Domiciliario 66.8%, Recolección de Basura 81.6% e Internet 43.4%.

De acuerdo con las proyecciones oficiales del Departamento Administrativo de Estadísticas, (2020), la población colombiana total en 2021 es de 51.049.498 habitantes, de los cuales 38.898.851 (76%) viven en las cabeceras municipales y 12.150.647 (24%) viven en ciudades secundarias y zonas rurales. Se estima que para finales de 2030 la población

colombiana ascienda a 55.678.083 habitantes de los cuales el 77% vivirá en las cabeceras municipales.

#### **7.1.1.4. Factores Tecnológicos**

Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia De acuerdo con el Informe Nacional de Competitividad 2020-2021, en su capítulo de Ciencia, Tecnología e Innovación, la inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia creció 112% entre 2010 y 2019. Sin embargo, sólo llegó a 0.74% del PIB de 2019. La meta es que esta proporción sea del 1.5% en 2022 Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, (2019). En 2017 por cada millón de habitantes en Colombia había 88 investigadores.

En Argentina, líder de la región, el 95.6% de los investigadores en el país están vinculados a Instituciones de Educación Superior, lo cual limita la transferencia de conocimiento al sector productivo y al sector público (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Interamericana e Iberoamericana, 2018). En 2018, el 21% de las empresas del sector manufacturero y el 19% de las empresas de servicios fueron clasificadas como innovadoras (Dirección Nacional de Estadística, 2018).

#### **7.1.1.5. Factores Ecológicos**

Vida útil de los rellenos sanitarios La corta vida útil de los rellenos sanitarios en contraste con la creciente necesidad de disposición de residuos. Se convierte en una oportunidad para empresas de recuperación de residuos, que los rellenos sanitarios en Colombia estén llegando al final de su vida útil (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios & Departamento Nacional de Planeación, 2019), actualmente el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible está liderando iniciativas para la mejora de impactos ambientales tales como la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono- ECDBC.

Esta es una iniciativa de planeación a corto, mediano y largo plazo, que permite al país identificar el potencial de mitigación de Gases Efecto Invernadero GEI y las medidas y proyectos apropiados que deben realizar los sectores productivos para impulsar el crecimiento de largo plazo de la economía del país, aprovechar las oportunidades de financiación internacional y de transferencia de tecnología. Mejoramiento de las estrategias de prevención, reducción y control de la contaminación del aire (Ministerio

ambiente, 2020), durante la versión 21 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21), celebrada en París en diciembre de 2015; 195 naciones llegaron a un acuerdo universal y vinculante para reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), el cual promueve la reconfiguración de los modelos de desarrollo hacia economías bajas en carbono.

El reporte de Colombia presentado para la COP 21, responsabiliza al país del 0.46% de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel global, según datos de 2010, las cuales pueden aumentar cerca del 50% en 2030 si no se toman las medidas pertinentes. A pesar de contribuir con un porcentaje bajo a nivel mundial en comparación con otros países, las emisiones acumuladas de Colombia entre 1990 y 2012 la sitúan entre los 40 países con mayor responsabilidad histórica en la generación de emisiones de gases de efecto invernadero.

#### **7.1.1.6. Factores Legales**

Estabilidad Jurídica Colombia no ha sido ajena a estas prácticas y en su afán por estimular tanto la inversión nacional como la extranjera, expidió la ley 963 de 2005 que le otorgó al gobierno y a los inversionistas la posibilidad de suscribir contratos de estabilidad jurídica. Por medio de ellos, el gobierno garantiza a los inversionistas, que, si durante la vigencia del contrato de estabilidad se modifica en forma adversa a éstos alguna de las normas que haya sido identificada en los contratos como determinante de la inversión, éstos tendrán derecho a que se les continúen aplicando dichas normas por el término de duración del contrato respectivo (Congreso de la República de Colombia, 2005).

#### **7.2. Amenazas**

1. La baja eficiencia del Estado con respecto a Gasto Público y la Regulación, así como la Corrupción en diferentes organismos del gobierno central ha afectado negativamente su credibilidad y la gobernabilidad del país y esto puede terminar afectando significativamente la economía.
2. Si no se implementan mecanismos para evitar que los actores que intervienen en el ciclo de recuperación de residuos se contagien de COVID-19 o si los tratamientos y la vacunación contra el virus se tardan más tiempo de lo esperado o no avanzan

- uniformemente en todo el país, se pueden generar rebrotes y la actividad económica podría verse afectada por nuevos confinamientos y medidas de distanciamiento social.
3. Si el gobierno no gestiona adecuadamente los cambios para reducir el déficit fiscal, mantener las ayudas para el sector privado y la población vulnerable, y recuperar la calificación de riesgo crediticio, los costos de financiación del estado y del sector privado pueden incrementarse sensiblemente y afectar la economía nacional, intensificando los problemas de liquidez de las empresas, lo que podría derivar en cierres empresariales, pérdida de puestos de trabajo, reducción del ingreso de los hogares y reducción de la demanda, retrasando la recuperación económica.
  4. Si el malestar social (que derivó en un paro nacional), la expansión de la pobreza y el incremento de la desigualdad social no son adecuadamente gestionados por el gobierno, la gobernabilidad del país puede reducirse a niveles muy bajos, afectando a todos los sectores productivos del país.
  5. La llegada al país de grandes empresas multinacionales de Gestión Integral de Residuos con capacidad de ofrecer nuevas tecnologías para la recuperación de residuos que en la actualidad se van a rellenos sanitarios.
  6. Si como resultado de la crisis actual, el gobierno decide reducir la inversión que venía haciendo para promover la gestión ambiental y su estrategia de Economía Circular, esto puede terminar afectando a las empresas que le apostaron a la implementación de este modelo.
  7. Si el gobierno en su afán de reducir el déficit fiscal modifica significativamente el marco legal que reglamenta el comercio a nivel interno y a nivel internacional, esto puede terminar afectando negativamente la estabilidad jurídica del país y desestimulando la llegada de Inversión Extranjera Directa.

#### **7.2.1. Amenaza de entrada de nuevos competidores**

Figura 26. análisis de PESTEL



Fuente: los autores basados en el análisis estratégico de Colombia

### 7.3. Análisis DOFA

Con este análisis se generó información útil para que REMBRE tome decisiones eficaces con base en un análisis pormenorizado de los factores internos (Fortalezas y Debilidades) y los factores externos (Oportunidades y Amenazas) de las dos ciudades secundarias que obtuvieron mayor puntaje a través de la aplicación del Modelo de Evaluación Financiera, Legal, Técnica y de Mercado realizada por los estudiantes de los

diferentes grupos de la consultoría (Pereira y Bucaramanga) y las dos ciudades principales con mayor puntaje en el Índice de Competitividad de Ciudades 2020 (Bogotá y Medellín). La metodología DOFA se seleccionó por ser de fácil uso, rápida implementación y por permitir la identificación, y posterior implementación, de decisiones estratégicas razonadas y razonables.

Se realiza análisis DOFA, para las ciudades de Bucaramanga y Pereira

#### **7.4. Análisis de La 5F de Porter**

Se realiza un análisis Porter para identificar las barreras de entrada de nuevos competidores, así mismo como es la negociación con los clientes y en la cadena de valor del reciclaje que tanto influyen los proveedores.

##### **7.4.1. Amenaza de entrada de nuevos Competidores**

En relación con este factor, con base en las entrevistas realizadas y fuentes secundarias consultadas, se estima que la amenaza de entrada al país de nuevos competidores (empresas oferentes de servicios de Gestión Integral de Residuos con musculo financiero y capacidad de implementación de nuevas tecnologías), es: - **ALTA** en municipios ubicados en zonas apartadas del país, si el alcance se limita a residuos aprovechables. - **MEDIA** en municipios ubicados en zonas apartadas del país, si el alcance es integral. - **MEDIA** en las ciudades principales, si el alcance se limita a residuos aprovechables. - **BAJA** en las ciudades principales si el alcance es integral.

Esto obedece a que las principales barreras de entrada son que pueden desestimular la llegada de nuevos competidores, también se evidencia una baja tasa de aprovechamiento de residuos, oportunidades de implementación de nuevas tecnologías para ofrecer nuevas alternativas de aprovechamiento de residuos, residuos que aún no están siendo aprovechados y oportunidades de ofrecer valores agregados (en términos oportunidad, accesibilidad, plataformas digitales y servicios complementarios), que hacen que la gestión de residuos en Colombia sea un mercado muy atractivo y esto ha venido estimulando la entrega de nuevos competidores en este sector.

##### **7.4.2. Poder negociador de los clientes**

Con base en fuentes secundarias y entrevistas realizadas, se estima que el poder de negociación de los clientes es: - **ALTO** en las ciudades principales y - **BAJO** en municipios ubicados en zonas apartadas del país. La situación en las ciudades principales se debe a que en estas ciudades (Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla), existe actualmente un amplio número de oferentes de servicios de Gestión de Residuos, de manera que, si un proveedor no ofrece condiciones que satisfagan sus necesidades y expectativas, un cliente puede cambiar fácilmente de proveedor.

Por otro lado, en otras capitales, con menores índices de competitividad, la oferta de servicios de GIR no es tan amplia y por lo tanto los clientes tienen menos facilidad de conseguir un nuevo proveedor que cumpla los requisitos reglamentarios y a la vez satisfaga sus necesidades y expectativas particulares.

Otros aspectos que se tuvieron en cuenta en este análisis fueron el volumen de compra de los clientes y la capacidad de organización de los clientes en asociaciones o gremios, factores que contribuyen a fortalecer el poder de negociación de los clientes del sector de la Gestión de Residuos en las ciudades principales de Colombia.

#### **7.4.3. Amenaza de productos sustitutos**

En cuanto al grado de amenaza que representan estos servicios sustitutos para Rembre-Colombia, se debe considerar que la amenaza de sustitutos suele ser mayor si el precio y las características del servicio no son únicas.

Para este caso, la amenaza de servicios sustitutos será **ALTA** en la medida que no se tengan diferenciadores que permitan posicionar la marca como una alternativa superior a las que ya se encuentran en el mercado, ya sea desde el punto de vista de beneficios, ventajas, valores agregados o, desde el punto de vista de tarifas, formas de pago, medios de pago y descuentos. Esto último obligaría a Rembre Colombia a replantear o ajustar sus tarifas cada vez que las tarifas de los "servicios sustitutos" fluctúen.

La clave entonces está en que Rembre Colombia tenga claramente definidos unos factores diferenciadores que faciliten su posicionamiento en el mercado colombiano, de manera que las diferentes categorías de clientes (Industrial, Home, Municipal e Institucional) se inclinen por la oferta de valor de Rembre Colombia gracias su oferta

tecnológica y a las ventajas, valores agregados, beneficios y servicios complementarios que comprenda dicha oferta de valor.

#### **7.4.4. Poder de negociación de los proveedores**

Con base en fuentes secundarias y entrevistas realizadas, y de manera opuesta a lo que ocurre con el poder de negociación de los clientes, se estima que el poder de negociación de los proveedores es: - **ALTO** en municipios ubicados en zonas apartadas del país. - **BAJO** en las ciudades principales. En capitales secundarias, con menor densidad empresarial e índices de competitividad más bajos que los de las principales capitales, la oferta de los servicios que normalmente requeriría Rembre-Colombia no es tan amplia y por lo tanto Rembre tendría menos facilidad de conseguir un nuevo proveedor que cumpla los requisitos reglamentarios y a la vez satisfaga sus necesidades y expectativas específicas.

La situación en las ciudades principales se debe a que en estas ciudades (Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla), existe actualmente un amplio número de proveedores de los diferentes servicios requeridos por Rembre Colombia, de manera que, si un proveedor no ofrece condiciones que satisfagan la necesidades y expectativas de Rembre, un ésta podría cambiar fácilmente de proveedor. Otros aspectos considerados en este análisis fueron el volumen de los bienes y/o servicios suministrados por los proveedores y el impacto de estos suministros en el costo final de los servicios que ofrecería Rembre-Colombia.

#### **7.4.5. Poder de negociación de los proveedores**

Con base en fuentes secundarias y entrevistas realizadas, y de manera opuesta a lo que ocurre con el poder de negociación de los clientes, se estima que el poder de negociación de los proveedores es **ALTO** en municipios ubicados en zonas apartadas del país. - **BAJO** en las ciudades principales. En capitales secundarias, con menor densidad empresarial e índices de competitividad más bajos que los de las principales capitales, la oferta de los servicios que normalmente requeriría Rembre-Colombia no es tan amplia y por lo tanto Rembre tendría menos facilidad de conseguir un nuevo proveedor que cumpla los requisitos reglamentarios y a la vez satisfaga sus necesidades y expectativas específicas.

La situación en las ciudades principales se debe a que en estas ciudades (Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla), existe actualmente un amplio número de proveedores de los diferentes servicios requeridos por Rembre Colombia, de manera que, si un proveedor no ofrece condiciones que satisfagan la necesidades y expectativas de Rembre, un ésta podría cambiar fácilmente de proveedor.

Otros aspectos considerados en este análisis fueron el volumen de los bienes y/o servicios suministrados por los proveedores y el impacto de estos suministros en el costo final de los servicios que ofrecería Rembre-Colombia.

### **Rivalidad entre los competidores**

A pesar de que en el medio colombiano hay un número importante de empresas oferentes de servicios de gestión de diferentes tipos de residuos, la intensidad de la competencia en este sector es: - **ALTA** en las ciudades principales y - **BAJA** en municipios secundarios y zonas apartadas del país. Los principales diferenciadores de las empresas que pueden considerarse referentes de este sector, que les han permitido ganar una posición dominante no corresponden a factores relacionados con innovación o tecnología, sino que tienen que ver más con la disponibilidad de recursos financieros que a su vez les permite ofrecer mayor cobertura y poder de negociación con respecto a sus proveedores.

Esto pudo evidenciarse mediante entrevistas realizadas a expertos de empresas gestoras de residuos y expertos de empresas generadoras de residuos, quienes manifestaron que si bien no existen diferencias significativas en cuanto a las alternativas de aprovechamiento de residuos que ofrecen los diferentes gestores y, por esta misma razón, existen varios tipos de residuos que actualmente no están siendo aprovechados en el medio colombiano, los gestores que sobresalen en el mercado han logrado destacar a través de diferenciadores distintos a la tecnología y, en buena medida, derivados de su capacidad financiera.

### **7.5. Micro-Entorno (5 FUERZAS DE MICHAEL PORTER)**

La existencia de barreras altas para la entrada de nuevos competidores y barreras de salida bajas plantea un escenario atractivo para empresarios y emprendedores interesados en crear unidades de negocio en Colombia.

La baja oferta de servicios de gestión integral de residuos, y/o servicios sustitutos, en zonas distantes de las grandes capitales del país, es una oportunidad interesante puesto que en estas zonas los clientes tienen un bajo poder de negociación.

En las zonas distantes de las grandes capitales del país, la oferta de servicios con la capacidad de sustituir a las empresas de gestión de residuos es casi nula y esto constituye una oportunidad para las empresas de GIR que decidan establecerse en Colombia para ofrecer este tipo de servicios en estas zonas.

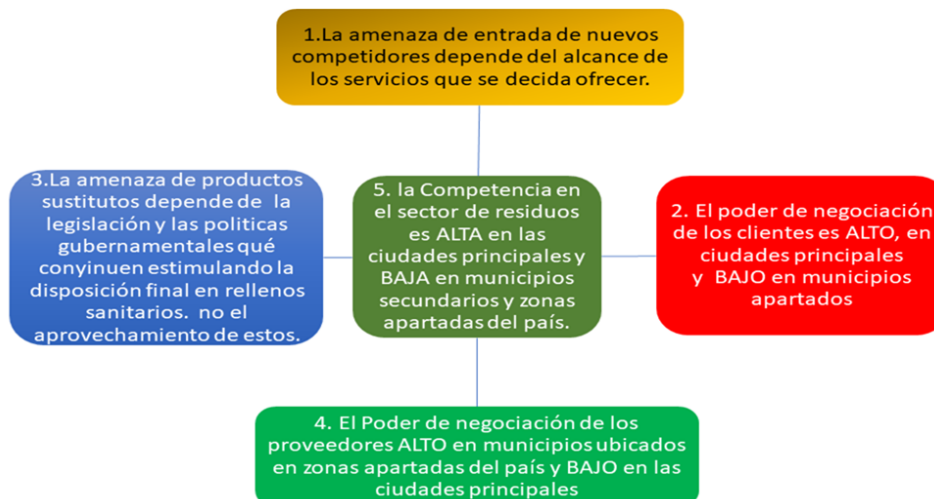
En los grandes centros urbanos de Colombia existe un número importante de empresas gestoras de residuos con las que se pueden hacer acuerdos comerciales para atender las zonas apartadas del país, de manera que no se dependa exclusivamente de proveedores de esas regiones.

En las ciudades secundarias, la competencia es baja y hay oportunidad de entrar si se ofrecen nuevas alternativas de gestión de residuos, ya sea para aprovechar mejor los residuos que hoy en día son aprovechables o para aprovechar residuos que actualmente tienen que enviarse a rellenos sanitarios.

1. A pesar de las barreras de entrada que existen, el mercado de la gestión de residuos en Colombia tiene un tamaño y un potencial tan atractivo que es muy probable que grandes empresas de este sector lleguen en los próximos años, con una oferta más amplia de alternativas de valorización y aprovechamiento de residuos, con base en tecnologías de punta.
2. El poder de negociación de los clientes del mercado de la gestión de residuos puede verse incrementado si estos se organizan en asociaciones o gremios que estén en capacidad de poner condiciones no sólo en tiempos de prestación del servicio y tarifas sino también en términos de alternativas y tecnologías de tratamiento y/o aprovechamiento.

3. Si bien en la actualidad la oferta de servicios sustitutos que puedan reemplazar la gestión integral de residuos, es baja, es probable que surjan alternativas de valorización energética u otras similares que acaparen la demanda de gestión de residuos.
4. El poder de negociación de los proveedores en zonas apartadas es inmenso y este poder puede verse incrementado si los oferentes de estos servicios se organizan en gremios o asociaciones.
5. La intensidad de la competencia en el mercado de la gestión integral de residuos puede incrementarse significativamente si llega un amplio número de competidores, alentados por el potencial de aprovechamiento de residuos y las condiciones políticas y socioeconómicas que ofrece Colombia en términos de competitividad.

Figura 27. Análisis de Fuerzas de Porter



Fuente: Los autores, basado en el diagnóstico interno y externo.

## 7.6. ESTRATEGIAS

Después de realizar un diagnóstico interno y externo, se plantean unas estrategias con el fin de la empresa REMBRE, pueda implementar estas cuando decida abrir una sucursal en Colombia.

### 7.6.1. Estrategias FA

#### Estrategia ofensiva

Estrategia ofensiva de penetración del mercado de Gestión Integral de Residuos de todas las zonas urbanas de Bogotá Distrito Capital, dirigida a:

La administración municipal del Distrito Capital: De acuerdo al Plan de Desarrollo y el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Bogotá se ha trazado objetivos muy concretos en materia de aprovechamiento de residuos, lo cual debe aprovecharse mediante la presentación de propuestas que contribuyan con el logro de estos propósitos y le permitan a Rembre-Bogotá darse a conocer en el sector público capitalino. - Empresas de los diferentes sectores de la economía (sacando así provecho de la densidad empresarial de esta región y la alta participación de grandes y medianas empresas, así como a los fenómenos de nearshoring y reshoring:

La propuesta es enfocarse en primera instancia en las empresas más importantes en términos de ingresos operaciones, utilidades y EBITDA, tales como: Ecopetrol, Cenit, Terpel, Bavaria, Avianca, Enel-Codensa, Drummond, Primax, Alkosto, Claro, Movistar, Cerrejón, Keralt, Trafigura, Grupo Energía de Bogotá, Nueva EPS, Positiva, Compensar, Colsubsidio, Cencosud, Sodimac Corona, Emgesa, Chevron, Grupo Bios, Frontera, Parex, Coca-Cola FEMSA y Salud total. - Conjuntos Residenciales y condominios (aprovechando los efectos de los cambios de estilos de vida y consumo que generó la pandemia).

Esta estrategia debe apalancarse en los programas que implemente el gobierno central y el gobierno distrital en desarrollo de la Estrategia Nacional de Economía circular y debe sustentarse en factores diferenciadores tales como:

- Oferta de nuevas alternativas de aprovechamiento con base en nuevas tecnologías.
- Integralidad del servicio (gestión de todo tipo de residuos).
- Cobertura en todo el territorio del Distrito Capital.
- Plataforma virtual intuitiva, amigable y eficiente, que genere certificados con bioequivalencias.
- Confiabilidad (mediante el cumplimiento de todas las condiciones pactadas con los clientes).
- Oferta de servicios complementarios tales como asesorías para optimizar la gestión de residuos, capacitaciones, actividades de sensibilización o servicios de segregación de residuos. Esta estrategia debe apalancarse con financiación a bajo costo, gracias a las bajas tasas que ofrece actualmente el sector financiero colombiano (gracias a la política

expansiva que viene impulsando el Banco Emisor), y programas o líneas de crédito que el gobierno distrital ofrezca para fomentar la economía circular, la transferencia de tecnología, el incremento de la productividad y la reducción del desempleo/subempleo.

### **Macroentorno**

Estrategia Defensiva frente a las amenazas que plantea el entorno externo, con base en las fortalezas que ofrece el Distrito Capital: El distrito capital es muy fuerte en términos de participación de grandes y medianas empresas, así como en mercado interno y externo.

Con base en estas fortalezas, Rembre puede desarrollar las siguientes acciones:

- a. Recuperar valores económicos y energéticos que hayan sido utilizados en los diferentes procesos productivos.
- b. Disminuir los impactos ambientales, tanto por demanda y uso de materias primas como por los procesos de disposición final.
- c. Garantizar la participación de los recicladores de oficio, en las actividades de recuperación y aprovechamiento, con el fin de consolidar productivamente estas actividades y mejorar sus condiciones de vida.
- d. Definición en la alternativa de infraestructura para implementar la separación y aprovechamiento de los residuos sólidos deberá basarse en criterios que permitan garantizar su seguridad, funcionalidad, calidad, eficiencia y sostenibilidad, realizando estudios de viabilidad técnica, económica y ambiental, definiendo la necesidad operativa y logística de implementar una u otra alternativa, buscando la racionalización de recursos económicos y energéticos, la disminución de los impactos ambientales y el logro de una mayor productividad de la mano de obra y del equipo utilizado, evitando desequilibrios ambientales.

Por otro lado, la solidez financiera del distrito capital es una fortaleza que Rembre puede aprovechar:

- a. Participando activamente en los programas/proyectos que la administración distrital desarrolle con el fin de acelerar la adopción del modelo de economía circular por parte del sector empresarial y la comunidad en general.

- b. Proponiendo proyectos/iniciativas orientadas a ayudarle al distrito a cumplir sus metas con respecto a los ODS y la estrategia nacional de economía circular.
- c. Impulsando desde agremiaciones que representen los intereses de los gestores de residuos, propuestas/proyectos tendientes a fortalecer el sector e impulsar aún más el modelo de economía circular.

Las acciones hasta aquí descritas permiten enfrentar las amenazas del entorno externo así:

Frente a los problemas de económicos y de gobernabilidad que puedan derivarse de ineficiencias en el gasto público y un aumento de la percepción de corrupción, se propone desarrollar una política muy conservadora con respecto a gastos de funcionamiento y grandes proyectos de inversión, de manera que los recursos únicamente se gasten/inviertan en actividades y proyectos que sean determinantes para asegurar el cumplimiento de requisitos reglamentarios y el máximo grado de satisfacción de los clientes de los diferentes segmentos (industrial, comercial, gubernamental y residencial).

Sólidas relaciones comerciales con las clientes conjugadas con una alta capacidad de ahorro y un bajo nivel de endeudamiento, permitirán enfrentar la posible ralentización de la economía.

Frente a potenciales resultados negativos en el manejo de la pandemia, se propone:

- Implementar un riguroso protocolo de bioseguridad que, sin poner en riesgo la salud del personal que interviene en sus operaciones, permita aprovechar al máximo los residuos que se generen en los diferentes segmentos.
- Adelantar, en coordinación con las autoridades competentes, agremiaciones empresariales y líderes sociales, campañas orientadas a asegurar un manejo seguro de residuos que puedan servir como medios de transmisión del COVID-19.

Frente a la posibilidad de un desmejoramiento de la economía del país, se propone desarrollar una agresiva campaña de mercadeo que le permita a Rembre capturar una participación importante del mercado de residuos en un corto plazo y a través de convenios o contratos de largo plazo.

Así, mediante la comercialización de grandes volúmenes (economías de escala), se pueden obtener márgenes suficientes que permitan cubrir los gastos de operación, evitando altos niveles de endeudamiento con tasas de interés elevadas, y que blinden a la organización frente a reducciones en el consumo que puedan afectar los volúmenes de residuos posconsumo.

Frente a un desmejoramiento de la situación social del país, se propone desarrollar acciones tendientes a crear una sólida relación de beneficio mutuo con las administraciones municipales y organizaciones sociales de la región, vinculándose a proyectos e iniciativas para ayudar a comunidades marginadas y emprendedores de escasos recursos, de manera que Rembre sea reconocida como un aliado para el desarrollo de proyectos sociales que contribuyan a mejorar la calidad de vida de las comunidades mediante la aplicación del modelo de economía circular.

De cara a la posibilidad de cambios en la estrategia nacional de economía circular y/o la posibilidad de cambios importantes en el marco regulatorio del sector, se propone trabajar de dos formas distintas:

- Participando activamente en la revisión y análisis de proyectos normativos con el fin prevenir la emisión de normas que atenten contra la viabilidad de las empresas gestoras de residuos y procurar periodos de transición que le permitan a las empresas hacer ajustes graduales para mantenerse en el mercado.
- Anticipándose a la entrada en vigor de las normas, implementando los cambios pertinentes para evitar situaciones que afecten la continuidad del negocio.

Para que estas líneas de trabajo sean efectivas es fundamental que Rembre mantenga una relación muy cercana con las administraciones y consejos municipales, agremiaciones empresariales y organizaciones sociales, manteniéndose permanentemente al tanto de iniciativas y/o proyectos con impacto en el sector, tanto a nivel nacional, departamental y municipal.

Frente a la amenaza de nuevos competidores y la amenaza que representa la intensidad de la competencia, la propuesta es mantener, desde la creación de Rembre Bogotá, una posición dominante basada en diferenciadores contundentes como la oferta de nuevas

tecnologías de aprovechamiento de residuos así como servicios y esquemas de comerciales innovadores, que planteen beneficios o ventajas que otras empresas no estén en capacidad de ofrecer a los diferentes segmentos del mercado (industrial, comercial, institucional, municipal y residencial).

Frente a la posibilidad de un incremento en el poder de negociación de los clientes y/o los proveedores, se propone:

- Anticiparse con acciones proactivas a partir de un seguimiento y análisis permanente del comportamiento, los intereses, las necesidades y las expectativas de los clientes y de los proveedores; y
- Vincularse y desempeñarse en un papel protagónico en gremios y asociaciones que defiendan los intereses de las empresas de economía circular / aprovechamiento de residuos.

### **Estrategias DA**

Estrategia de Supervivencia para hacer frente a las amenazas que plantea el entorno externo, con base en el fortalecimiento de los puntos débiles de la ciudad de Bogotá: - Frente al bajo grado de apertura comercial y la baja tasa bruta de entrada empresarial, se propone que Rembre proponga y participe activamente en programas y proyectos de economía circular, de manera que el aumento de la eficiencia de las empresas de esta región, y su impacto positivo en las utilidades, estimulen la creación de un número significativo de nuevas empresas, contribuyendo así a fortalecer el tejido empresarial de la región y del país.

Frente al bajo indicador de eficiencia de la justicia, la propuesta es que Rembre establezca rigurosos mecanismos de verificación interna para asegurar el cumplimiento de todos los requisitos legales y/o reglamentarios que le apliquen, de manera que la probabilidad de verse inmerso en procesos de reclamación o litigios se reduzca al mínimo.

Frente a los costos de transporte hacia el interior del país, se propone evaluar este aspecto minuciosamente en la definición de la ubicación de las Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento (ECA), de manera que se minimicen las distancias de desplazamiento, optimizando así los costos de transporte.

Con respecto al bajo número de pasajeros movilizados a través del sistema público de transporte, se propone participar activamente en las estrategias que implemente la administración distrital con el fin de masificar el uso del transporte público, de manera que los terminales y/o estaciones puedan aprovecharse como puntos de captación de residuos posconsumo.

Las acciones hasta aquí descritas permiten enfrentar las amenazas del entorno externo así: Frente a problemas en el manejo de la pandemia, la conformación de una asociación o gremio que aglutine a todos los gestores de residuos permitirá hacer un frente común para asegurar la implementación de un efectivo protocolo de bioseguridad que permita continuar prestando este servicio esencial sin poner en riesgo la salud del personal que interviene en la recolección, transporte, clasificación, tratamiento, acopio y transformación de los residuos.

Este frente común también permitirá desarrollar campañas de alcance regional para socializar las medidas que la comunidad debe adoptar para prevenir la propagación del COVID-19 a través de los residuos. Frente a las potenciales consecuencias de resultados negativos en el manejo de la situación social del país, la conformación de una asociación o gremio de gestores de residuos permitirá construir y mantener una sólida relación de mutuo beneficio con las comunidades que residan en las zonas en las que Rembre y los demás agremiados presten sus servicios, de manera que estas reconozcan como un aliado de la comunidad, generador de empleo y de beneficios para las clases menos favorecidas.

Frente a la posibilidad de cambios estructurales en la estrategia de economía circular y/o cambios drásticos en el marco regulatorio del sector, se propone buscar, a través de asociaciones gremiales, la estabilidad jurídica mínima necesaria para mantener la viabilidad del sector y, en paralelo, anticipar los cambios que sean inevitables para implementar oportunamente medidas de contingencia.

Frente a la amenaza de un incremento en el poder de negociación de los clientes o proveedores, la conformación de una gremio o asociación que aglutine y represente los intereses de todas las empresas gestoras de residuo permitiría mantener un importante poder de negociación a partir del cual explorar y encontrar soluciones de mutuo beneficio.

También frente a la amenaza de "servicios sustitutos" y la llegada de nuevos competidores, la conformación de una asociación o gremio de gestores de residuos constituiría una medida eficaz para impedir que estas situaciones amenacen la participación de estas empresas en el mercado o reduzca las utilidades de las empresas agremiadas y para implementar oportunamente medidas de contingencia para los cambios que no puedan evitarse.

Frente a la amenaza que representa los actuales competidores, se plantean dos cursos de acción:

La suscripción de acuerdos o alianzas contribuirá a reducir las tensiones entre competidores y a encontrar soluciones de mutuo beneficio para todos los oferentes de servicios de gestión de residuos;

La diferenciación de los servicios de Rembre con base en cobertura, alternativas tecnologías y valores agregados.

### **Estrategias DO**

Estrategia adaptativa para sacar el máximo provecho de las oportunidades que plantea el entorno externo, fortaleciendo los puntos débiles que plantea el ubicarse en la ciudad de Bogotá: Proponer y participan en programas de fomento de cultura ciudadana, enfocado a la sostenibilidad de la ciudad. En la cual los hogares reciban capacitación e incentivos económicos para el aprovechamiento de los residuos, como lo han realizado en otros países con mucho éxito.

Aumentar los contenedores de separación en la ciudad, ya que en algunos lugares aún faltan contenedores para separar en la fuente los residuos. Fomentar en instituciones educativas capacitación y sensibilización de la gestión de residuos y mostrar la importancia del cuidado del planeta. En cuanto a las empresas e industrias, crear espacios para el almacenamiento de los residuos y también fortalecer la separación en la fuente. Por otra parte, generar incentivos económicos para el aprovechamiento.

El fortalecimiento de las instituciones que hacen parte de la cadena de gestión de residuos, se deben fortalecer en: la implementación de incentivos que promuevan la

disminución en la generación de residuos, el aprovechamiento de los mismos, y la reducción en los costos de disposición final; basado en actividades y estrategias de selección en la fuente, metas de aprovechamiento, fortalecimiento de la actividad de reciclaje, incremento y optimización de las rutas de recolección selectiva, valorización de los residuos, ampliación de la cobertura de aseo en las áreas rurales, e inclusión de nuevas tecnologías que permitan el desarrollo empresarial y local en el tratamiento de los residuos.

Así mismo estas instituciones deben usar adecuadamente los recursos que el gobierno nacional destina para la gestión.

## **7.7. Análisis Pastel Perú**

### **7.7.1. Factores Políticos**

El enfrentamiento entre los poderes ejecutivo y legislativo hace complejo que los cambios de cumplimiento de normas y regulaciones de medio ambiente se cumplan en el corto plazo. Esta situación complementada con la corrupción existente en ciertos municipios de la ciudad, y la falta supervisión del gobierno, hacen posible que el Perú sea uno de los países con menor práctica de salud medio ambiental en América.

### **7.7.2. Factores Económicos**

En cuanto al contexto económico, Perú al iniciar el año 2020, tenía tasas de interés referenciales del 2.25% obtenidos de los principales bancos a nivel nacional para la moneda local, esto contribuía a que la economía peruana se mantuviera estable; sin embargo, a mediados del mes de marzo del 2020 se inicia el estado emergencia por la pandemia Covid-19, la cual paraliza en casi su totalidad toda actividad económica en el Perú y la gran parte de las economías del mundo, generando una próxima recesión de escala mundial (BCRP, 2021).

### **7.7.3. Factores Sociales**

En el Perú solo se recicla el 1.9% del total de residuos sólidos reaprovechables.

### **7.7.4. Factores Tecnológicos**

El aumento de los servicios tecnológicos a raíz del COVID ha impulsado que el país realice inversión en el mejoramiento de la velocidad de navegación del internet, trayendo consigo el aumento de puestos de teletrabajo y la digitalización de servicios y de trámites (BBC NEWS, 2019).

### **7.7.5. Factores Ecológicos**

Según SCIELO, (2018), a partir del 28 de julio de 2021, la normativa dispone la prohibición de fabricar, importar, distribuir, entregar y consumir cualquier tipo de bolsa plástica no reutilizable, así como platos, vasos y otros utensilios y vasijas de material plástico para alimentos y bebidas de consumo humano.

### **7.7.6. Factores Legales**

De acuerdo con MINAM, (2019), Biodiversidad biológica y la calidad ambiental en beneficio para el hombre es el Ministerio del Ambiente a través de los estatutos y leyes que emiten

## **7.8. Amenazas Nuevos Entrantes**

Llegada al país de empresas oferentes de servicios de Gestión Integral de Residuos, con gran músculo financiero y capacidad de implementación de nuevas tecnologías, en la medida en que el mercado así lo requiera.

### **7.8.1. Barreras de Entrada:**

- a) Reglamentación del Sector (licencias ambientales y permisos ambientales por entidades del estado)
- b) Alta inversión (en terrenos, maquinaria y equipos)
- c) Proteccionismo a las empresas nacionales de Perú

Los clientes tienen un poder negociador relativamente bajo pues en el país no existen muchas empresas que presten un servicio integral. Adicionalmente, los expertos, manifestaron que existe una cultura de proteccionismo hacia las empresas del país. Por lo tanto, el poder de negociación es bajo dado que se encuentran con un mercado en donde existen pocas compañías que presten servicios integrales como lo demandan las normas.

## **7.9. Amenaza de productos Sustitutivos**

En Perú el tratamiento de residuos sólidos está orientado a los procesos de encapsulamiento en celdas o incinerarlos.

## **7.10. Poder de negociación con los proveedores**

En Perú se encuentran pocas empresas oferentes de servicios de gestión integral de diferentes tipos de residuos. La presencia de estas empresas está asociada a Lima y a sectores industriales como mineros y petroleros.

La competencia en este sector se centra en:

- Precios
- Cobertura geográfica.
- Integralidad de los servicios.
- Servicio al cliente oportuno y eficaz.

## **7.11. Estrategias FO (Ofensivas)**

- Al ser una ciudad con los mayores ingresos per cápita de Perú con proyecciones positivas de crecimiento económico y con generación de residuos puede ser el nicho apropiado para Rembre Home
- Con el mejoramiento de la conectividad se puede realizar una potencialización el marketing digital a través de internet y/o redes sociales.
- Con el nuevo plan de infraestructura se espera que disminuya la cantidad de vías sin pavimentar lo que ayudaría a mejorar el proceso de transporte.
- Realizar acercamiento con las autoridades municipales para fortalecer la cultura del reciclaje en casa, en el sector empresarial e industrial.
- Estudiar las políticas de regulación de plásticos de un solo uso para identificar los nichos de mercado para Rembre.

#### **7.12. Estrategias DO (Adaptativas)**

- Siendo una ciudad con buenas proyecciones de crecimiento económico y con un bajo gasto municipal per cápita en gestión de residuos sólidos, Rembre podría realizar acercamientos con las autoridades locales para presentar propuestas de consultoría que permitan desarrollar políticas para incrementar los recursos para gestión de residuos sólidos.

#### **7.13. Estrategias FA (Defensivas)**

- A pesar que el riesgo aumenta es un buen momento para invertir en el país ya que viene un futuro prometedor para el país.
- Poder crear una nueva empresa que cumpla con todos los requisitos de manera legal sería sinónimo de transparencia y sería un valor agregado.
- Conocer el mercado y los posibles aliados estratégicos. Importante definir aliados con estándares de calidad apropiados y con posibilidad de mejorar sus procesos y rentabilidad con la unión con Rembre
- Con miras a ingresar al mercado de la ciudad es importante establecer alianzas estratégicas con empresas posicionadas del país

#### **7.14. Estrategias DA (De Supervivencia)**

- Al ingresar al mercado peruano con aliados estratégicos se debe estudiar a cada uno de los clientes existentes y generar campañas de fidelización de los mismos.

- Los clientes tienen un poder negociador relativamente bajo pues en el país no existen muchas empresas que presten un servicio integral. Adicionalmente, los expertos, manifestaron que existe una cultura de proteccionismo hacia las empresas del país. Por lo tanto, el poder de negociación es bajo dado que se encuentran con un mercado en donde existen pocas compañías que presten servicios integrales como lo demandan las normas.

## 8. Resultados de la solución.

Se desarrolla un análisis a través del estudio en potenciales mercados en Latinoamérica y con el objetivo de analizar el contexto general de la generación de residuos y variables técnicas como:

- Generación per cápita (kg/hab/día) Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD).
- Generación per cápita (kg/hab/día) Residuos Sólidos Urbanos (RSU).
- Municipios con planes de manejo de residuos sólidos (%)
- Cobertura de recolección (%)
- Formas de Disposición Final por población en ALC - Total disposición adecuada
- Formas de Disposición Final por población en ALC - Total disposición inadecuada
- Tasa de reciclaje
- Residuos peligrosos toneladas
- Tasa por habitante mayor de edad
- Estimado de uso de tecnología
- Concentración de la población en cada región/ciudad.

En tal sentido, se presenta en la Tabla 8, un escalafón de países de acuerdo con las variables anteriormente relacionadas así:

Tabla 7. Pilar 1 Generación de residuos en América

País	RSD	RSU	Municipios con planes de manejo de residuos sólidos (%)	Cobertura de recolección (%)	Total, disposición adecuada	Total, disposición inadecuada	Tasa de reciclaje	Residuos peligrosos toneladas
Bolivia	0.46	0.49	9.80	83.30	44.80	55.20	NAI	143.00
Brasil	0.67	1.04	1.60	90.40	58.30	41.70	1.00	11.809.635
Chile	0.79	1.25	53.40	97.80	82.20	17.80	10.00	388.77
Colombia	0.54	0.69	NAI	98.90	93.18	6.82	17.20	234.32
Costa Rica	0.64	0.88	57.10	90.40	67.40	32.60	0.30	NAI
República Dominicana	0.85	1.00	5.10	97.00	33.90	66.10	NAI	120.00
Ecuador	0.62	0.73	NAI	84.20	30.30	69.70	NAI	NAI
Guatemala	0.48	0.61	28.50	77.70	15.50	84.50	NAI	NAI
México	0.58	0.94	35.00	93.20	65.60	34.40	9.60	200.94
Panamá	0.55	1.22	43.10	84.90	55.90	44.10	NAI	NAI
Perú	0.47	0.75	57.20	84.00	43.50	56.50	14.70	NAI
Estados Unidos	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
Uruguay	0.75	1.03	73.90	98.00	13.70	86.30	NAI	NAI

Fuente: Los autores con base en la Situación de la gestión de residuos sólidos en América latina y el caribe del BID.

Se aprecia que según el consumo de tecnología y de acuerdo a la tasa por habitante que es un mercado como el de Estados Unidos el que consume la mayor cantidad de dispositivos y que evidentemente un país con baja población y en vías de desarrollo como Costa Rica, por ejemplo, refleja lo contrario

Tabla 8. Pilar 2 consumo de tecnología por país

País	Tasa por habitante mayor de edad	Estimado de uso de tecnología	Concentración de la población en cada región/ciudad
Bolivia	5,719,780	7,587,464	6,887,082
Brasil	142,414,809	150,917,186	148,791,179
Chile	14,719,475	13,381,341	13,190,179
Colombia	31,186,000	32,192,000	32,192,000
Costa Rica	2,877,360	2,927,840	3,028,800
Rep. Dom.	6,111,220	6,525,540	62,147,800
Ecuador	10,248,300	9,900,900	10,248,300
Estados Unidos	262,400,000	246,000,000	255,840,000
Guatemala	3,296,000	8,964,000	10,624,000
México	89,768,000	76,560,000	89,320,000
Panamá	2,489,210	2,657,970	2,531,400
Perú	18,205,600	21,781,700	19,831,100
Uruguay	2,605,298	2,431,611	2,364,136

Fuente: Los autores de acuerdo con los resultados obtenidos, 2021

Posteriormente se realiza un análisis estadístico de los datos hallando los valores máximos, mínimos, Rango (diferencia del valor máximo y mínimo) y deciles (Rango dividido por 10), para así tener un criterio de ordenación de la data suministrada.

Se utiliza una metodología combinatoria la cual permite contar el número de situaciones que se puedan dar al someter a un conjunto finito a las acciones de ordenar y/o elegir entre sus elementos.

### 8.1. Resultados obtenidos

A continuación, se listan los resultados, tabulados en forma de tablas en los cuales se pretender ordenar lo obtenido a partir del análisis según el pilar de estudio.

En la tabla 9, se aprecia como Uruguay es el primer país del escalafón, toda vez que las variables en aspectos como cobertura de recolección. Disposición de los residuos y la tasa de reciclaje lo favorecen sobre otros de similares calidades.

Tabla 9. Pilar 1. Generación de residuos.

País	RSD	RSU	Municipios con planes de manejo de residuos sólidos (%)	Cobertura de recolección (%)	Total, disposición adecuada	Total, disposición inadecuada	Tasa de reciclaje	Residuos peligrosos toneladas	Ranking
Uruguay	8	8	10	1	1	10	NAI	NAI	1
México	4	7	5	8	7	4	6	8	2
Panamá	3	10	6	4	6	5	NAI	NAI	3
Colombia	3	3	NAI	1	10	1	10	10	4
Costa Rica	5	6	8	6	7	4	1	NAI	5
Perú	1	4	8	3	4	7	9	NAI	6
Ecuador	5	4	NAI	4	3	8	NAI	NAI	7
República Dominicana	10	7	1	1	3	8	NAI	1	8
Brasil	6	8	1	6	6	5	1	1	9
Guatemala	1	2	4	1	1	10	NAI	NAI	10
Bolivia	1	1	2	3	4	7	NAI	3	11

Fuente: Los autores con base en los resultados del ranking por países, 2021.

Nota: NAI (Not Available Data)

Sin contar a Estados Unidos, el cual ha salido del listado por sus cifras enormes y el ruido resultante que genera si se compara con países de Latinoamérica, se podría decir así que, Brasil como gigante de la región tiene la mayor concentración de consumo de tecnología y es por esto que seguido de Colombia y su evidente cercanía con USA que lo secunda en consumo de tecnología per cápita.

Tabla 10. Pilar 2 Consumo de tecnología por país

País	Tasa por habitante mayor de edad	Estimado de uso de tecnología	Concentración de la población en cada región / ciudad	Ranking
Brasil	142,414,809	150,917,186	148,791,179	1
México	89,768,000	76,560,000	89,320,000	2
Colombia	31,186,000	32,192,000	32,192,000	3
República Dominicana	6,111,220	6,525,540	62,147,800	4
Perú	18,205,600	21,781,700	19,831,100	5
Panamá	2,489,210	2,657,970	2,531,400	6
Uruguay	2,605,298	2,431,611	2,364,136	7
Costa Rica	2,877,360	2,927,840	3,028,800	8
Ecuador	10,248,300	9,900,900	10,248,300	9
Guatemala	3,296,000	8,964,000	10,624,000	10
Bolivia	5,719,780	7,587,464	6,887,082	11

Fuente: Los autores con base en los resultados del ranking por países, 2021.

En la consolidación de pilares arroja que México es el mercado con mejores características desde el punto de vista técnico y que seguido de Brasil y Colombia podrían tener las bases que eventualmente servirían a Rembre para establecerse en su ambición estratégica de nuevos mercados.

Tabla 11. Consolidados de los pilares

País	Puntaje Promedio P1	Puntaje Promedio P2	Puntaje Promedio P3	Puntaje Promedio Total	Ranking
México	7	8.3	7	7.27	1
Brasil	6	7.0	7	6.60	2
Colombia	5	7.7	7	6.55	3
Perú	5	3.7	6	4.67	4
Costa Rica	5	4.7	2	4.43	5
Ecuador	3	5.7	5	4.40	6
República Dominicana	6	3.0	3	4.36	7
Panamá	6	3.0	4	4.25	8
Uruguay	6	4.0	1	4.04	9
Guatemala	5	1.7	5	3.52	10
Bolivia	4	2.0	3	2.99	11

Fuente: Los autores con base en los resultados del ranking por países, 2021.

El estudio se enfocó en aquellas que ciudades intermedias que resultan ser estratégicas desde un punto de vista económico, político, social y geográfico, siendo factores críticos la logística que se debe tener en cuenta para el transporte y gestión de residuos, y la cadena de valor de los productos finales.

Ya que el enfoque de Rembre es en Colombia y el Perú, se seleccionaron así, ciudades capitales de departamento, con población actual superior a los 300.000 habitantes y con importancia relativa en la economía nacional, en cuanto a participación en el PIB del respectivo país

Los pilares para las ciudades de Colombia son:

- Generación de residuos.
- Generación de residuos peligrosos.
- Generación de residuos orgánicos.
- Habitantes por región.
- Generación de residuos convencionales aprovechables.

Los pilares para las ciudades de Perú son:

- Generación de residuos.
- Costo de Disposición.
- Disponibilidad de Infraestructura

En tal sentido, se presenta en la Tabla 12 y tabla 13 y tabla 14, un escalafón de ciudades de Colombia y Perú acuerdo con las variables anteriormente relacionadas así:

Tabla 12. Pilares de ciudades Colombia

Ciudades	Generación de residuos peligrosos - hospitalarios ton/mes	Generación de residuos orgánicos ton/mes	Nombre del relleno	Disposición final promedio ton/día	Habitantes por región	Generación de residuos convencionales ton/mes	Puntaje promedio	Ranking
Ibagué	1,142.07	5,266.90	Relleno sanitario Combeima la miel	438.36	449,037.00	7,885.22	8.65	1
Pereira	1,204.25	4,033.66	La Glorita	445.10	467,269.00	6,181.75	7.85	2
Bucaramanga	731.61	5,760.72	El carrasco Las Bateas	527.60	581,130.00	4,515.16	7.50	3
Montería	501.58	6,509.86	Relleno sanitario Loma Grande	356.49	490,935.00	3,096.12	5.40	4
Villavicencio	139.97	6,908.83	Parque Ecológico reciclante	401.07	531,275.00	2,329.41	5.20	5
Santa Marta	NAI	2,336.69	Relleno sanitario Palagana	17.52	499,192.00	5,235.44	4.70	6
Valledupar	NAI	NAI	Parque ecológico reciclante	401.07	490,075.00	NAI	3.60	7
Manizales	NAI	1,734.61	Relleno sanitario la Esmeralda	279.19	434,403.00	1,449.83	2.90	8
Sincelejo	NAI	1,580.70	El Oasis	206.79	277,773.00	1,361.71	1.55	9

Fuente: Los autores con base en los PGRIS en varias ciudades de Colombia, 2021

Valledupar solamente presenta algún vacío de datos debido a que no se consigue información respecto de las variables: Generación de residuos peligroso hospitalarios junto con la de residuos orgánicos, el municipio no cuenta con información oficial y que la que obtiene de otras fuentes no está actualizada y puede conllevar a errores en la evaluación conjunta.

Como se aprecia en la tabla 12, Ibagué presenta el mejor score ya que su puntaje 8.65 la ajusta con las mejores condiciones desde el aspecto técnico. En la generación de residuos convencionales aprovechables como papel, cartón, vidrio y plástico obtuvo la mayor calificación, distanciada dos puntos por encima de la próxima, Pereira que destacó en la generación de residuos peligrosos hospitalarios pero que en indicadores de generación de residuos orgánicos obtuvo una puntuación de 5 lo que baja su calificación general con respecto a otras ciudades que como, Villavicencio tiene una calificación de 10 puntos.

Tabla 13. Pilares Ciudades Perú (Parte 1)

Ciudad	% Generación de Residuos Sólidos diarios en Kg per-cápita (2013)	Residuos domiciliarios peligrosos no reaprovechables	% Generación de Residuos Sólidos diarios en Kg per-cápita (2013)	Restos orgánicos de cocina y preparación de alimentos	% Generación de Residuos Sólidos diarios en Kg per-cápita (2013)	Residuos no peligrosos reaprovechables	Puntaje Promedio	Ranking
Cusco	6,15%	0,07	44,84%	0,54	33,49%	0,40	7.00	1
Tacna	14,85%	0,07	39,13%	0,19	37,21%	0,18	5.45	2
Pucallpa	3,86%	0,03	68,54%	0,45	18,05%	0,12	4.19	3
Iquitos	2,56%	0,01	70,19%	0,39	20,24%	0,11	3.36	4
Chiclayo	8,81%	0,04	51,64%	0,26	24,80%	0,13	3.05	5
Huancayo	9,68%	0,06	49,82%	0,29	25,52%	0,15	2.89	6
Ica	10,05%	0,05	48,42%	0,25	25,03%	0,13	2.73	7
Juliaca	8,44%	0,04	35,22%	0,18	31,81%	0,16	2.62	8
Piura	5,90%	0,02	39,92%	0,16	34,59%	0,14	2.59	9
Ayacucho	6,07%	0,03	47,30%	0,25	28,09%	0,15	2.07	10
Chimbote	6,82%	0,04	52,99%	0,29	27,94%	0,15	2.07	11
Cajamarca	6,01%	0,03	56,61%	0,30	25,74%	0,14	1.91	12

Fuente: Los autores con base en los resultados del ranking por ciudades en el Perú, 2021.

Perú presenta un complejo sistema de reglas, normas y leyes que regulan la vida del nacional, pero por otro lado existen enormes vacíos que contrastan esa estricta regulación. El tratamiento de residuos no ha llegado a una fase de maduración como en el de otros países de la región, aunque son conscientes que como estado deben buscar mecanismos que permitan llevar a la nación a un estándar más elevado y poder tener número que eleven su ranking a nivel internacional, sobre todo en un país con una gesta pesquera y minera como bases de su economía local.

Tabla 14. Pilares Ciudades Perú (Parte 2)

Ciudad	% Generación de Residuos Sólidos diarios en Kg per-cápita (2013)	Residuos no peligrosos no reaprovechables	Costo por Tonelada RSM (PEN)	Costo per-cápita por Tonelada RSM (PEN)	Ranking
Cusco	13,07%	0,16	600,70	24,90	1
Tacna	14,30%	0,07	1.176,60	34,40	2
Pucallpa	8,22%	0,05	979,00	19,60	3
Iquitos	5,28%	0,03	546,40	38,30	4
Chiclayo	15,85%	0,08	163,30	52,00	5
Huancayo	15,55%	0,09	201,20	31,00	6
Ica	22,05%	0,12	200,60	23,90	7
Juliaca	26,19%	0,13	201,20	9,00	8
Piura	18,01%	0,07	280,70	21,90	9
Ayacucho	16,73%	0,09	310,50	10,10	10
Chimbote	10,60%	0,06	352,60	20,20	11
Cajamarca	12,19%	0,07	375,70	9,20	12

Fuente: Los autores con base en los resultados del ranking por ciudades en el Perú, 2021.

En diversas ciudades del país se presentan fenómenos complejos debido a la falta de infraestructura y las ciudades no han contemplado planes a largo plazo que puedan permitir obtener un panorama mejor para que Rembre pueda llegar con la tranquilidad de los datos que se ofrecen en otras latitudes.

Cusco por ejemplo es un lugar que se jacta de traer al país una considerable cantidad de recursos económicos por su connotación turística pero que más allá de esto, no cuenta aún con lo que se requiere para que, en el tratamiento de sus residuos, desde aspectos regulatorios o financieros, comparte junto con otras ciudades problemas culturales arraigados que impiden un avance mejor en el planeamiento estratégico de programas de esta naturaleza.

Posteriormente se realiza un análisis estadístico de los datos hallando los valores máximos, mínimos, Rango (diferencia del valor máximo y mínimo) y deciles (Rango dividido por 10), para así tener un criterio de ordenación de la data suministrada.

Se utiliza una metodología combinatoria la cual permite contar el número de situaciones que se puedan dar al someter a un conjunto finito a las acciones de ordenar y/o elegir entre sus elementos

En el Perú se gestan varios escenarios que parten de esas diferencias casi irreconciliables que se mencionaban párrafos arriba. Cusco destaca en general gracias al empuje nacional por su connotación turística, lo que a pesar de su aislamiento en las montañas andinas, le trae oportunidades de mejora que están siendo aprovechadas por compañías que ven un potencial de crecimiento importante y que pueden traer la infraestructura que desde lo público es difícil lograr por problemas que trascienden esta investigación y que redundan en los problemas que a día de hoy tienen al país con una política que ha resultado en bastantes cambios presidenciales en pocos años y que no han permitido consolidar alguna estrategia de estado en aspectos como los que atañe este estudio.

A pesar de que Cajamarca cuenta con características similares en cuanto a altura, clima y demás con respecto a Bogotá, el grado de desarrollo es completamente diferente. De alguna manera, esto se refleja en el escalafón, dándole a pesar de su potencialidad un último lugar de acuerdo con el análisis y evaluación realizadas.

Como resumen, el país entero tiene enormes posibilidades, pero la situación política le da unos matices que podrían intimidar la inversión extranjera y se entiende que hay que darle al país un compás de espera hasta lograr ver resultados de la administración local que recién está posicionándose en el poder.

## **8.2. Análisis de datos**

En el Pilar 1 - Generación de residuos los países con mejores resultados son México y Uruguay, el país con menor resultado: Guatemala

En el Pilar 2 - Consumo de Tecnología. los países con mejores resultados. Brasil-México, El País con menor resultado: Uruguay

Se evidencia que los países que consumen más tecnología es Estados Unidos, seguidamente Brasil y existe una relación muy directa en cuanto al país con mayor número de habitantes genera mayor número de residuos. Sin embargo, en Latinoamérica se evidencia que falta mayor tratamiento y aprovechamiento de los residuos.

En cuanto a oportunidades de expansión, crecimiento y desarrollo en tema de residuos los países que más atractivos de acuerdo a esta evaluación son: Estados Unidos, Brasil, México, Colombia, república dominicana y Bolivia.

Aún existen barreras en cuanto a la información debido a que no existe información actualizada al año 2020, quizás porque los países no todos cuentan con esta, información que dificulta la investigación.

En cuanto a residuos en Estados Unidos, no logramos identificar cifras exactas en las cuales se describiera la generación por habitante.

En cuanto a Colombia, es un país que tiene una población significativa y que hay bastantes industrias, se generan muchos residuos de todo tipo sin embargo se tienen problemas de capacidad de rellenos y de una falta de cultura de separación en la fuente. Se tienen cifras claras y exactas de cuanto se genera.

En cuanto a los costos de recolección, transferencia y disposición se puede observar que los países con menor costo son República Dominicana, Perú, Ecuador, Costa Rica y Panamá con un costo promedio de 30 USD/tonelada de residuos sólidos.

La consulta de fuentes y su análisis arroja un panorama alentador para la implementación del modelo de negocio de Rembre

A través de una visita técnica se logran determinar factores importantes para la investigación (Un reporte de la visita podría estar disponible si es de interés para el cliente).

Una entrevista al encargado del Departamento I+D de Negocios de Ciudad Limpia arroja datos muy valiosos para la investigación (Transcripción de la entrevista en curso).

Se detalla información sobre mercado, competencia, estado del arte, regulación y estándares nacionales aplicables.

Top tres ciudades Perú objeto de estudio de acuerdo con el componente técnico:

1. Ica: Ciudad mediana con capacidad de administración de residuos sólidos. Tiene una connotación turística e histórica por su parte arqueológica y que es patrimonio de la humanidad que permitiría impulsar programas de mejora de residuos.
2. Cusco: Buen precio por manejo de residuos, pero difícil para disposición final por el aislamiento geográfico. Desde lo privado se están gestando grandes cambios que pueden atraer inversión en programas de mediano plazo para que se puedan lograr mejores indicadores.
3. Pucallpa: Ciudad de Selva con potencial técnico de mercado. El aislamiento de esta ciudad aunada a las difíciles condiciones de infraestructura hace que sea uno de los mayores retos para una empresa, pero que puede obtener réditos importantes si lograr posicionarse en un mercado que a la fecha está monopolizado por locales sin los medios o la tecnología necesaria para realizar una mejor disposición de los residuos que se producen en ella,

En general, la normatividad existe, pero no se aplica a nivel país; la infraestructura existente en el orden nacional es precario y solo en el último quinquenio, se han iniciado programas para la construcción de rellenos sanitarios con requisitos técnicos internacionales.

## 9. Conclusiones y recomendaciones

A continuación, se presentan las conclusiones de la consultoría académica desarrollada para Rembre, así como las recomendaciones de cierre del trabajo para Colombia y el Perú en el entendido de su enfoque tras el requerimiento de Rembre en tal sentido.

Estados Unidos como mercado potencial para Rembre, no se ha considerado en este desarrollo investigativo, toda vez que, aunque tiene un mercado gigantesco como potencial, no se ha logrado por el escaso tiempo de exploración en cuanto a información clara y concisa en aspectos que desde lo técnico pudieran dar luces asertivas para su proceso de expansión.

### 9.1. Conclusiones

La consultoría realizada fue muy ambiciosa, porque se quería abarcar temas, legales, económicos, mercado, financiero y político para tres países de América, pero el tiempo fue una variable en contra, debido a que en cuatro meses era imposible profundizar en todas las variables propuestas por el cliente, por esta razón no se logró profundizar en Estados Unidos, también porque este país lo selecciono a última hora, ya que el principio solo era Colombia, Perú y México, finalmente se desarrolla una consultoría adecuada a los requerimientos del cliente, teniendo en cuenta que precios e información confidencial de valorización, utilidades, ganancias y otros fue difícil debió a que el negocio es muy cerrado y existen actores de la cadena que no les interesa que esta información sea de conocimiento público. De las 11 personas que trabajaron en la consultoría, cada subgrupo investigo la parte correspondiente y cada grupo logro presentar de un tema específico. El cliente estuvo satisfecho con la información suministrada y se realizó el respectivo cierre.

#### 9.1.1. Colombia

- Hace falta organizar a las empresas y gremios dedicados al reciclaje, existen a día de hoy en varias ciudades de Colombia en las que se continúa realizando practicas no adecuadas como la incineración y/o quema de residuos,

vertimientos a los cuerpos de agua y disposición en los rellenos satirios, acortando su vida útil y causando impactos ambientales y problemas de salud pública a la población que vive cerca a estos lugares.

- Falta implementar tecnología para tratamiento de residuos peligrosos, ya que se continua con métodos sin debida regulación como la incineración y almacenamiento en celdas de seguridad.
- En cuanto a los costos de disposición y tratamiento de residuos peligrosos, son elevados debido a que las empresas que tienen las licencias y prestan el servicio quedan apartadas de las ciudades principales, encareciendo el transporte por el precio elevado del combustible.
- El país tiene una regulación y cultura de gestión de reciclaje en el área gubernamental y de industria privada que está por encima de la media de Latinoamérica, esto aporta a Rembre una posibilidad de encontrar un mercado en proceso de maduración y con potencial de crecimiento.
- A través de los incentivos que el gobierno está prometiando al sector industrial y comercial en el afán de reactivar la economía local, se puede dar una excelente oportunidad para que Rembre ingrese al mercado nacional para hacerse un lugar y ganar una tajada en esa plaza que posee alta potencialidad de crecimiento en los próximos años.
- A pesar de la baja tasa de reciclaje en los hogares colombianos (22%) (Cuervo, 2020), los planes de gobierno están empujando a que estos mejoren sus prácticas en aras de mejorar la cadena de envuelve el procesamiento de residuos sólidos especialmente en los conjuntos residenciales en donde se está promoviendo la tarifa diferencia de aseo si se cumple con una unidad de almacenamiento que cumpla con los requisitos establecidos en el Decreto 1713 de 2002.
- La educación en gestión de residuos debe ser un compromiso de todos los colombianos; el gobierno debe encarar planes de capacitación en esta área que sean políticas de estado, alentando tanto al ciudadano de a pie como al sector productivo para que se involucre de una manera más profunda con la

concientización hacia la conservación de los recursos naturales y ligado a esto, el uso extensivo del reciclaje.

- Cada ciudad o municipio tienen el lugar de disposición de los residuos y por la geografía del país hay lugares apartados que son de difícil acceso y son municipios que son desorganizados y poco eficientes en la gestión de residuos sólidos.
- Se evidencia una gran problemática en Bogotá y en grandes capitales, debido a que el reciclaje se ha convertido un negocio en el cual se ha involucrado mucho migrante extranjero, trayendo como consecuencia una disputa por la basura y ha generado enfrentamientos entre los recuperadores y generando más violencia en la capital.
- Las condiciones precarias a las que se exponen los recicladores sin servicios de salud, una vivienda digna, y exposición a accidentes las cuales no son atendidas, todo esto disminuyendo la calidad de vida de uno de los actores más importantes de la gestión de residuos.
- La estrategia para entrar al mercado de ciudades como Bogotá y Medellín debe enfocarse en la adquisición de residuos valorizados para su posterior comercialización (a gran escala) con empresas que los transformen en productos finales.

### **9.1.2. Perú**

- Su naturaleza es similar al del mercado colombiano, aunque hay una brecha más grande entre la legislación y lo que se lleva a la práctica a través de las compañías comerciales que gestionan los residuos.
- Son las grandes ciudades las que cuentan con infraestructura y el empuje de la industria privada para la generación de la cadena de valor de los residuos.
- Se cuenta con apoyo institucional desde el Estado, pero los niveles de corrupción y la constante inestabilidad política de los últimos años, ha demorado la implementación de una política más agresiva y que involucre a mayor escala las áreas urbanas y rurales.

- Las condiciones de trabajo de los actores del reciclaje son en general similares a los de otros países, por lo que, en principio, el que recolecta tiene las peores circunstancias de trabajo.
- Un elemento importante es que no existe una organización gremial fuerte que defienda los intereses de los recolectores, siendo totalmente opuesto la situación de las empresas que se encargan de acopiar, gestionar y disponer de los residuos.
- Existen conglomerados multinacionales que son conscientes del negocio alrededor de la gestión de residuos, aunque pudieran tener un mejor escenario, toda vez que, desde el origen, no existe aún la cultura ni condiciones para que se separen desde origen los desperdicios a ser tratados.
- Teniendo un gobierno como el que recién se posesiona, el país está buscando una estabilidad que permita brindar mejores condiciones para los inversionistas extranjeros.
- Los inversionistas temen a día de hoy por las repercusiones en la política actual del país, ya que desde campaña se hablaba de temas relacionados con nacionalización de empresas, repartición equitativa de capital, entre otros que son seguramente elementos que ponen en jaque las intenciones de capital en el país.
- Existen iniciativas como la de uso de plástico y así como Colombia, se evidencia la preocupación que tienen respecto al medio ambiente.
- El ministerio de ambiente tiene mejor sistema de información de residuos por regiones lo cual facilita la consulta de residuos.

## **9.2. Recomendaciones**

### **9.2.1. Colombia**

- Se propone para la industria, gestión desde las organizaciones como programas ambientales para lograr el cumplimiento de indicadores y objetivos planteados por el país de cara a sus compromisos internacionales.
- Capacitación y entrenamiento para todos los trabajadores, en cuanto a la separación en la fuente, clasificación en cuanto su composición, peligrosidad, aprovechamiento, reutilización y reciclaje, código de colores, requisitos legales y beneficios tributarios para las empresas.
- Implementar proceso para el tratamiento de residuos media y alta peligrosidad, ya que cuenta con mejores condiciones de mercado.
- La concentración hacia el mercado de ciudades intermedias es la mejor aproximación que Rembre puede hacer en la actualidad, se cuenta con socios potenciales que muestren interés en ampliar su operación y localmente no se cuenta en ese ámbito con tecnología adecuada para una gestión eficiente.
- El mercado local de gestión integral de residuos, tiene un potencial generoso para este tipo de organizaciones que pueden ofrecer servicios diferenciadores como confiabilidad, integralidad, innovación, cobertura y valores agregados.
- La estrategia para entrar en el mercado debe pasar obligatoriamente por asociaciones con la cadena de suministro completa, es decir, recuperadores, asociaciones de recuperadores, cámaras de comercio, gremios, entidades gubernamentales y gestores especializados en diferentes categorías de residuos, que puedan facilitar con su conocimiento y experiencia en el mercado colombiano en favor de Rembre.
- Siendo que Pereira y Bucaramanga son mercados potenciales, Rembre debe establecer acuerdos con los generadores de residuos para posteriormente la valorización de estos y comercializarlos con empresas que los incorporen a sus procesos productivos.
- Para Bogotá y Medellín la aproximación debería hacerse hacia la adquisición de residuos ya valorizados para una etapa posterior de comercialización a gran escala con empresas que los transformen en productos o insumos finales.

### 9.2.2. Perú

- Mucha de la política actual se basa en programas de gobierno que apuntan a mejorar las condiciones del planeta para las futuras generaciones, así pues, en un año de elecciones como el que el país recién acaba de pasar, se espera que se determine el rumbo en este campo para el próximo cuatrienio en cuanto a una regulación de país más enfocada en reglamentación clara y precisa para el sector industrial, tanto para el que produce desperdicios como para aquellas empresas que los procesan.
- Adoptar metodologías de economía circular para la optimización de los recursos y reducción de residuos.
- Rembre debería construir alianzas con empresas especializadas en el manejo de algunos residuos tales como icopor, compostaje, plástico entre otros que son nichos de mercado en ambos países.
- El país, tiene un interés genuino en mejorar y poner en práctica la reglamentación y puesta en marcha de los procedimientos para el aprovechamiento de residuos sólidos; por lo tanto, es un candidato ideal para el plan estratégico de expansión, esto aunado a la esperanza sobre la superación de las barreras de proteccionismo de las empresas locales.
- Se recomienda que como parte de las primeras fases para la implementación de Rembre en el Perú, se deben buscar asociaciones con industria local en aras de contar con la protección que brinda el estado a este tipo de empresas, de manera afortunada, Rembre ha manifestado que desea entrar al mercado de la mano de un socio local, lo que a todas luces está en sintonía con lo que se desarrolla en la investigación.
- La búsqueda de ciudades intermedias debería ser parte de las primeras fases de expansión en el país Inca, de esta manera, se ha considerado que ubicaciones enmarcadas en el Cusco o Ica podrían dar potencialidades que son adecuadas a la intención de Rembre.

### **9.2.3. Estados Unidos**

- Este país de América del Norte es un coloso tanto en la producción de residuos como en el aprovechamiento de los mismos, la diversidad de normas que aplica su naturaleza Federal, produce una increíble cantidad de datos que en muchos casos son difíciles de contrastar entre sí, por los datos que son asequibles al público en general y que no cubren como en nuestro caso información sobre áreas específicas y que puedan ser equivalentes a lo encontrado para los países que hicieron parte de la investigación y de los cuales se presentan resultados.
- Cada uno de los estados de la unión cuenta con una serie de reglamentaciones propias para la gestión integral de los residuos, por lo que es importante que Rembre logre a través de un tercero, un estudio a cerca de las normas legales vigentes.
- Propiciar la búsqueda de alianzas con los gobiernos locales de cada estado o ciudad en particular en aras de buscar empezar con contrataciones de alcance moderado y crecer a medida que se hacen visibles para esos mercados.
- En aras de que la información recabada durante el proceso pueda ser utilizada más adelante por algún grupo de investigación que quisiera ahondar en este aspecto, se deja como material de consulta las fuentes, datos, análisis y demás que fueron parte del estudio acá abordado.

## 10. Referencias

Aguilera, A., & Puerto, D. (2019). Cuenta Ambiental y Económica de Flujo de Materiales – Residuos Sólidos 2012. *Pensamiento & Gestión*, 32, 26.

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-62762012000100002&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-62762012000100002&script=sci_arttext&tlng=en)

Alianza del Pacífico. (2019). *Declaración Presidencial sobre el Uso de Plásticos y Hoja de Ruta hacia la Gestión Sostenible de Plásticos*.

APCER Group. (2018). *Sostenibilidad y economía circular*.

<https://apcergroup.com/es/newsroom/218/sostenibilidad-y-economia-circular>

Cauas, D. (2015). *Definición de las variables, enfoque y tipo de Investigación*. 2, 1–11.

CEPAL. (2017). La gestión y manejo de residuos sólidos y sus propuestas regulatorias e impositivas. En *Naciones Unidas*.

Congreso de la República de Colombia. (2005). *Ley 963 de 2005*.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=17028>

CONPES, C. N. de P. E. y S. (2018). CONPES 3934: Política de Crecimiento Verde. *Departamento de Planeación Nacional - DNP-*, 1–114.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Económicos/3934.pdf>

Corredor, M., & Salvador, F. El. (2010). *El Sector Reciclaje en Bogotá y su Región: Oportunidades para los Negocios Inclusivos*. 60.

Cuervo, S. (2020). *En Colombia el 78 % de los hogares no recicla*. La FM.

<https://www.lafm.com.co/economia/en-colombia-el-78-de-los-hogares-no-recicla>

De Vicuña, J. M. S. (2017). *El plan estratégico en la práctica*. ESIC Editorial.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2018). *Censo Nacional de Población y Vivienda*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por->

- tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018
- Dirección Nacional de Estadística. (2018). *Boletín Técnico Cuenta ambiental y económica de flujos de materiales – residuos sólidos 2017 – 2018*. DANE.  
[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas\\_ambientales/cuentas-residuos/Bt-Cuenta-residuos-2018p.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/cuentas-residuos/Bt-Cuenta-residuos-2018p.pdf)
- Dirección Nacional de Planeación. (2018). *Estrategia para la Implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia*.
- Elizabeth. (2013). *Día Mundial de Reciclaje*. <http://ouiea-portafolio.blogspot.com/2013/01/reciclaje-infografia.html?view=snapshot>
- Gobierno de la Republica de Colombia. (2019). *Estrategia nacional de economía circular. Cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio*.
- Gobierno de la República de Colombia. (2019). *Estrategia nacional de economía circular. Cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio*. En *Gobierno de Colombia*.  
[http://www.andi.com.co/Uploads/Estrategia Nacional de Economía Circular-2019 Final.pdf\\_637176135049017259.pdf](http://www.andi.com.co/Uploads/Estrategia Nacional de Economía Circular-2019 Final.pdf_637176135049017259.pdf)
- Gómez-Correa, J., Agudelo-Suárez, A., Sarmiento-Gutiérrez, J., & Ronda-Pérez, E. (2007). Condiciones de trabajo y salud de los recicladores urbanos de Medellín (Colombia). *Riesgos Labor*, 10.4, 181–187.
- Grupo Banco Mundial. (2020). *Panorama General de Colombia*.
- GSMA Latin America. (2015). *eWaste en Colombia 2015*.  
<https://www.gsma.com/latinamerica/es/resources/ewaste-colombia-2015-2/>
- Hernández-Sampieri, R., & Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana.
- Leal, J. (2005). Ecoeficiencia: marco de análisis, indicadores y experiencias. En

- Publicación de las Naciones Unidas: Vol. Vol. 1* (Número No. 1).  
<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/5644%0Ahttp://www.cepal.org/es/publicaciones/5644-eficiencia-marco-de-analisis-indicadores-y-experiencias>
- López, N., & Sandoval, I. (s/f). *Métodos y Técnicas de investigación cuantitativa y cualitativa*.  
[http://recursos.udgvirtual.udg.mx/biblioteca/bitstream/20050101/1103/1/Metodos\\_y\\_tecnicas\\_de\\_investigacion\\_cuantitativa\\_y\\_cualitativa.pdf](http://recursos.udgvirtual.udg.mx/biblioteca/bitstream/20050101/1103/1/Metodos_y_tecnicas_de_investigacion_cuantitativa_y_cualitativa.pdf)
- Lózada, J. (2014). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. *Cienciaamérica*, 1(3), 34–39.  
<http://www.uti.edu.ec/documents/investigacion/volumen3/06Lozada-2014.pdf>
- Lund, H. F., & Tejero Monzón, J. I. (1996). *Manual McGraw-Hill de reciclaje*. McGraw-Hill.
- Ministerio De Ambiente Vivienda Y Desarrollo Territorial. (2005). *Decreto 4741*.
- Ministerio de Vivienda, C. y T. (2016). *Decreto 596 de 2016*.
- Nahoum, C. (1990). *El proceso de la entrevista*. Editorial Kapelusz.
- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. (2019). *Indicadores CTel*.  
<https://portal.ocyt.org.co/wp/>
- OECD. (2021). *The Circular Economy in Cities and Regions*.  
<https://www.oecd.org/regional/regional-policy/circular-economy-cities.htm>
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Acuerdo de París*.
- Organización de las Naciones Unidas. (2020). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*.
- Pershing, J. A. (2006). Handbook of Human Performance Technology. En *T and D* (Vol. 59, Número 4). Pfeiffer. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-9587-0.les7>
- Pineda, E. B., de Alvarado, E. L., & de Canales, F. H. (1994). Metodología de la

- Investigación. En *Metodología de la investigación* Editorial Limusa (Número 35).  
Organización Panamericana de la Salud.  
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/310238>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2015). *OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE*.  
<https://www1.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Recytrans. (2021). *Gestión de Residuos y Contenedores para Residuos*.  
<https://www.recytrans.com/>
- Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Interamericana e Iberoamericana. (2018).  
*Indicadores para 2018*. <http://www.ricyt.org/en/category/en/indicators/>
- Rembre. (2021). *Rembre*. <https://rembre.cl>
- Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, & Departamento Nacional de Planeación. (2019). *Disposición Final de Residuos Sólidos. Informe Nacional - 2018*.
- Unidad Administrativa Especial De Servicios Públicos - UAESP. (2021). *Modelo de aprovechamiento. La basura no es basura*.
- United Nations. (2018). *Climate Change 2014 Mitigation of Climate Change*.
- World Bank Group. (2018). *What a Waste 2.0. A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*.
- World Economic Forum. (2017). *Annual Report 2016-2017*.
- Yüksel, I. (2012). Developing a Multi-Criteria Decision Making Model for PESTEL Analysis. *International Journal of Business and Management*, 7(52), 7(24).  
<https://doi.org/10.5539/ijbm.v7n24p52>

## **A. Anexo. Modelos de Entrevistas Realizadas**

### **A.1. Entrevista Recuperadores**

#### **Introducción:**

Buenos días/tardes/noches. Mi nombre es Elena Lara y mis compañeros son Milton Bolaños y David Pérez. Somos estudiantes de la Maestría en Administración de Negocios de la Universidad EAN y el propósito de esta entrevista es obtener información clave para una investigación que estamos desarrollando con respecto a la manera como viene haciéndose la gestión integral de residuos, las empresas que prestan servicios de gestión integral de residuos y las personas/empresas que hacen uso de estos servicios, en las principales ciudades de Latinoamérica.

Antes de iniciar queremos agradecerle por habernos concedido este espacio de su agenda con el fin de desarrollar esta entrevista. Tenemos previsto desarrollar esta entrevista en un tiempo máximo de 40 minutos.

#### **PREGUNTAS:**

1. Por favor, indíqueme, su nombre
2. ¿Cuánto tiempo lleva en esta labor?
3. ¿Qué hace con el dinero que gana, para que lo utiliza?
4. ¿Qué volumen de residuos recoge a diario?
5. ¿Cuáles son los residuos que más recolecta?
6. ¿A dónde llevan estos residuos?
7. ¿Cuánto se puede ganar por recolectar papel, cartón, vidrio?
8. ¿Cuántas personas de su familia trabajan en esto?
9. ¿Cuál es el día que más recogen residuos?
10. ¿Usted le gustaría ganar un dinero fijo por esta labor?,
11. ¿Cuántas horas al día recoge residuos?
12. ¿Usted pertenece a una asociación de recuperadores?

Con esta pregunta hemos finalizado la entrevista. Queremos reiterarle nuestro sincero agradecimiento por su disposición y generosidad al habernos brindado este espacio. Estamos seguros de que la información que nos ha aportado en esta entrevista será inmensamente útil para los objetivos de la investigación. Le deseamos un(a) feliz resto de día/tarde/noche.

## **A.2. Entrevista a la Empresa Geoambiental**

Entrevista a representantes de empresas prestadoras de servicios de gestión de residuos (potenciales competidores o aliados).

Empresa Geoambiental

Entrevistado Germán

Cargo: coordinador de HSEQ lugar de trabajo: Bogotá

### **Introducción:**

Buenos días/tardes/noches. Mi nombre es Elena Lara y mis compañeros son Milton Bolaños y David Pérez. Somos estudiantes de la Maestría en Administración de Negocios de la Universidad EAN y el propósito de esta entrevista es obtener información clave para una investigación que estamos desarrollando con respecto a la manera como viene haciéndose la gestión integral de residuos, las empresas que prestan servicios de gestión integral de residuos y las personas/empresas que hacen uso de estos servicios, en las principales ciudades de Latinoamérica.

Antes de iniciar queremos agradecerle por habernos concedido este espacio de su agenda con el fin de desarrollar esta entrevista. Tenemos previsto desarrollar esta entrevista en un tiempo máximo de 40 minutos.

### **PREGUNTAS:**

1. Por favor, indíqueme, profesión, ocupación, nivel educativo, empresa y lugar de trabajo (Ciudad y Sector).
2. ¿Cuánto tiempo lleva laborando en esta empresa y en el sector de la gestión de residuos?
3. ¿Cuánto tiempo lleva en el mercado la empresa en la que Ud. trabaja actualmente?
4. ¿Qué barreras de entrada usted observa en este mercado?
5. ¿Cuánto volumen de residuos Ustedes tratan al año?
6. ¿Qué ventajas competitivas ofrecen a sus clientes?
7. ¿Cuáles son los principales clientes de la empresa en la que Ud. trabaja?

8. ¿La empresa para la que Ud. trabaja subcontrata alguno de los procesos necesarios para la gestión integral de residuos? Si es así, por favor díganos cuales.
9. ¿Cuáles considera que son los principales costos para una empresa prestadora de servicios de gestión de residuos como en la que Ud. trabaja?, ¿Por qué?
10. ¿Qué porcentaje aproximado procesan de cada tipo de residuo?
11. ¿Cuál es el costo aproximado de gestionar cada tipo de residuo?, ¿Cuál es el residuo cuyo manejo deja mayor margen? ¿Por qué?
12. ¿Qué porcentaje de los residuos que gestiona su empresa se aprovecha?, ¿Cómo?
13. ¿Sabe Ud. Cuantas toneladas anuales de residuos se generan en esta ciudad? ¿Sabe Ud. qué porcentaje de esos residuos se está reciclando/aprovechando?
14. ¿Cuáles son los principales competidores que tiene su empresa en esta ciudad?
15. ¿Cuáles considera Ud. que son las empresas de gestión de residuos más reconocidas y exitosas de esta ciudad? ¿Por qué?
16. ¿Qué servicios que hoy no presta su empresa considera que debería prestar en el futuro cercano? ¿Alguna empresa presta esos servicios en esta ciudad?
17. ¿Cuál considera que es la principal debilidad de la ciudad en la que opera la empresa para la que Ud. trabaja? ¿Por qué?
18. ¿Cuál considera que es la principal fortaleza de la ciudad en la que opera la empresa para la que Ud. trabaja? ¿En qué afecta esto a la empresa para la que Ud. trabaja?
19. ¿Cuál considera que es la principal amenaza que enfrenta la empresa para la que Ud. trabaja como consecuencia de operar en esta ciudad? ¿Por qué?
20. ¿Cuál considera que es la principal oportunidad que le plantea a su empresa el hecho de estar operando en esta ciudad? ¿Por qué?

Con esta pregunta hemos finalizado la entrevista. Queremos reiterarle nuestro sincero agradecimiento por su disposición y generosidad al habernos brindado este espacio. Estamos seguros de que la información que nos ha aportado en esta entrevista será inmensamente útil para los objetivos de la investigación. Le deseamos un(a) feliz resto de día/tarde/noche.