

Actualización del estado del arte sobre procesos de logística verde, Manejo eficiente de los recursos en organizaciones manufactureras con el fin de proteger y preservar el medio ambiente

Juan Sebastián Céspedes Pacheco

Asesora

Lucia Esmeralda Aguilar Villalba

Universidad Nacional Abierta y a Distancia -UNAD

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería – ECBTI

Ingeniería Industrial

2024

Dedicatoria

Agradezco a Dios y a mi familia por el apoyo incondicional a lo largo de mi proceso formativo, ya que siempre estuvieron ahí para brindarme las fuerzas necesarias para seguir con esta meta. A mis amigos y a las tutoras Natalia Molina y Lucia Esmeralda Aguilar quienes me brindaron buenos consejos y orientaciones a lo largo de este proceso.

Resumen

La logística verde y el manejo eficiente de los recursos son esenciales en las industrias manufactureras para reducir el impacto ambiental, disminuir los costos, cumplir con regulaciones y promover la sostenibilidad. La información que se encuentra sobre la logística verde y sus aplicaciones es limitada debido a que es un concepto relativamente nuevo, aun en desarrollo y muchas empresas no han adoptado plenamente sus prácticas o no publican ampliamente sus resultados; por ello, la actualización del estado del arte que se realizó ofrece una visión sobre los avances más recientes, identifica tendencias asegurando que la información este alineada a los desarrollos actuales.

Para ello se utilizó una metodología cualitativa e interpretativa, haciendo una revisión literaria donde se recopilan, analizan e interpretan estudios previos y relevantes, buscando patrones, conceptos claves y tendencias en las empresas para generar una comprensión profunda sobre el tema. Se encontró que el éxito de las empresas extranjeras en la logística verde frente a las colombianas se debe a mayores inversiones en tecnología sostenible, regulaciones ambientales más estrictas, y una cultura empresarial más enfocada en la sostenibilidad, permitiendo una aplicación de prácticas verdes más efectivas y competitiva. La novedad de la investigación es que se proponen unas estrategias y actividades que lo que ayudaría a comprender como mejorar el desempeño de las empresas nacionales frente a las empresas de países desarrollados.

Palabras clave: Logística verde, Manufactureras, Sostenibilidad, Impacto ambiental, Regulaciones.

Abstract

Green logistics and the efficient management of resources are crucial in manufacturing industries to reduce environmental impact, lower costs, comply with regulations, and promote sustainability. However, information on green logistics and its applications is limited because it is a relatively new concept that is still evolving, and many companies have not fully adopted its practices or have not widely published their results. As a result, the update on the state of the art that was conducted offers insight into the most recent advancements, identifies trends, and ensures that the information remains aligned with current developments.

To achieve this, a qualitative and interpretative methodology was employed, consisting of a literature review that gathers, analyzes, and interprets previous and relevant studies to identify patterns, key concepts, and trends within companies to generate a deeper understanding of the subject. The findings revealed that the success of foreign companies in green logistics, compared to Colombian companies, is due to higher investments in sustainable technology, stricter environmental regulations, and a corporate culture more focused on sustainability. This allows for a more effective and competitive implementation of green practices. The novelty of the research lies in the proposed strategies and activities, which could help improve the performance of national companies in comparison to those from developed countries.

Keywords: Green logistics, Manufacturing, Sustainability, Environmental impact, Regulations.

Tabla de Contenido

Introducción.....	14
Planteamiento del Problema	16
Antecedentes.....	17
Justificación.....	18
Objetivos.....	19
Objetivo General.....	19
Objetivos Específicos.....	19
Marco Teórico.....	20
Logística Verde.....	20
Importancia de la Logística Verde en la Industria Manufacturera.....	20
Sostenibilidad en el Contexto Empresarial.....	21
Desarrollo Sostenible	21
Procesos de Logística Verde en la Industria Manufacturera de Colombia	22
Producción Limpia o Verde.....	23
Huella de Carbono.....	23
Logística Inversa	23
Economía Circular	24
Impacto de la Economía Circular en la Logística Verde.....	24
Transporte Sostenible	25
Normativas Sobre el Transporte Sostenible	25
Packaging Verde	26
Ecodiseños de Productos	26
Tecnologías de Información para la Eficiencia	27
Energías Renovables	27

Uso Eficiente de Energías.....	27
Gestión de Inventarios y Almacenamiento Verde	28
Manejo Eficiente de los Recursos.....	28
Análisis del Ciclo de Vida ACV	28
Reciclaje y Reutilización de Materiales	29
Impacto de la Logística verde en la Protección y Preservación del Medio Ambiente.....	29
Normatividades Ambientales.....	29
Organización Internacional de Estandarización ISO	30
ISO 140001	30
ISO 14044.....	30
ISO 26000.....	31
Certificación LEED.....	31
Sistema de Gestión Ambiental (SGA).....	31
Normativas de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)	32
Leyes de Reciclaje de Materiales.....	32
Control de la Contaminación de Aire y Ruido	33
Políticas de Gestión de Recursos Hídricos	34
Metodología.....	35
Diseño de la Investigación.....	35
Unidades de Investigación.....	35
Análisis Documental	35
Procedimientos.....	36
Resultados.....	37
Desarrollo del Objetivo 1	37
Ley 34, Calidad del Aire y Protección de la Atmosfera.....	39

Convenio Sobre la Diversidad Biológica	40
Convenio de MARPOL	40
Convenio de Londres.....	41
Protocolo de Kyoto	41
Acuerdo de París	43
Convenio Internacional de Hong Kong.....	43
Convenio de Estocolmo.....	44
Protocolo de Montreal.....	44
Normativa ISO 1996-1 acústica.....	46
Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible – Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 (ODS 6) ..	47
Comisión económica Europea de las Naciones Unidas (UNECE).....	48
Directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la Calidad del Agua de Consumo	49
ISO 14046 Gestión Ambiental Huella del Agua.....	50
Convenio Sobre la Circulación por Carretera (Convenio de Ginebra)	51
Legislación Ambiental Internacional Adoptada por Colombia	52
Desarrollo del Objetivo 2	54
Bavaria.....	54
Argos Group	57
El Cerrejón.....	67
Alpina	71
Ecopetrol.....	76
Casos en la Industria Manufacturera Internacional Donde se Hacía uso de las Prácticas de Logística Verde.....	81
<i>Coca-Cola</i>	81
Bimbo	84

Amazon.....	88
DHL.....	93
Prácticas Verdes Aplicadas en los Procesos Logísticos de las Empresas Colombianas y Empresas Internacionales	96
Desarrollo del Objetivo 3	100
Debilidades – Manufacturas Colombianas	101
Fortalezas – Manufactureras Colombianas.....	101
Oportunidades – en el Entorno Global	103
Amenazas – en el Entorno Global.....	104
Conclusiones.....	111
Recomendaciones	113
Referencias	114

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Fases de la Metodología</i>	36
Tabla 2 <i>Legislación Ambiental Internacional</i>	37
Tabla 3 <i>Prácticas Verdes</i>	97
Tabla 4 <i>Prácticas Verdes (Empresas Internacionales)</i>	98
Tabla 5 <i>Matriz DOFA</i>	100
Tabla 6 <i>Estrategias FO – FA – DO - DA</i>	107
Tabla 7 <i>Actividades Propuestas</i>	108

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Indicadores Ambientales (Bavaria)</i>	55
Figura 3 <i>indicadores Ambientales 2022 (Bavaria)</i>	56
Figura 4 <i>Indicadores Ambientales 2022 (Bavaria)</i>	57
Figura 5 <i>indicadores Ambientales 2022 (Group argos)</i>	61
Figura 6 <i>Indicadores Ambientales 2022 (Group argos)</i>	61
Figura 7 <i>Indicadores Ambientales 2022 (Group argos)</i>	62
Figura 8 <i>Indicadores Ambientales 2022 (Group argos)</i>	62
Figura 9 <i>Indicadores Ambientales 2022 (Group argos)</i>	63
Figura 10 <i>Indicadores Ambientales 2022 (Group argos)</i>	63
Figura 11 <i>Indicadores Ambientales 2022 (Group argos)</i>	64
Figura 12 <i>Indicadores Ambientales 2022 (Group argos)</i>	64
Figura 13 <i>Indicadores Ambientales 2022 (Group argos)</i>	65
Figura 14 <i>Indicadores Ambientales 2022 (Group argos)</i>	65
Figura 15 <i>Indicadores Ambientales 2022 (Group argos)</i>	66
Figura 16 <i>Indicadores Ambientales 2022 (Group argos)</i>	66
Figura 17 <i>Indicadores Ambientales 2024 (El Cerrejón)</i>	68
Figura 18 <i>Indicadores Ambientales 2024 (El Cerrejón)</i>	68
Figura 19 <i>Indicadores Ambientales 2024 (El Cerrejón)</i>	69
Figura 20 <i>Indicadores Ambientales 2024 (El Cerrejón)</i>	69
Figura 21 <i>Indicadores Ambientales 2024 (El Cerrejón)</i>	70
Figura 22 <i>Indicadores Ambientales 2024 (El Cerrejón)</i>	70
Figura 23 <i>Indicadores Ambientales 2024 (El Cerrejón)</i>	71
Figura 24 <i>Indicadores Ambientales 2022 (Alpina)</i>	73

Figura 25 <i>Indicadores Ambientales 2022 (Alpina)</i>	73
Figura 26 <i>Indicadores Ambientales 2022 (Alpina)</i>	74
Figura 27 <i>Indicadores Ambientales 2022 (Alpina)</i>	74
Figura 28 <i>Indicadores Ambientales 2022 (Alpina)</i>	75
Figura 29 <i>Indicadores Ambientales 2022 (Alpina)</i>	75
Figura 30 <i>Indicadores Ambientales 2022 (Ecopetrol)</i>	78
Figura 31 <i>Indicadores Ambientales 2022 (Ecopetrol)</i>	78
Figura 32 <i>Indicadores Ambientales 2022 (Ecopetrol)</i>	79
Figura 33 <i>Indicadores Ambientales 2023 (Ecopetrol)</i>	79
Figura 34 <i>Indicadores Ambientales 2023 (Ecopetrol)</i>	80
Figura 35 <i>Indicadores Ambientales 2023 (Coca-Cola)</i>	82
Figura 36 <i>Indicadores Ambientales 2023 (Coca-Cola)</i>	82
Figura 37 <i>Indicadores Ambientales 2023 (Coca-Cola)</i>	83
Figura 38 <i>indicadores Ambientales 2023 (Coca -Cola)</i>	83
Figura 39 <i>Indicadores ambientales 2023 (Coca - Cola)</i>	84
Figura 40 <i>Indicadores Ambientales 2023 (Bimbo)</i>	85
Figura 41 <i>Indicadores Ambientales 2023 (Bimbo)</i>	86
Figura 42 <i>Indicadores Ambientales 2023 (Bimbo)</i>	86
Figura 43 <i>Indicadores Ambientales 2023 (Bimbo)</i>	87
Figura 44 <i>Indicadores Ambientales 2023 (bimbo)</i>	87
Figura 45 <i>indicadores ambientales 2022 (Amazon)</i>	89
Figura 46 <i>Redes de Logística 2022 (Amazon)</i>	89
Figura 47 <i>Indicadores Ambientales 2022 (Amazon)</i>	90
Figura 48 <i>Indicadores Ambientales 2022 (Amazon)</i>	91
Figura 49 <i>Optimizaciones de Packaging (Amazon)</i>	91

Figura 50 <i>Indicadores Ambientales 2022 (Amazon)</i>	92
Figura 51 <i>Indicadores Ambientales 2022 (Amazon)</i>	92
Figura 52 <i>Indicadores Ambientales 2023 (DHL)</i>	93
Figura 53 <i>Indicadores Ambientales 2023 (DHL)</i>	94
Figura 54 <i>Indicadores Ambientales 2023 (DHL)</i>	94
Figura 55 <i>Indicadores Ambientales 2023 (DHL)</i>	95
Figura 56 <i>Cantidad de Prácticas Verde por Empresa</i>	99
Figura 57 <i>Adopción de Prácticas en las Empresas</i>	99

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Informe de Sostenibilidad (2022)</i>	128
Apéndice B <i>Informe de Sostenibilidad Argos Group (2022)</i>	129
Apéndice C <i>Informe de Sostenibilidad El Cerrejón (2024)</i>	130
Apéndice D <i>Informe de Sostenibilidad Alpina (2022)</i>	131
Apéndice E <i>Informe de Sostenibilidad Ecopetrol (2022)</i>	132
Apéndice F <i>Informe de Sostenibilidad Coca - cola (2023)</i>	133
Apéndice G <i>Informe de Sostenibilidad Bimbo (2024)</i>	134
Apéndice H <i>Informe de Sostenibilidad Amazon (2022)</i>	135
Apéndice I <i>Informe de Sostenibilidad DHL (2022)</i>	136

Introducción

Actualmente, la gestión de los recursos se ha convertido en una responsabilidad compartida entre las organizaciones y la sociedad en general, las empresas manufactureras enfrentan grandes retos al intentar optimizar sus procesos de producción para minimizar su impacto ambiental, contribuyendo así a la protección del medio ambiente y del planeta. La adopción de la logística verde y la eficiente gestión de los recursos se destacan como estrategias esenciales para equilibrar la producción con la conservación ambiental. Según Bravo (2020, pág. 15), "la logística verde tiene como objetivo principal implementar métodos nuevos e innovadores para reducir significativamente la huella de carbono y contribuir al cambio climático, siendo sostenible y competitiva frente a otras compañías".

Aunque existe información sobre la logística verde y sus prácticas, la complejidad del concepto abarca múltiples aspectos, desde el transporte y almacenamiento hasta el Packaging sostenible y la gestión de residuos; a pesar de que este tema ha ganado relevancia mundial, sigue siendo relativamente nuevo, ya que los temas de sostenibilidad han emergido gradualmente, por lo que los casos de éxito y los datos históricos son limitados. En consecuencia, se ha recopilado información actualizada sobre la gestión y el uso eficiente de los recursos naturales, considerando casos exitosos en empresas, para proporcionar un documento sólido que permita analizar las principales tendencias, enfoques y prácticas innovadoras surgidas en los últimos años.

Para ello se realizó una investigación documental, teniendo en cuenta libros, artículos, documentos de revistas y sitios web, entre muchos otros; la información recolectada fue previamente seleccionada y verificada con el fin de sustraer la mayor información sobre la logística verde y su enfoque en el manejo de los recursos por parte de las empresas.

Encontrando que las normativas al implementar la logística verde se aseguran de que las operaciones sean tanto eficientes como sostenibles. Estas regulaciones apoyan a las empresas en el cumplimiento de los estándares ambientales, incrementando su competitividad y disminuyendo su impacto ambiental. Además, promueven la innovación, conservación de los recursos naturales y garantizan el cumplimiento de la legislación ambiental a nivel global.

En este sentido y teniendo en cuenta lo dicho por Ballesteros y Ballesteros (2009) existen organizaciones tales como el Departamento Nacional de Planeación, el Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, ISO Internacional Organization for Standardization, que agregan al medio ambiente como un cliente más y logran la unión de dos paradigmas: protección ambiental y productividad. Considerando el grado de impacto al medio ambiente y desarrollo sostenible.

Finalmente, esta actualización busca mejorar la comprensión integral de los avances en el ámbito de la logística verde, tanto en términos de procesos y prácticas como en lo relacionado con la normativa. A partir de esta información, se identifican áreas clave para futuras investigaciones.

Planteamiento del Problema

En la actualidad, las organizaciones manufactureras enfrentan un desafío global: reducir la huella ambiental que generan y transformar sus operaciones hacia la sostenibilidad. La adopción de la "logística verde" emerge como una estrategia clave para gestionar eficientemente los recursos, a pesar de los avances tecnológicos e innovadores en esta área, persisten varios obstáculos que dificultan la integración efectiva de esta filosofía con las empresas y la sociedad.

Uno de los principales desafíos es la complejidad de optimizar los procesos, ya que la implementación de prácticas sostenibles implica equilibrar múltiples variables, como el uso de energía, agua, materias primas y la gestión de residuos. Además, los altos costos asociados con la implementación y el beneficio financiero son una barrera significativa. La gestión sostenible implica inversiones en tecnologías avanzadas para una producción sostenible, dificultando a las organizaciones equilibrar costos con beneficios ambientales y financieros a largo plazo, lo que ralentiza la adopción de prácticas verdes.

La creación de una cultura organizacional sostenible también es un desafío, ya que implica la capacitación del personal y la adopción de nuevas estrategias de producción y tecnologías. Además, la falta de comprensión del desarrollo sostenible por parte de algunos individuos dentro de la organización puede obstaculizar el progreso ambiental.

Por otro lado, la evaluación del desempeño ambiental se ve obstaculizada por la falta de datos e información confiables; la complejidad y diversidad de la legislación ambiental también dificultan su comprensión y ejecución en el contexto específico de la logística, lo que lleva a desafíos en el cumplimiento normativo en todas las etapas productivas.

Para abordar estos desafíos, se requiere una actualización del estado del arte en el campo de la logística verde y la sostenibilidad manufacturera. El estudio de casos de empresas que han

adoptado prácticas verdes en sus procesos logísticos puede proporcionar información valiosa para superar estas barreras y avanzar hacia un futuro más sostenible.

Antecedentes

El proyecto de investigación en curso se basa en estudios previos, considerando específicamente una investigación similar realizada en 2019, disponible en el repositorio institucional de la Universidad Católica de Colombia. Según la actualización del estado del arte, se destacan las siguientes conclusiones principales:

A pesar de que la filosofía verde ha ganado mayor presencia en los procesos industriales y en las actividades empresariales a lo largo del tiempo, existe una carencia de información sobre los modelos adoptados por grandes compañías. Esta información es crucial para servir como referencia a pequeñas y medianas empresas que están comenzando a adoptar modelos basados en filosofías verdes.

Las industrias colombianas han implementado importantes campañas políticas y prácticas alineadas con la mejora del impacto ambiental, lo cual ha influido en sus procesos logísticos. Un claro ejemplo de esto son las medidas adoptadas para reducir la huella de carbono en actividades como el transporte y la distribución.

La investigación mencionada identificó la importancia de las mediciones de gases de efecto invernadero (GEI) para que la industria pueda hacer una transición efectiva hacia la filosofía verde. Por ello, en la investigación se propone un esquema de aplicaciones destinado a la medición de las emisiones de carbono, con el objetivo de analizar estos datos. (Cortez Romero, 2019)

Justificación

Se optó por realizar una actualización del estado del arte sobre la logística verde y el uso eficiente de los recursos naturales por parte de las industrias manufactureras, considerando la relevancia de este tema en la gestión moderna de la producción y su impacto en la sostenibilidad ambiental. La filosofía verde ha experimentado una evolución significativa en los últimos años, impulsada por avances tecnológicos y cambios normativos que están transformando la manera en que las empresas gestionan sus operaciones y recursos.

Para ello, es esencial examinar los desarrollos actuales, con el fin de identificar las mejores prácticas y tendencias emergentes que puedan ser aplicadas en diferentes procesos productivos. Además, esta actualización permitirá descubrir nuevas áreas de investigación que fomenten el desarrollo sostenible.

Mantenerse al tanto de los avances en logística verde es crucial para aplicar soluciones prácticas en el ámbito laboral, asegurando que las empresas mantengan una producción sostenible, que es cada vez más demandada por la competitividad en el mercado.

Objetivos

Objetivo General

Actualizar la información acerca de la logística verde, su aplicación y el manejo eficiente de los recursos naturales en organizaciones manufactureras.

Objetivos Específicos

Recopilar información de investigaciones sobre la logística verde y sus normatividades.

Analizar y documentar en el estudio del estado de arte casos de empresas y proyectos que incorporen el uso de la logística verde.

Proponer estrategias sostenibles que se ajusten a las empresas colombianas, basando la propuesta en casos de estudio exitosos de empresas objeto de estudio en la investigación.

Marco Teórico

A continuación, se presenta un marco teórico que aborda los conceptos fundamentales de la logística verde y el manejo eficiente de los recursos, como también las regulaciones ambientales; parámetros claves para la sostenibilidad empresarial.

Logística Verde

Según el artículo realizado por, Abreu Quintero & Nava Chacín (2015) La logística verde se basa en la mejora del uso de los materiales logísticos, buscando impulsar un desarrollo de la economía concentrada en materias primas, almacenamiento, procesos y transporte amigables con el medio ambiente; que, combinados con las tácticas de clientes, empresas y estados, forman iniciativas para su implementación y un desarrollo sostenible. (pág. 82)

Importancia de la Logística Verde en la Industria Manufacturera

La logística verde es crucial en la industria manufacturera por que se enfoca en optimizar los proceso los procesos operativos y reduciendo el impacto ambiental en las actividades logísticas. La reducción de las emisiones de CO², el uso de los recursos energéticos y la adopción de tecnologías limpias, como vehículos eléctricos y empaques sostenibles, son parte de esta estrategia. Las empresas no solo cumplen con las normativas ambientales, sino que también reducen los costos, mejoran su imagen corporativa y se vuelven cada vez más competitivas en un mercado ambientalmente más consiente (Beetrack-Dispacth Track, 2023)

Implementar prácticas de logística verde tiene muchas ventajas, incluida la optimización de rutas para reducir el consumo de combustible y las emisiones, así como es el uso de fuentes de energía renovables lo que mejora la eficiencia operativa y reduce el impacto ecológico. Las empresas también pueden responder a la creciente demanda de sostenibilidad de los

consumidores gracias a estas prácticas, lo que es fundamental para su futuro éxito (MexicoIndustry, 2021)

La logística verde es vista por la industria manufacturera no solo como una herramienta para reducir el impacto ambiental, sino también como una oportunidad para innovar y mejorar la sostenibilidad de toda la cadena de suministro (The Logistics World, 2024)

Sostenibilidad en el Contexto Empresarial

La sostenibilidad empresarial se refiere a la capacidad para operar de manera que no comprometa su capacidad para satisfacer las necesidades de las próximas generaciones por satisfacer sus propias necesidades. Según Elkington (2007), la sostenibilidad de los negocios implica equilibrar el desarrollo económico, la equidad social y la protección del medio ambiente. Este enfoque del triple objetivo es lo que se refiere a la sostenibilidad en las empresas. Lo que significa que las industrias no solo deben buscar rentabilidad sino también reducir impactos ambientales y poder contribuir con la sociedad.

Según un artículo publicado por APD (2021) señala que la sostenibilidad empresarial no solo implica responsabilidad ambiental sino también enfoques para el uso eficiente de los recursos, la innovación tecnológica y la creación de valor a largo plazo. Al adaptarse a las expectativas de los consumidores y las normativas ambientales cada vez más estrictas, la incorporación de practica sostenibles pueden mejorar la competitividad empresarial.

Desarrollo Sostenible

Madroñero Palacios & Guzmán Hernández (2018) señala que el concepto de desarrollo sostenible tiene una visión más compleja, busca la satisfacción de las necesidades actuales de la sociedad sin comprometer la capacidad de que las generaciones futuras puedan satisfacer sus propias necesidades, el desarrollo sostenible equilibra lo económico, social y ambiental de tal

forma que promueve el progreso económico de manera amigable con el medio ambiente y el bienestar social. (pág. 126)

Procesos de Logística Verde en la Industria Manufacturera de Colombia

En los últimos años la industria manufacturera de Colombia ha visto un aumento en la importancia de los procesos de la logística verde, principalmente debido a la presión de adoptar prácticas sostenibles y cumplir con las regulaciones ambientales más estrictas. En este contexto las empresas fabricantes colombianas han comenzado a incorporar estrategias de logística verde en sus operaciones para reducir el impacto ambiental, aumentar competitividad y optimizar los recursos.

La logística verde se enfoca principalmente en la reducción de emisiones de CO² y en la optimización del uso de las energías renovables, según el artículo publicado por la revista científica BILO (2024), las empresas adoptan tecnologías más limpias como el uso de los vehículos eléctricos o híbridos para el transporte de mercancía y sistemas de ruteo inteligente para reducir el consumo de combustible. Dichas estrategias reducen los costos operativos al mejorar la eficiencia energética.

Además, se enfatiza la importancia del Packaging que está experimentando una revolución. La sostenibilidad de los envases son un factor más en la decisión de compra debido al aumento de la demanda de productos envasados. En este contexto, las grandes corporaciones están invirtiendo cada vez más capital financiero en la creación de empaques con un efecto ecológico cada vez menor. (SPG, 2022)

Finalmente, los autores coinciden en que la colaboración entre las empresas y el desarrollo de redes de suministro sostenibles son fundamentales para el éxito de la logística verde en Colombia. Según CECODES (2024), “la industria está colaborando cada vez más con

los proveedores y clientes para garantizar que todos los eslabones de la cadena de suministro sigan prácticas ecológicas, lo que conduce a una transformación completa hacia una industria más verde”.

Producción Limpia o Verde

“La Producción Más Limpia se define como la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada a los procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia global y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente”. (ONUDI, n.d)

Huella de Carbono

William Rees y Mathis Wackernagel, de la Universidad de British Columbia, desarrollaron el concepto de huella ecológica como una herramienta que mide los recursos necesarios en términos de tierra y agua, así como la capacidad de la naturaleza para absorber residuos, para satisfacer las necesidades de una población, entidad, región o país (Wackernagel y Rees, 1995; Rees 1996). Su modelo de cálculo, aplicado a países desarrollados, reveló que estos experimentan déficits ecológicos significativos, ya que dependen de recursos de otros países para compensar la falta de recursos internos. El objetivo del concepto es servir como una herramienta de planificación que evalúe la sostenibilidad ecológica y determine el consumo humano que excede la capacidad de regeneración de la biosfera (Schneider & Smaniego, 2010).

Logística Inversa

Oltra Badenes (2015), en su artículo “La logística inversa” habla de que la logística verde hace parte de una tendencia llamada “la cadena de suministro inversa”, donde las empresas están aplicando estrategias eficaces para la reutilización de sus productos. Sucede lo mismo con el concepto de logística, solo que este es un poco más prematuro; usando en la logística inversa

varios nombres para ser llamada, entre los que están la distribución inversa y logística de la recuperación y el reciclaje, entre muchas otras.

La Logística Inversa engloba las actividades relacionadas con la reutilización de productos y materiales, abarcando todas las acciones logísticas que implican la recolección, desmontaje y procesamiento de materiales, productos usados y/o sus componentes, con el objetivo de garantizar una recuperación ecológica sostenible. (pág. 4)

Economía Circular

la economía circular es un modelo económico que busca maximizar el uso de los recursos mediante la reducción, reutilización y reciclaje de objetos con el objetivo de prolongar su ciclo de vida y reducir la generación de desechos. En los años 70, Walter Stahel presento el concepto de “Performance Economy” y Michael Braungart y William McDonough desarrollaron la teoría “Cradle to Cradle” (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2023)

la teoría de “Cradle to Cradle” fomenta la creación de bienes que puedan ser reutilizados o devueltos al ciclo biológico sin dañar el medio ambiente. Además, Stahel, un experto en el tema enfatizo la importancia de prolongar la vida útil de los productos para disminuir la necesidad de nuevos recursos y por lo tanto reducir el impacto ambiental (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2023)

Impacto de la Economía Circular en la Logística Verde

Dado que buscan reducir el impacto ambiental al tiempo que optimizan el uso de los recursos, la economía circular y la logística verde son pilares fundamentales en la transición hacia el modelo económico sostenible. La economía circular se distingue del modelo lineal tradicional al dar mayor importancia a la reutilización, el reciclaje y la generación de materiales y productos; reduciendo la necesidad de extraer nuevos recursos y generar menos desechos.

Jugando un papel crucial la logística verde al permitir el flujo eficiente de los materiales dentro del ciclo regenerativo.

En resumen, la combinación de la logística verde y la economía circular permite la creación de un sistema más sostenible, eficiente y respetuoso con el medio ambiente. Esto no solo reduce el impacto ambiental, sino que también hace que las empresas sean más competitivas al minimizar los recursos y reducir los costos de gestión de desechos. (Logistec, 2022)

Transporte Sostenible

Ghavami (2019 - 2020), en su artículo resalta la frase “El transporte es uno de los principales que afecta bastante en la contaminación del medioambiente”, por ende, aclara que el transporte sostenible implica la utilización de vehículos que generan la menor cantidad de contaminantes posible al emplear fuentes de energía alternativas, así como mejorar la eficiencia de las operaciones logísticas mediante medidas orientadas a la optimización de recursos.

En este ámbito, para lograr a un transporte verde se aplica el concepto Backhaul (viaje de vuelta); citado por (Rubio, 2019 - 2020) En este contexto, se elabora una planificación de rutas de ida y vuelta para que los proveedores puedan aprovechar el espacio de regreso para cargar sus productos, con el objetivo de ahorrar combustible, recursos y tiempo, y como resultado, reducir la contaminación ambiental. Además de esto, se implementan otras medidas como la reducción de la longitud de las rutas, la utilización de vehículos ecológicos, el mantenimiento adecuado de los vehículos y el empleo de energías renovables. (pág. 28)

Normativas Sobre el Transporte Sostenible

El transporte sostenible se refiere al conjunto de medios utilizados para movilizar personas o mercancías, ya sea de manera conjunta o separada, que se distinguen por el empleo de

energías o tecnologías de bajas o cero emisiones, tanto en los modos terrestres como acuáticos, considerando también la infraestructura necesaria para su funcionamiento.

El Ministerio de Transporte ha subrayado la importancia de desarrollar estrategias que integren aspectos ambientales, económicos, sociales y de seguridad vial, para facilitar la transición hacia tecnologías vehiculares con bajas o nulas emisiones. Estas medidas buscan reducir la contaminación atmosférica y las emisiones de gases de efecto invernadero, contribuyendo a mejorar la calidad del aire en las ciudades y al cumplimiento del compromiso nacional en el Acuerdo de París, que establece una reducción del 51% de las emisiones de gases de efecto invernadero para el 2030, respecto al escenario de referencia (Ministerio de transporte, 2022).

Packaging Verde

El Packaging sostenible contempla criterios desde la producción del producto o servicio como de su eliminación, priorizando la disminución del impacto ambiental durante todo el ciclo de vida del producto. Diciendo así que no es solo un empaque bonito o llamativo, sino que el Packaging contempla todo lo relacionado con todo el proceso de producción, envío y reciclado; resumiendo, el Packaging es el aprovechamiento de los recursos y materias primas. (Liderpac, 2024)

Ecodiseños de Productos

El ecodiseño implica incorporar consideraciones ambientales en el diseño y desarrollo de un producto, con el fin de optimizar su calidad de vida y, al mismo tiempo, disminuir los costos de producción. Esto se logra mediante metodologías que analizan cada fase del ciclo de vida del producto, desde la extracción de materias primas y componentes hasta su eliminación y reciclaje al final de su vida útil (Dialnet, 2004).

Tecnologías de Información para la Eficiencia

Las tecnologías de la información se han convertido en un recurso esencial para las organizaciones, ya que ayudan a mejorar el rendimiento organizacional al aumentar la productividad y la eficiencia operativa. Según Peirano y Suárez (2004), la implementación de tecnologías de la información es un recurso valioso que proporciona un gran apoyo a las actividades. Esto permite respaldar la estrategia establecida y crear una diferenciación en el mercado que se traduzca en un mejor rendimiento y mayor competitividad. Según Shin (2007), las tecnologías de la información son un recurso estratégico para capitalizar oportunidades en nuevos mercados, reducir costos y aumentar las probabilidades de éxito. Las TI mejoran la competitividad y el rendimiento organizacional (Grant, 1995; Porter, 1982), al mismo tiempo que minimizan costos y facilitan la implementación de, entre otros aspectos, el comercio electrónico como una plataforma para que las organizaciones incursionen en mercados globales (Sanchez Limón & De la Garza Cardenas|, 2018)

Energías Renovables

Incluye aquellas energías cuya renovación supera la cantidad de uso diario. Sin embargo, si el ritmo de uso es alto, también puede excederse, como sucede con el uso excesivo de biomasa (o leña) para producir calefacción. Estas energías pueden ser regeneradas de manera natural o artificial (BCN, 2020).

Uso Eficiente de Energías

La eficiencia energética implica el uso de tecnologías que exigen menos energía para alcanzar el mismo rendimiento o realizar funciones equivalentes. Se enfoca en la maquinaria, equipos y tecnología empleados en edificios. Por otro lado, el ahorro de energía se relaciona con

el comportamiento de las personas, promoviendo prácticas como aprovechar la luz natural en lugar de la iluminación artificial para reducir el consumo de electricidad (steep, 2024).

Gestión de Inventarios y Almacenamiento Verde

La supervisión y el control de los productos o materias primas que tiene una empresa en varios puntos de su proceso de producción y logística se conoce como la gestión de inventarios. Para evitar tantos excesos como la falta de productos, su objetivo principal es optimizar la cantidad de inventario. Esto resultara en una mayor eficiencia operativa y una reducción de costos. Según Kaizen (2023), la gestión eficiente del inventario reduce las pérdidas, mejora la predicción de la demanda y optimiza la rotación de producto (Repositorio UNAD, 2023)

Manejo Eficiente de los Recursos

De acuerdo con un estudio realizado por la revista rural de la UE (2018), la importancia de los recursos naturales terrestres para la humanidad está alcanzando un punto crítico debido al crecimiento y consumo de la población mundial. Por lo tanto, la transición hacia una economía sostenible implica una transformación cultural en la producción y el consumo, aprovechando nuevas tecnologías de producción y optando por fuentes de energía renovable. En este sentido, la eficiencia en el uso de los recursos implica utilizarlos de manera sostenible con el objetivo de minimizar los impactos ambientales, siguiendo el principio de "hacer más con menos" (pág. 5;8).

Análisis del Ciclo de Vida ACV

El Análisis de Ciclo de Vida es un método para identificar los factores ambientales e impactos posibles relacionados con un producto: recolectando un inventario de las entradas y salidas pertinentes del sistema, valorando los posibles impactos ambientales vinculados a dichas entradas y salidas, e interpretando los resultados de las etapas de inventario e impacto en relación con los propósitos del estudio (Gisbert Balague, 2011).

Reciclaje y Reutilización de Materiales

El reciclaje es el proceso en el que los desechos se transforman en nuevos productos o recursos materiales que pueden utilizarse para fabricar otros artículos. A través de este proceso de transformación ecológica, los residuos se convierten en insumos para la producción, lo que reduce la necesidad de materias primas y ayuda a eliminar desechos. Es fundamental distinguir entre reciclar y reutilizar; la reutilización implica darle un nuevo uso a un objeto sin requerir un proceso fisicoquímico de transformación. Por ejemplo, usar una botella como florero o hacer una cartera a partir de un viejo par de pantalones vaqueros. En cambio, el reciclaje implica transformar los residuos en un nuevo producto o material (Linea Verde Ceuta, 2018).

Impacto de la Logística verde en la Protección y Preservación del Medio Ambiente

La logística verde tiene un impacto en la protección y preservación del medio ambiente en muchas áreas. Primero, la utilización de procesos eficientes y tecnologías limpias en la cadena de suministros puede reducir significativamente las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Es por esto por lo que, el impacto de la logística verde en la preservación del medio ambiente es fomentar planes de acción eficientes y efectivos, donde se puede prevenir el daño ambiental en algún momento del proceso porque se tiene el control sobre la cadena logística, en donde el flujo de comunicación entre la empresa y los clientes debe ser fluido entendiendo el esfuerzo y el modo de operar de ambas partes. (Ortegon Riveros, 2017)

Normatividades Ambientales

Las normatividades ambientales son leyes que regulan el cuidado ambiental, comprendiendo lo anterior es una rama del derecho que es imprescindible para combatir el cambio climático y preservar los ecosistemas, gracias a las mismas ha aumentado la presión sobre los gobiernos e instituciones para diseñar planes efectivos que reduzcan la contaminación.

También detecta y controla el deterioro de los recursos naturales, los mismos que interfieren con el desarrollo de la vida y de la sociedad. (esneca, 2024)

Organización Internacional de Estandarización ISO

La Organización Internacional de Normalización (ISO) es una entidad no gubernamental y sin fines de lucro, fundada el 23 de febrero de 1947, que impulsa la creación y aplicación de estándares a nivel global, tanto en el ámbito de la fabricación como en el de los servicios. Su propósito es proporcionar herramientas que faciliten las transacciones internacionales de productos, bienes y servicios, así como en áreas como los avances científicos, actividades intelectuales, tecnológicas y económicas. (SPG CERTIFICACION, 2019)

ISO 140001

La norma ISO 14001 ofrece a las organizaciones un marco para proteger el medio ambiente y adaptarse a las condiciones ambientales en constante cambio, manteniendo un equilibrio con las necesidades socioeconómicas. Establece los requisitos necesarios para implementar un Sistema de Gestión Ambiental efectivo, que ayuda a la empresa a alcanzar los resultados esperados (ISOTools, 2011).

ISO 14044

Al inicio, la evaluación de la calidad ambiental de los productos solo consideraba los impactos generados durante su fabricación. Sin embargo, hoy en día se analizan los efectos ambientales a lo largo de todo su ciclo de vida.

La Evaluación del Ciclo de Vida (ECV) es una herramienta que permite identificar el impacto ambiental asociado a un producto, proceso o actividad durante todas las etapas de su ciclo de vida. Al tener esta información, es posible implementar medidas para prevenir o mitigar dichos impactos.

Los datos proporcionados por la ECV brindan a las organizaciones un conocimiento más profundo de sus procesos y de los impactos que generan, lo que les permite identificar y anticipar riesgos. Además, les ayuda a reconocer futuras necesidades para mejorar los productos actuales. La norma ISO 14044 es utilizada para evaluar el ciclo de vida de los productos, generando los requisitos y directrices para llevar a cabo la evaluación (ESG innova Group, 2014).

ISO 26000

Esta norma internacional está diseñada para ser útil a todo tipo de organizaciones, ya sean del sector privado, público o sin fines de lucro, independientemente de su tamaño o del país en el que operen, ya sea desarrollado o en vías de desarrollo. Aunque no todas las secciones de esta norma se aplicarán de la misma forma en todas las organizaciones, los temas fundamentales son relevantes para todas ellas. Cada tema principal incluye diversos aspectos, y corresponde a cada organización determinar cuáles son pertinentes e importantes para abordar, considerando sus propias evaluaciones y el diálogo con las partes interesadas (America Latina Gnera, 2014).

Certificación LEED

LEED es un programa de certificación independiente que se considera el estándar nacional para el diseño, la construcción y la operación de edificaciones sostenibles y de alto rendimiento. Creado en el año 2000 por el Consejo de Edificios Verdes de EE. UU. (USGBC), este programa fue desarrollado a través de un proceso consensuado y es aplicable a construcciones de diversas tipologías y tamaños. La certificación LEED proporciona una validación externa sobre las características sostenibles de un proyecto (Amazon, 2011).

Sistema de Gestión Ambiental (SGA)

Un sistema de gestión ambiental es un conjunto de directrices o un enfoque que utiliza una organización para lograr y mantener un desempeño alineado con los objetivos establecidos,

al mismo tiempo que responde adecuadamente a las presiones regulatorias, sociales, financieras y competitivas, así como a los riesgos ambientales (Red de Desarrollo Sostenible de Colombia, 2011).

Normativas de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)

La mitigación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) se refiere a la gestión destinada a reducir las emisiones de estos gases en la atmósfera, limitando fuentes como la deforestación, la industria, el transporte y la ganadería, así como mejorando los depósitos de carbono. Esta gestión abarca políticas, estrategias, programas y medidas económicas que buscan cumplir con los compromisos establecidos en la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC).

La CMNUCC concibe la mitigación como un esfuerzo cooperativo a largo plazo de la comunidad internacional para asumir la responsabilidad de las emisiones generadas por las actividades humanas. Según el Acuerdo de París, cada país ha fijado sus metas de reducción de GEI a través de sus Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC), que detallan acciones económicas, tecnológicas, políticas y culturales a nivel nacional, regional y local. Estas acciones, al sumarse, contribuirán globalmente a disminuir las concentraciones de GEI y mitigar los impactos del cambio climático a largo plazo (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible , 2021).

Leyes de Reciclaje de Materiales

Es un mecanismo económico para la gestión de residuos que requiere que los fabricantes de determinados productos se encarguen de organizar y financiar el manejo de los desechos generados por sus productos. Todos los productores o importadores de "productos prioritarios" deben asumir la responsabilidad de estos bienes una vez que finalizan su vida útil. Esto significa

que los productos "inservibles" deben regresar a las industrias donde fueron producidos por los almacenes donde se inició su distribución. Para ello, la ley establece objetivos de recolección y valorización específicos para cada tipo de producto.

Control de la Contaminación de Aire y Ruido

La contaminación sonora ha cobrado importancia como un problema de salud pública, especialmente tras la declaración de la OMS sobre la pérdida de años de vida sana en Europa debido al ruido del tráfico. Es crucial que los responsables políticos reconozcan el ruido como un problema de salud pública e integren su gestión en las políticas preventivas a todos los niveles. Además, se debe realizar una evaluación inicial de la carga de enfermedad relacionada con el ruido en las ciudades, desarrollar indicadores para medir la molestia y las enfermedades asociadas, y llevar a cabo revisiones periódicas para monitorear los efectos y niveles de ruido en áreas críticas (Orozco Medina & Gonzalez, 2015).

Según lo establecido en el documento CONPES 3344 de 2005, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible implementó la Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire. Esta política busca mejorar la calidad del aire a corto, mediano y largo plazo, mediante actividades con metas medicinales que aseguren niveles de calidad del aire que protejan la salud y el bienestar humano, en el contexto del desarrollo sostenible.

La política abarca todo el país y se enfoca en gestionar la calidad del aire en las áreas urbanas, considerando sus características y problemas ambientales actuales y futuros, así como en las zonas rurales que aún no enfrentan problemas significativos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2024).

Políticas de Gestión de Recursos Hídricos

La Política para la Gestión Integral del Recurso Hídrico se desarrolla como resultado de varias iniciativas del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) para establecer directrices unificadas para el manejo del agua en el país. Su objetivo no es solo abordar la problemática actual del recurso hídrico, sino también promover un uso eficiente y preservar este recurso como una riqueza natural para el bienestar de las futuras generaciones de colombianos. Este enfoque plantea el desafío de asegurar la sostenibilidad del recurso, reconociendo que su gestión se basa en el ciclo hidrológico, que involucra una serie de interrelaciones entre diferentes elementos naturales y humanos. Además, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) establece la necesidad de tratar el manejo del agua como una estrategia nacional desde una perspectiva integral y ambiental, teniendo en cuenta las particularidades regionales y las potencialidades de la participación de actores sociales e institucionales (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2010).

Metodología

La investigación realizada utiliza una metodología cualitativa e interpretativa para explorar las prácticas de logística verde que empresas nacionales e internacionales utilizan para el manejo eficiente de los recursos. El objetivo es entender la implementación de las prácticas y cómo son percibidas dentro de las empresas y ver el impacto que estas generan en el cuidado y desarrollo del medio ambiente.

Diseño de la Investigación

La investigación se desarrollará en varias etapas, utilizando técnicas cualitativas para recopilar y analizar la información.

Unidades de Investigación

Documentos, y legislación ambiental: información relacionada con la logística verde y el manejo de recurso, normativas, acuerdos, y leyes, etc.

Empresas internacionales y nacionales: empresas seleccionadas con aplicaciones de prácticas verdes en sus procesos.

Análisis Documental

Se revisará la legislación ambiental internacional, informes de sostenibilidad y todo documento que tenga relevancia para identificar las estrategias y prácticas verdes en las empresas.

Se analizarán los datos disponibles en informes y publicaciones de las empresas.

Análisis de trabajos anteriores que tengan relación con la logística verde y el manejo eficiente de los recursos.

Procedimientos

Tabla 1

Fases de la Metodología

Etapas	Actividades	Entregables
recolección y búsqueda de información.	utilizando sitios web y bases de datos, se busca información relevante para recopilar.	Estudio del estado del arte.
Análisis de datos.	Se organizan los datos recopilados logrando identificar patrones y temas relacionados significativamente.	Documentación
Validación de datos.	Validar datos mediante comparaciones en diferentes fuentes de investigación y así verificar los datos.	Referencias bibliográficas.
Informe de investigación.	Documentar y plasmar los hallazgos de manera clara y coherente, incluyendo citas bibliográficas respaldando conclusiones.	Actualización del estado del arte.

Resultados

Desarrollo del Objetivo 1

Las normativas ambientales internacionales son acuerdos globales para proteger el medio ambiente y promover el uso sostenible de los recursos; establecidas por organismos como la ONU, buscan enfrentar los problemas como el cambio climático, la contaminación y la pérdida de biodiversidad mediante la cooperación entre países. a continuación, se presenta una tabla que recopila las principales leyes, normativas, acuerdos y convenios a nivel internacional.

Tabla 2

Legislación Ambiental Internacional

Política mundial.	País/año	Resumen
LEY 34, Calidad del aire	España / 15, noviembre, 2007	Esta ley protege la calidad del aire como también la atmósfera, donde deja que las comunidades autónomas rijan los niveles de emisión para los contaminantes, además de catalogar las emisiones potencialmente contaminantes.
Convenio sobre la diversidad biológica	Montreal, Canadá / 1992	Este convenio permite la conservación de la diversidad biológica, para poder usarla de manera sostenible y compartir equitativamente los beneficios de estos recursos.
MARPOL	Londres, Reino Unido / 1973, Modificado por el protocolo de 1978 y 1997	Convenio para la protección del medio humano en general y medio ambiente marino.
CONVENIO DE LONDRES	Reino Unido / Convenio 1972, protocolo 1996	Este convenio es uno de los primeros convenios en proteger el medio ambiente marino de las actividades humanas, teniendo como objetivo el control de las fuentes contaminantes del mar.
Protocolo de Kyoto	Kioto, Japón / 1997	No fue el más exitoso para la minimización de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI); fue el primer acuerdo internacional en establecer obligaciones jurídicas vinculantes para los países desarrollados.
EL ACUERDO DE PARIS	Nueva York, Estados Unidos 12 de diciembre 2015	Este convenio habla de la transferencia de métodos de adaptación frente al cambio climático en busca de la reducción de las emisiones de gases de efectos invernadero.

Política mundial.	País/año	Resumen
CONVENIO INTERNACIONAL DE HONG KONG	Hong Kong, China / 2009	Este convenio es para el reciclaje seguro y racionalmente ambiental de los buques.
Conferencia de Estocolmo 1972 (convenio de Estocolmo)	Suecia / 1972	Se establecen objetivos claros y definidos tales como: elaborar enfoques que reflejen una visión integral, sistemática y ética del entorno físico y ambiental. Además, se plantean propósitos determinantes como la formulación de políticas y regulaciones ambientales, los principios de responsabilidad ambiental tanto individual como estatal, y los valores de respeto hacia el medio ambiente y los recursos naturales. (monografías, 2024)
Protocolo de Montreal sobre Sustancias que agotan la Capa de Ozono	Montreal, Canadá / 16 de septiembre de 1987	El Protocolo de Montreal permitió la eliminación y reducción del uso de sustancias que agotaban la capa de ozono, ayudando no solo a protegerla para la generación actual y las venideras, sino también a mejorar los resultados de las iniciativas dirigidas a afrontar al cambio climático.
Norma ISO 1996-1 ACÚSTICA	Ginebra, Suiza /2019	La norma ISO 1996 ha sido la directiva europea sobre ruido referente, guía y base para la elaboración de legislaciones, protocolos de ensayo, acreditaciones y mediciones acústicas de calidad para toda la comunidad acústica, especialmente para el campo de la acústica ambiental.
Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación	Basilea, Suiza / 1992	Este convenio tiene como objetivo la reducción de desechos peligrosos y su movimiento transfronterizo, asegurando el manejo racional de los desechos.
Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible - Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 (ODS 6)	Nueva York, Estados Unidos / 15 de septiembre de 2015	Es un plan en favor de las personas y el planeta, priorizando el bienestar del planeta y del ser humano.
La comisión económica europea de las naciones unidas (UNECE)	Ginebra, Suiza / 1947	La UNECE elabora regulaciones en diversos aspectos del transporte con el objetivo de impulsar la seguridad, la

Política mundial.	País/año	Resumen
		eficiencia y la interoperabilidad en el transporte internacional.
Directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la Calidad del Agua de Consumo	Génova / 1993	Las pautas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) referentes a la calidad del agua potable abarcan varios aspectos, como parámetros microbiológicos, químicos y físicos.
ISO 14046	España / 2011	ISO 14046 proporciona un marco para evaluar cómo se utiliza el agua en productos, procesos y organizaciones. Su finalidad es comprender este uso, identificar sus impactos ambientales y ayudar en la toma de decisiones para gestionar el agua de forma sostenible. Se basa en principios como considerar todo el ciclo de vida del agua, adaptarse al contexto local y considerar la incertidumbre de los datos. Al fomentar la participación de las partes interesadas, la norma busca mejorar la gestión del agua y reducir su impacto ambiental.
Convenio sobre la Circulación por Carretera (Convenio de Ginebra):	Ginebra, Suiza / 1949	El Convenio de Ginebra, también llamado Convenio sobre la Circulación por Carretera, es un tratado internacional que establece reglas para el tráfico vehicular en las vías públicas. Fue adoptado en 1949 en Ginebra, Suiza, con el propósito principal de aumentar la seguridad vial y facilitar la circulación internacional de vehículos.

Nota. (Elaboración propia)

El cuadro anterior permite identificar el nombre de las regulaciones ambientales, el año y país donde se celebraron o crearon, por ende, la siguiente información detalla a profundidad sus alcances, objetivos y organismos responsables.

Ley 34, Calidad del Aire y Protección de la Atmosfera

La ley 34/2007 se encarga de proteger el medio ambiente atmosférico dentro del marco jurídico. Esta ley engloba todas las obligaciones legales que deben cumplirse en actividades que

potencialmente pueden contaminar la atmósfera (APCA). Establecida en España, su objetivo principal es proteger tanto el medio ambiente como a las personas de los efectos adversos de la calidad del aire y los agentes contaminantes liberados en la atmósfera.

Esta legislación establece una serie de requisitos y normativas para garantizar el cuidado atmosférico. La ley 34 busca proporcionar una serie de herramientas legales, que van desde el control de la calidad del aire hasta la limitación de las emisiones atmosféricas, evaluación, información, control e inspección, con el fin de cumplir con su propósito de protección ambiental y humana. (eurofins, 2021)

Convenio Sobre la Diversidad Biológica

El convenio de las Naciones Unidas sobre la diversidad biológica (CBD) fue auspiciado por el programa de las Naciones Unidas para el cuidado del medio ambiente, este convenio quedó abierto a la firma en la conferencia de las Naciones Unidas sobre ambiente y el Desarrollo llamado “Cumbre la Tierra” que se llevó a cabo en Río de Janeiro. El convenio sobre la diversidad biológica acoge todos los ecosistemas en todos sus niveles y recursos genéticos, como también la biotecnología a través del protocolo de Cartagena. (NACIONES UNIDAS, 1992)

Convenio de MARPOL

Es el convenio internacional para prevenir la contaminación de los buques, hecho en Londres el 17 de febrero de 1978. Conscientes de la importancia de salvaguardar tanto el medio humano en su conjunto como el medio marino de manera específica, y reconociendo que el vertido accidental, negligente o deliberado de hidrocarburos y otras sustancias nocivas por parte de embarcaciones constituye una seria fuente de contaminación. También estamos al tanto de la relevancia del Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos de 1954.

Al haber sido el primer acuerdo multilateral destinado principalmente por preservar el medio ambiente. Desde entonces este convenio ha desempeñado labores importantes para la protección y reducción de contaminante a los océanos y a las zonas costeras, la intencionalidad de este convenio multilateral es el de eliminar por completo la contaminación intencional del medio marino por hidrocarburos y distintas sustancias perjudiciales. Así como el condicionamiento eficaz para el manejo de dichas sustancias y minimizar accidentes que produzcan vertidos accidentales de sustancias. (Ministerio de Transporte y Movilidad Sostenible, 2023)

Convenio de Londres

Este convenio tiene como finalidad promover el control de los contaminantes marinos y la adopción de medidas que permitan medir la contaminación del mar por vertimientos de desechos y otras materias. En el actual convenio hacen parte 87 países, y la secretaria del convenio es albergada por la organización marítima internacional.

El convenio de Londres, al contrario de los convenios OSPAR y de Barcelona, solo se ocupa de los vertidos realizados por buques y no contaminación que llega al mar. En 1996 se aprobó el protocolo de Londres el cual tiene cambios que intentan modernizar el convenio, prohibiendo el vertido de cualquier sustancia con excepción de los que se encuentran en la lista del protocolo, denominado como “lista inversa”, el convenio y el protocolo adoptaron los progresos científicos mediante el denominado (Grupo científico), que en reuniones anuales expone nuevos puntos. (IMO, nd)

Protocolo de Kyoto

El Protocolo de Kioto, que se originó durante el convenio marco de la ONU sobre el cambio climático celebrado en Kioto, Japón en 1990, insta a los países industrializados a reducir

las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), contribuyentes al calentamiento global. Aunque Estados Unidos no participó, el acuerdo internacional establece compromisos obligatorios que los países deben cumplir para acceder a los beneficios de los "mecanismos flexibles" (Comercio de Emisiones, Desarrollo Limpio y Aplicación Conjunta). Tras el período 2008-2012, se compararon las emisiones con los niveles de 1990.

A pesar de ser un hito importante en la lucha contra el cambio climático, el Protocolo de Kioto ha enfrentado críticas y desafíos significativos. La falta de compromiso de grandes emisores de gases de efecto invernadero, como Estados Unidos, que se retiró del protocolo en 2001, ha sido uno de los problemas principales. Además, la efectividad del protocolo se vio limitada por la falta de participación de algunos países importantes y por los compromisos insuficientes para abordar adecuadamente el cambio climático. A pesar de ello, sigue siendo un punto clave en la historia de la acción climática a nivel internacional.

En Doha, Qatar, el 8 de diciembre de 2012, se aprobó la Enmienda de Doha al Protocolo de Kyoto para establecer un segundo período de compromiso, que abarcaría desde 2013 hasta 2020. A pesar de su aprobación, la enmienda aún no ha entrado en vigor, ya que se requieren 144 instrumentos de aceptación para su ratificación.

La enmienda introduce nuevas responsabilidades para los países del Anexo I del Protocolo de Kyoto que han acordado asumir compromisos durante este segundo período, que va desde el 1 de enero de 2013 hasta el 31 de diciembre de 2020. También se especifica una lista actualizada de gases de efecto invernadero sobre los cuales las partes deben informar durante este segundo período de compromiso. Además, se realizan enmiendas a varios artículos del Protocolo de Kyoto que tratan sobre cuestiones relacionadas con el primer período de compromiso y que necesitan ser actualizadas para este segundo período.

El 21 de diciembre de 2012, el Secretario General de las Naciones Unidas, en su función de depositario, distribuyó la enmienda a todas las partes del Protocolo de Kyoto de acuerdo con los artículos 20 y 21 del mismo. (United Nations Climate Change, nd)

Acuerdo de París

El Acuerdo de París, un tratado internacional sobre el cambio climático fue adoptado en diciembre de 2015 durante la 21ª Conferencia de las Partes (COP 21) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), que tuvo lugar en París, Francia. Entró en vigor el 4 de noviembre de 2016.

El propósito principal de este acuerdo es fortalecer la colaboración global en respuesta al calentamiento global, que representa uno de los desafíos más significativos de nuestro tiempo. En consecuencia, se establece el objetivo de mantener el aumento de la temperatura global por debajo de los 2 grados Celsius y, idealmente, limitarlo a 1.5 grados Celsius en comparación con los niveles preindustriales.

El acuerdo reconoce la necesidad de considerar las circunstancias particulares de los países en desarrollo, ya que pueden enfrentar desafíos adicionales en la adaptación al cambio climático. Por lo tanto, se prioriza la cooperación entre países para abordar estas disparidades y garantizar una transición justa hacia una economía más sostenible y resiliente al clima. (United Nations Climate Change, nd)

Convenio Internacional de Hong Kong

El convenio internacional de Hong Kong trata de reciclaje seguro y ambientalmente apropiado para los buques; este convenio internacional fue adoptado en el 2009, por la Organización Marítima Internacional (OMI), estableciendo los estándares y procedimientos que deben llevar a cabo a la hora de reciclar un buque.

El convenio de Hong Kong tiene como objetivo el preservar la salud humana y la prevención del medio ambiente, fomentando las normas de la manipulación de materiales peligrosos presentes en estos barcos de manera que al final de su vida útil los buques no sean riesgosos para la salud humana y el medio ambiente marino. (De Larrueca, 2010)

Convenio de Estocolmo

El 22 de mayo de 2001, una Conferencia de plenipotenciarios celebrada en Estocolmo (Suecia), adoptó el Convenio de Estocolmo sobre Contaminante Orgánicos Persistentes. El Convenio entró en vigor el 17 de mayo de 2004, noventa (90) días después de la presentación del quincuagésimo instrumento de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión con respecto al Convenio.

Este convenio trata de proteger la salud humana y el medio ambiente mediante la reducción, producción, uso, liberación y almacenamiento de productos químicos persistentes orgánicos (POPs), estos POPs son sustancias químicas que persisten en el medio ambiente, bioacumuladas en los tejidos de los seres vivos, estos mismos son causantes de contaminación ambiental y por causar efectos adversos en la salud humana, dichos efectos son incluso en distancias grandes a sus lugares de desecho o depósito; es por ello que el convenio de también promueve la investigación y el desarrollo de alternativas sostenibles para estos productos y desechos químicos. (Comision economica para America Latina y el Caribe, 2009)

Protocolo de Montreal

El Protocolo de Montreal, un acuerdo internacional, tiene como propósito proteger la capa de ozono estratosférico mediante la gradual eliminación de agentes que causan su agotamiento, como los clorofluorocarbonos (CFC), halones y sustancias clorocarbonadas

relacionadas. Firmado en Montreal, Canadá, en 1987, este tratado ha sido ampliamente ratificado por la comunidad internacional.

Su objetivo principal es salvaguardar la salud humana y preservar el medio ambiente al fomentar el uso y producción de sustancias que no contaminen la atmósfera ni dañen la capa de ozono, lo cual reduce la exposición a la radiación ultravioleta y previene efectos como el cáncer de piel, daños oculares y afectaciones a los ecosistemas.

Este acuerdo establece plazos para la progresiva eliminación de las sustancias controladas, así como el empleo de alternativas más seguras y amigables. Considerado uno de los tratados ambientales más exitosos, el Protocolo de Montreal ha contribuido significativamente a la reducción global en la producción y consumo de sustancias que afectan la capa de ozono.

La revisión de Kigali, aprobada en octubre de 2016 en Kigali, Ruanda, representa la más reciente actualización significativa del Protocolo de Montreal. Esta modificación se enfoca en la reducción progresiva de los hidrofluorocarbonos (HFC), gases de efecto invernadero ampliamente empleados en sistemas de refrigeración y aire acondicionado como alternativas a las sustancias perjudiciales para la capa de ozono, como los clorofluorocarbonos (CFC) y los hidroclorofluorocarbonos (HCFC).

La revisión de Kigali establece un cronograma para que los países disminuyan gradualmente la producción y el consumo de HFC con el propósito de contrarrestar el calentamiento global, dado su potencial de calentamiento global superior al del dióxido de carbono (CO₂).

Esta revisión representa un hito crucial en la protección del clima y la capa de ozono, evidenciando el compromiso continuo de la comunidad internacional con la acción ambiental coordinada. (PNUMA, 2016)

Normativa ISO 1996-1 Acústica

La norma ISO 1996-1 en acústica establece procedimientos y directrices para la medición, evaluación y gestión del ruido ambiental en diversos entornos, además de la preservación del medio ambiente y el cuidado del ser humano. Aquí se presenta un resumen de los puntos principales de esta normativa.

- **Propósito:** El objetivo de la norma ISO 1996-1 es establecer un marco estándar para la evaluación y gestión del ruido ambiental, tanto en áreas urbanas como industriales, con el fin de proteger la salud humana y mejorar la calidad de vida.
- **Parámetros de medición:** Define los parámetros acústicos que deben ser medidos para evaluar el ruido ambiental, tales como niveles de presión sonora, frecuencias de octava y ponderaciones de frecuencia.
- **Metodología de medición:** Establece los procedimientos para llevar a cabo la medición del ruido ambiental, incluyendo la ubicación de los puntos de medición, la duración de las mediciones y el equipo necesario para realizarlas.
- **Criterios de evaluación:** Proporciona criterios de evaluación para determinar si los niveles de ruido ambiental son aceptables o representan un riesgo para la salud humana y el bienestar.
- **Control del ruido:** Ofrece directrices para el control y mitigación del ruido ambiental, que incluyen la implementación de medidas de control de fuente, control de transmisión y control de recepción.
- **Aplicaciones:** La norma ISO 1996-1 es aplicable en una amplia gama de situaciones, incluyendo áreas residenciales, comerciales e industriales, así como actividades de ocio y recreativas. (Pedrero González, 2023)

Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible – Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 (ODS 6)

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible es un conjunto de directrices internacionales adoptadas por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2015, que comprende 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) destinados a afrontar los desafíos económicos, sociales y ambientales más apremiantes a nivel mundial.

El Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 (ODS 6) se centra en "Asegurar la disponibilidad y gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos". Entre los puntos clave del ODS 6 se encuentran:

Garantizar el acceso universal al agua potable: Su objetivo es asegurar que todas las personas tengan acceso a agua potable segura y asequible, y fomentar la implementación de sistemas de suministro de agua potable.

El Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 (ODS 6) se centra en asegurar que todas las personas tengan acceso a agua potable segura y asequible, así como en promover la mejora del saneamiento y la higiene. Esto implica garantizar la disponibilidad de servicios de saneamiento básico, como inodoros y sistemas de eliminación de desechos adecuados, y fomentar prácticas adecuadas de higiene y promoción de la salud. Además, el ODS 6 busca proteger y restaurar los ecosistemas relacionados con el agua, como ríos, lagos y acuíferos, y promover la gestión integrada y sostenible de los recursos hídricos a nivel local, nacional y regional. También promueve la cooperación internacional para abordar los desafíos relacionados con el agua y el saneamiento, así como el intercambio de conocimientos y tecnologías entre países.

Reconociendo la importancia de involucrar a las comunidades locales en la toma de decisiones sobre la gestión del agua y el saneamiento, el ODS 6 también busca empoderar a grupos vulnerables, como mujeres y niños, en este ámbito.

En resumen, el ODS 6 tiene como objetivo garantizar el acceso universal al agua potable, mejorar el saneamiento y la higiene, proteger los recursos hídricos y promover la cooperación internacional, todo mientras se involucra activamente a las comunidades locales y se empodera a grupos vulnerables. (Brookes & Carey, 2018)

Comisión económica Europea de las Naciones Unidas (UNECE)

La UNECE elabora regulaciones en diversos aspectos del transporte con el objetivo de impulsar la seguridad, la eficiencia y la interoperabilidad en el transporte internacional. Entre las regulaciones más relevantes en este ámbito se encuentran las siguientes:

Normativas sobre vehículos y equipamiento: La UNECE establece reglamentos técnicos para la homologación de vehículos automotores y sus componentes, abarcando aspectos como motores, sistemas de frenado, iluminación, dispositivos de seguridad y emisiones. Estos reglamentos definen estándares de seguridad y rendimiento para asegurar la calidad y la compatibilidad de los vehículos en el transporte internacional.

Reglamento sobre transporte de mercancías peligrosas por carretera (ADR): Este reglamento establece disposiciones para garantizar el transporte seguro de mercancías peligrosas por carretera, incluyendo requisitos para embalaje, señalización, documentación y etiquetado. También define las responsabilidades de los transportistas y ofrece pautas para la gestión de emergencias en caso de incidentes.

Acuerdo Aduanero sobre el Transporte Internacional de Mercancías al amparo de los Cuadernos TIR (Convención TIR): Esta convención facilita el transporte de mercancías entre fronteras internacionales mediante un sistema de tránsito aduanero simplificado. Los Cuadernos TIR permiten el tránsito de mercancías sin inspecciones aduaneras en cada frontera, agilizando así el movimiento de mercancías y reduciendo costos y demoras.

Reglamento sobre transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril (RID): Similar al ADR, el RID establece normas para el transporte seguro de mercancías peligrosas por ferrocarril en Europa y regiones adyacentes. Define requisitos específicos para la clasificación, embalaje, carga, descarga y documentación de las mercancías peligrosas transportadas por tren.

Reglamento sobre transporte multimodal de mercancías (MTL): Esta regulación establece disposiciones para el transporte multimodal de mercancías, que involucra diferentes modos de transporte (carretera, ferrocarril, marítimo, aéreo) en un solo contrato de transporte. Proporciona directrices para la responsabilidad, la documentación y la cooperación entre los actores del transporte multimodal.

Estas son algunas de las principales regulaciones de transporte promovidas por la UNECE, cada una dirigida a mejorar la seguridad, eficiencia e interoperabilidad en el transporte internacional. (UNECE, 2021)

Directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la Calidad del Agua de Consumo

Las pautas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) referentes a la calidad del agua potable abarcan varios aspectos, como parámetros microbiológicos, químicos y físicos. Algunas de las principales normativas y directrices de la OMS en este campo incluyen:

Directrices para la Calidad del Agua Potable: Establecen estándares y recomendaciones para una amplia gama de parámetros, que incluyen aspectos microbiológicos (como la presencia de bacterias como *Escherichia coli* y coliformes fecales), químicos (tales como nitratos, arsénico y fluoruros) y físicos (como la turbidez, el color y el olor). Estas directrices proporcionan límites máximos permitidos y orientaciones para asegurar la seguridad del agua potable. (Paola Andrea , nd)

Guías para la Calidad del Agua Recreacional: Ofrecen recomendaciones sobre los niveles seguros de contaminantes microbiológicos en el agua utilizada para actividades recreativas, como nadar y bañarse. Estas guías incluyen parámetros como la concentración de bacterias coliformes fecales y enterococos, que son indicadores de la contaminación fecal y representan un riesgo para la salud humana. (Guías para la calidad del agua del consumo humano, 2017)

Directrices sobre Agua Potable Segura en Situaciones de Emergencia: Proporcionan orientaciones específicas para asegurar el suministro de agua potable segura durante situaciones de crisis o emergencia, como desastres naturales o conflictos armados. Estas directrices abordan medidas de respuesta rápida, tratamiento de agua en el lugar y distribución segura de agua para proteger la salud de las poblaciones afectadas. (Guías para la calidad del agua del consumo humano, 2017)

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), en línea con la Carta Humanitaria y Normas mínimas de respuesta humanitaria en casos de desastre, establecen indicadores clave para la provisión de agua en situaciones de emergencia y desastre. (Guías para la calidad del agua del consumo humano, 2017)

ISO 14046 Gestión Ambiental Huella del Agua

La norma ISO 14046, titulada “gestión ambiental – evaluación del agua – principios – requisitos y directrices” gestiona un proceso de evaluación del consumo del recurso en organizaciones, procesos y productos, esta serie de normativa familiarizada con las ISO 14000 y 14001, tiene enfoque principal específicamente en el agua.

Teniendo como objetivo evaluar el uso del agua en todo su ciclo de vida extracción, consumo y descarga de agua, identificar el impacto ambiental relacionado con el agua y facilitar las decisiones; el enfoque en el ciclo de vida del recurso es uno de los principales requisitos de

esta normativa teniendo en cuenta que evalúa todos los aspectos relacionados con el agua de un producto o proceso. (ISO - International Organization for Sstandardization, 2014)

Convenio Sobre la Circulación por Carretera (Convenio de Ginebra)

El convenio de ginebra sobre el transporte internacional de mercancías por carretera, conocido también como convenio CMR (Contrato de Transporte Internacional de Mercancías por Carretera), un convenio internacional que regula el transporte de mercancías internacionalmente dentro de los países que adoptan este convenio.

El convenio establece los requisitos que deben cumplir los actores involucrados en el transporte internacional, tales como transportadores, remitentes y destinatarios. Describe las obligaciones del transportista con respecto a garantizar la entrega segura y puntual de las mercancías, así como las circunstancias que regirán el transporte, incluyendo la documentación necesaria y la responsabilidad en casos de pérdida, daño o demora en la carga. (isli.institute, 2016)

Legislación Ambiental Internacional Adoptada por Colombia

Colombia ha desarrollado un extenso marco legal ambiental, adoptando leyes y normativas como siendo parte también de acuerdos mundiales para abordar problemas ambientales con el fin de promover el desarrollo sostenible. En esta investigación ofrecemos una visión del marco legal que Colombia maneja. A continuación, se muestran las normas que Colombia imparte para el buen funcionamiento, eficaz manejo de los recursos y protección del medio ambiente.

- Convención sobre la plataforma continental, Ginebra, 1958
- Convenio internacional sobre responsabilidad por daños causados por la contaminación de aguas del mar con hidrocarburos (1969) y protocolo "CLC 69/76 (1976)
- Convenio para la protección del patrimonio mundial, cultural y natural. París, 1972
- Convenio sobre el comercio internacional de especies amenazadas: fauna y flora silvestre. Washington, 1973
- Convenio Internacional para prevenir la contaminación por buques, 1973.
- Protocolo relativo a la contaminación del mar (MARPOL) por buques 1978.
- Convenio sobre la constitución de un fondo internacional de indemnización de daños causados por la contaminación del mar con hidrocarburos (1971) y su protocolo "El Fondo 71/76" (1976)
- Acuerdo sobre la cooperación regional para el combate de la contaminación del Pacífico Sudeste por hidrocarburos y otras sustancias nocivas, en caso de emergencia. Lima, 1981.
- Convenio de las Naciones Unidas sobre el derecho del Mar. Jamaica, 1982

- Protocolo de cooperación para combatir derrames de hidrocarburos en la región del Gran Caribe. Cartagena, 1983
- Protocolo complementario del Acuerdo sobre la cooperación regional para el combate de la contaminación del Pacífico Sudeste por hidrocarburos y otras sustancias nocivas, en caso de emergencia. Quito, 1983.
- Protocolo para la protección del Pacífico Sudeste contra la contaminación marina proveniente de fuentes terrestres. Quito, 1983
- Convenio para la protección del medio marino y la zona costera del Pacífico Sudeste – Ley 45-85
- Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Basilea, 1989
- Protocolo para la conservación y ordenación de las zonas marinas y costeras protegidas del Pacífico Sudeste. Paipa, 1989
- Protocolo relativo a las zonas protegidas del Convenio para la protección y desarrollo del medio marino de las regiones del Gran Caribe. 1990
- Convenio sobre la diversidad biológica. Río de Janeiro, 1992
- Protocolo sobre el programa para el estudio regional del fenómeno “El Niño” en el Pacífico Sudeste. Lima, 1992
- Convenio relativo a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas - RAMSAR (acogido por Colombia en 1997) (UPME, nd)

Desarrollo del Objetivo 2

En la presente investigación se tienen en cuenta empresas para ser objeto de estudio las cuales proporcionarán una visión profunda de las prácticas y estrategias que las empresas aplican. En contexto la investigación se centra en la recolección de información de las prácticas y estrategias relacionadas con la logística verde para tener una producción sostenible, las empresas colombianas seleccionadas en esta investigación se tiene en cuenta por su desempeño en la adopción de la filosofía verde. A través del análisis de la información recolectada se busca también entender los factores valiosos de éxito para futuros estudios y prácticas empresariales.

Bavaria

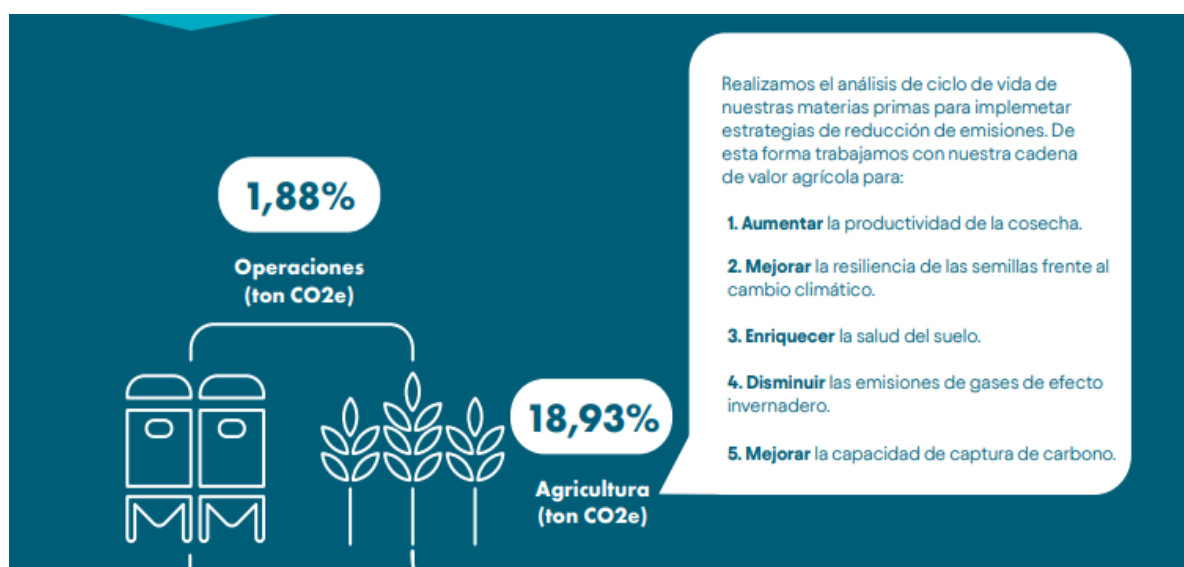
Siendo la cervecera más grande de Colombia, teniendo el compromiso de una de las empresas más sólidas del país adquiere una responsabilidad económica, social y ambiental; por ello es por lo que es una de las empresas con más propiedad para la aplicación de la logística verde. Prácticas o estrategias verdes que la empresa Bavaria adopta en su empresa y producción.

- En los últimos 6 años la reducción del consumo de agua que se utiliza en el proceso cervecero ha sido del 30%.
- Se realiza el reciclaje de los desechos en planta, en total el 98.7% de todos los residuos son reciclados.
- Reemplazaron el uso de carbón como combustible.
- Implementaron el aprovechamiento de biomasa en la planta de tratamiento de aguas residuales como fuente de generación energética a partir de biogás.
- A la fecha han adquirido 172.657 neveras con gases R290 amigables con el medio ambiente, libres de HCFs.

- Para el transporte cuenta con una flota de 200 camiones eléctricos entre los cuales son de liviana y mediana capacidad de carga con operación en las ciudades de Bogotá y Medellín.
- Para la parte del envase Bavaria el 100% de estos envases son realizados con material reciclable o en envase retornable, las botellas de vidrio son utilizadas unas 40 veces aproximadamente.
- Los empaques que se utilizan en la actualidad son más ligeros reduciendo las botellas de vidrio en un 7% su grosor; en el caso de las latas, se redujeron de 0.0104 a 0.0102 donde se deja de poner en el mercado unas 150 toneladas de aluminio.
- Realizaron el cambio de las etiquetas plásticas de doble capa por etiquetas de solo una capa.
- El grosor del termoencogible que utilizan como empaque secundario, paso de 70 a 60 μm , que equivale a una reducción de 14% (Bavaria, 2022)

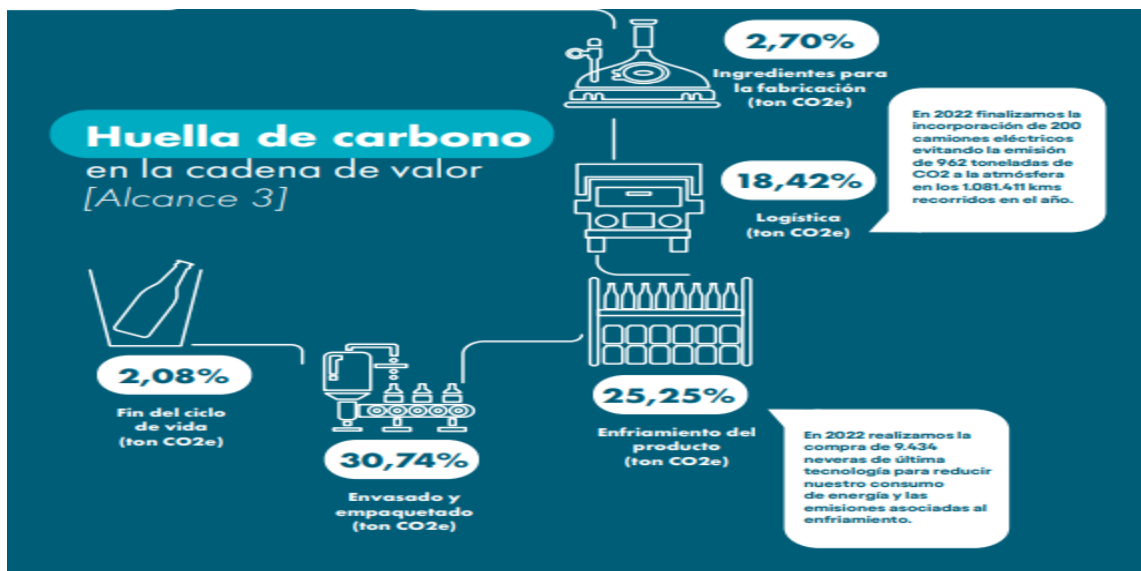
Figura 1

Indicadores Ambientales (Bavaria)



Nota. <https://www.bavaria.co/desarrollo-sostenible> (informes de sostenibilidad 2022)

Figura 2
indicadores Ambientales 2022 (Bavaria)



Nota. <https://www.bavaria.co/desarrollo-sostenible> (informe de sostenibilidad 2022)

Figura 3
Indicadores Ambientales 2022 (Bavaria)

Gestión de residuos de envases y empaques

Trabajamos con recicladores y sus organizaciones para dignificar su oficio y garantizar una adecuada gestión de nuestros envases y empaques. Desde 2018 somos parte del Plan Colectivo Red Reciclo de CEMPRE y, junto a las demás empresas que lo conforman, **apoyamos el fortalecimiento de todo el sistema de reciclaje y la transformación de materiales de posconsumo en Colombia.**



Nota. <https://www.bavaria.co/desarrollo-sostenible> (informe de sostenibilidad 2022)

Figura 4

Indicadores Ambientales 2022 (Bavaria)



Nota. <https://www.bavaria.co/desarrollo-sostenible> (informe de sostenibilidad 2022)

Apéndice A Informe de Sostenibilidad (2022. Véase de manera más detallada en el (Apéndice A) <https://www.bavaria.co/desarrollo-sostenible>

Argos Group

- Grupo argos, un holding de infraestructura ubicada en el continente americano líder el negocio de cementos y concretos.
- A continuación, se muestra las estrategias y aplicaciones verdes que argos implementa en su empresa y en su producción de cementos y concretos.
- En la planta de Rioclaro implemento la estrategia de cemento verde, su fabricación reducen en un 38% en las emisiones de CO₂ y en un 30% en el consumo de energías calóricas; debido a que por primera vez en Colombia cambia de la tradicional Clinker, como materia prima por arcillas activadas térmicamente (puzolana artificial).
- Sacos verdes, es un programa de reciclaje de los sacos de cemento que empezó en las ciudades de Medellín, Bogotá, Cali, Barranquilla y Cartagena, obteniendo una recolección de

más de 7 millones de sacos, los cuales en términos ambientales es una reducción de 23.3 toneladas de papel, evitando la tala de 10.025 árboles y con un ahorro de 80.198 m³ de agua.

- Implanto Argos ONE, una app (aplicación digital) o desde la plataforma Argos ONE diseñada para los clientes los cuales pueden realizar sus pedidos de manera virtual.
- Más del 64% de los pedidos de cemento son realizados a través de Argos ONE.
- 34.221 pedidos ingresados por LA plataforma web y más de 19.000 por LA app, equivalentes a más de un millón de toneladas de producto.
- En promedio, 1.850 clientes interactúan mensualmente con Argos ONE para gestionar sus pedidos.
- Más de 80.000 visitas a la sección de cemento.
- Argos ONE también está disponible para clientes del segmento constructor. Estas son las cifras más relevantes asociadas a pedidos de concreto:
 - Mas del 43% de los pedidos de concreto son realizados a través de Argos ONE.
 - 31.263 pedidos ingresados por la plataforma web y 2.035 por la app (equivalentes a más de 450.000 metros cúbicos de producto).
- En el año 2018 se convirtió en la primera compañía en implementar una flota de camiones que operan 100% a gas; los cuales reducen en un 98% la emisión de material particulado, un 15% de contaminación auditiva y una reducción de 22 toneladas de CO₂.
- Implemento camiones mezcladores de concreto con trompos eléctricos, estos mismos que reducen en un 40% las emisiones de CO₂, monóxido de carbono y menos contaminación auditiva, requiriendo un menor consumo de combustible en un 52% que equivale a la reducción de 53 toneladas de CO₂ correspondientes a 984 viajes de los tractocamiones.

- En el 2018 ARGOS utilizo más de 75.000 toneladas de residuos como combustible alternativo, estos residuos son el equivalente a los residuos generados por una ciudad de 200.000; habitantes siendo este combustible utilizado en los hornos de las plantas. (ARGOS, 2019)

- En ARGOS en el año 2022 hubo un consumo de 11.08 millones de m³, de la cual el 93.5% fue de agua recirculada (que tiene un segundo uso), el mismo que es correspondiente al consumo de 60.000 familias Alcanzando un consumo específico de agua de 227 L/t en el negocio de cemento, 334 L/m³ en el de concreto y 112 L/t en el de agregados. Esto demuestra el compromiso y los esfuerzos en torno al cumplimiento de las metas de la estrategia ambiental.

- Implemento una gestión de residuos, reutilizando y reciclando los residuos en la cual se resaltan acciones tales como:

- Acuerdos postconsumo: entrega al proveedor de residuos de aparatos eléctricos, electrónicos, luminarias y baterías de plomo ácido

- Compostaje de residuos orgánicos de servicios de alimentación

- Venta de residuos de chatarra metálica para ser reincorporada en otros procesos productivos

- Donación de residuos de cemento y concreto a las comunidades para mejoramiento de infraestructuras.

- El 10% de las materias primas utilizadas en la producción de cemento fueron hechas con materias primas alternativas, el 13% de sustitución del material cementante en el negocio del concreto.

- Entre el 2020 y el 2022 se recolectaron +55.000 toneladas de RCD (residuos de construcción y demolición) estas gravas y arena, que fueron recicladas y recuperadas a los

proveedores, posteriormente procesadas para la venta de terceros o para la producción de concretos (Argos group, 2022).

Figura 5

Indicadores Ambientales 2022 (Group Argos)

	Argos	GCCA	GRI	SASB	DJSI	2017	2018	2019	2020	Meta 2030	Comentarios
EMISIONES CO₂											
Cemento											
Emisiones directas de GEI (alcance 1) (t CO ₂)			305-1		2.3.1	7.475.544	7.794.246	8.186.930	7.281.478		
Emisiones indirectas de GEI (alcance 2) (t CO ₂)			305-2		2.3.2	417.858	436.090	432.834	399.728		
Emisiones totales de CO ₂ - brutas (t CO ₂ /año)		GCCA				7.475.544	7.794.246	8.186.930	7.281.478		
Emisiones totales de CO ₂ - netas (t CO ₂ /año)		GCCA				7.362.087	7.661.340	8.057.886	7.176.891		
Emisiones específicas de CO ₂ - brutas (kg CO ₂ /t material cementante)		GCCA	305-4			627	627	638	643		
Emisiones específicas de CO ₂ netas (kg/t material cementante)	A-EC1	GCCA				618	616	628	634	523	
Concreto											
Emisiones directas de GEI (alcance 1) (t CO ₂)			305-1			135.921	114.944	126.796	72.026		
Emisiones indirectas de GEI (alcance 2) (t CO ₂)			305-2			17.900	14.968	12.737	14.041		
Intensidad de las emisiones de GEI (kg CO ₂ /m ³ concreto)			305-4			13	12	14	9		
Agregados											
Emisiones directas de GEI (alcance 1) (t CO ₂)			305-1			3.143	4.899	4.009	2.806		
Emisiones indirectas de GEI (alcance 2) (t CO ₂)			305-2			877	1.109	752	656		
Intensidad de las emisiones de GEI (kgCO ₂ /t producto)			305-4			1	2	2	2		

Nota. <https://argos.co/wp-content/uploads/2023/03/Reporte-integrado-2022.pdf> (informe de sostenibilidad)

Figura 6

Indicadores Ambientales 2022 (Group Argos)

Generación de electricidad											
Emisiones directas de GEI (alcance 1) (t CO ₂)			305-1			553.278	384.307	395.896	416.468		
Emisiones indirectas de GEI (alcance 2) (t CO ₂)			305-2			N/A	N/A	N/A	N/A		
Intensidad de las emisiones de GEI (kg CO ₂ /MWh)			305-4			781	865	865	910		
Compañía											
Total emisiones directas (alcance 1) tCO ₂			305-1	EM-CM-110a.1	2.3.1	8.167.887	8.298.395	8.713.631	7.772.778		
Total emisiones indirectas (alcance 2) tCO ₂			305-2		2.3.2	436.634	452.167	446.322	414.425		
Emisiones totales directas e indirectas tCO ₂						8.604.521	8.750.562	9.159.953	8.187.203		
Otras emisiones indirectas totales GEI (alcance 3) tCO ₂ e			305-3		2.6.10	3.571.690	3.580.053	4.328.311	4.153.714		
ENERGÍA Y COMBUSTIBLES											
Consumo interno de energía - cemento (G.J)			302-1			38.479.780	40.616.758	42.279.469	37.058.870		
Consumo interno de energía - concreto (G.J)			302-1			1.995.513	1.696.758	1.836.511	1.102.264		
Consumo interno de energía - agregados (G.J)			302-1			64.683	92.730	71.786	50.535		
Consumo interno de energía Generación de electricidad (G.J)			302-1			6.531.242	4.619.321	5.014.380	4.614.307		
Energía vendida a la red (G.J)			302-1			N/A	N/A	161.688	211.309		
Consumo interno total de energía - compañía (G.J)			302-1	EM-CM-130a.1		45.368.302	45.742.995	47.685.450	41.253.086		
Consumo total de energía no renovable - compañía (MWh)					2.3.3	12.112.395	12.004.281	12.368.809	10.579.857		

Nota. <https://argos.co/wp-content/uploads/2023/03/Reporte-integrado-2022.pdf> (informe de sostenibilidad)

Figura 7

Indicadores Ambientales 2022 (Group Argos)

	Argos	GCCA	GRI	SASB	DJSI	2017	2018	2019	2020	Meta 2030	Comentarios
Consumo calórico específico de la producción de clinker (MJ/t clinker)		GCCA				3.709	3.730	3.759	3.684		
Sustitución de consumo calórico de combustibles fósiles con combustibles alternativos (%)	A-ENE1				2.5.1	5,4%	5,1%	5,6%	6,3%	33,0%	
Tasa de combustibles alternativos (%)		GCCA				4,4%	4,9%	4,5%	4,2%		
Tasa de biomasa como combustible (%)		GCCA				1,0%	0,2%	1,0%	2,0%		
MATERIALES											
Cemento											
Materias primas						17.859.358	17.284.870	17.838.357	15.327.796		
Materiales auxiliares						10.925.284	8.759.543	10.840.546	8.317.068		
Semiacabados			301-1			11.972.923	3.245.333	3.506.215	3.652.037		
Empaque						20.101	19.738	17.080	22.906		
Concreto											
Materias primas						20.738.461	19.172.674	17.294.278	16.007.268		
Materiales auxiliares			301-1			985.654	825.498	1.320.506	673.430		
Semiacabados						3.688.970	4.724.211	4.169.891	3.925.733		
Agregados											
Materias primas						2.807.962	2.769.282	2.302.807	1.657.764		
Materiales auxiliares			301-1			999	1.269	1.271	52.645		
Semiacabados						-	-	-	-		
Generación de electricidad											
Materias primas						-	-	-	-		
Materiales auxiliares			301-1			442.190.662	97.337.958	862.234	742.312		
Compañía											
Materias primas						41.405.781	39.226.827	37.435.442	32.992.829		
Materiales auxiliares			301-1			454.102.598	106.924.269	13.024.558	9.785.455		
Semiacabados						23.137.437	15.763.790	7.676.107	7.577.771		
Empaque						20.101	19.738	17.080	22.906		

Nota. <https://argos.co/wp-content/uploads/2023/03/Reporte-integrado-2022.pdf> (informe de sostenibilidad)

Figura 8

Indicadores Ambientales 2022 (Group Argos)

Consumo total de materiales (t/año)					518.665.917	161.934.623	58.153.187	50.378.961	
% materias primas alternativas - cemento	A-EC2	GCCA		2.5.1	10,2%	10,2%	10,7%	12,0%	15,0%
% material cementante suplementario - concreto	A-EC3				16,5%	16,3%	16,8%	17,8%	18,0%
Volumen de agregados reciclados utilizados - t acumulada	A-EC4				5.328	12.720	15.277	17.034	
Factor clinker/cemento		GCCA		2.5.1	77%	76%	77%	78%	
RESIDUOS									
Total residuos					326.489	212.226	265.068	143.816	
Residuos peligrosos (t/año)					789	1.585	847	418	
Reutilización/ reciclaje/ recuperación, incluyendo valorización de residuos y otros programas posconsumo					369	801	335	144	
Coprocesamiento					-	18	12	2	
Incineración					238	282	181	149	
Relleno de seguridad					183	484	320	123	
Residuos no peligrosos (t/año)					325.699	210.641	264.220	143.398	
Reutilización/ reciclaje/ recuperación/compostaje					51.213	94.180	106.492	84.491	
Coprocesamiento					13	2.677	58	88	
Incineración					8	335	2	2	
Relleno sanitario					5.277	13.142	13.709	5.256	
Escombreras					213.224	100.307	143.960	53.562	
Almacenamiento in situ					55.965	N/A	N/A	-	

Nota. <https://argos.co/wp-content/uploads/2023/03/Reporte-integrado-2022.pdf> (informe de sostenibilidad)

Figura 9

Indicadores Ambientales 2022 (Group Argos)

	Argos	GCCA	GRI	SASB	DJSI	2017	2018	2019	2020	Meta 2030	Comentarios
Recuperados, reciclados y reusados						107.560	97.675	106.896	84.725		
Residuos peligrosos						369	819	346	146		
Residuos no peligrosos						107.191	96.856	106.550	84.579		
Dispuestos a través de relleno sanitario o incineración				2.3.5		218.929	114.551	158.172	59.091		
Residuos peligrosos						421	766	501	272		
Residuos no peligrosos						218.508	113.785	157.671	58.819		
OTRAS EMISIONES											
Cemento											
Material particulado											
Emisiones absolutas material particulado (t/año)			305-7			1.695	831	863	617		[102-48] incluye las emisiones del proceso de arcillas calcinadas (8,9 toneladas de MP)
Emisiones absolutas material particulado (t/año) - solo hornos		GCCA-KPI 3				484	406	589	315		
Emisiones específicas de material particulado (g MP/t clinker)	A-OE1	GCCA-KPI 3				57	45	62	37	45	
Cobertura con monitoreo para material particulado (porcentaje de clinker producido en hornos cubiertos con sistemas de monitoreo para material particulado) %		GCCA-KPI 4				100 %	100 %	100 %	99 %		

Nota. <https://argos.co/wp-content/uploads/2023/03/Reporte-integrado-2022.pdf> (informe de sostenibilidad)

Figura 10

Indicadores Ambientales 2022 (Group Argos)

	Argos	GCCA	GRI	SASB	DJSI	2017	2018	2019	2020	Meta 2030	Comentarios
AGUA											
Captación (m³/año)											
Cemento											
Captación de agua de fuentes superficiales						3.390.866	3.171.553	3.661.583	2.709.839		
Captación de aguas subterráneas						5.686.243	4.047.012	5.277.888	4.205.991		
Captación de aguas lluvias						52.580	38.389	141.756	74.064		
Suministro de agua municipal o de otras compañías de agua						707.704	444.501	514.633	492.301		
Concreto											
Captación de agua de fuentes superficiales						52.459	62.043	81.869	79.267		
Captación de aguas subterráneas						849.967	787.565	827.106	814.159		
Captación de aguas lluvias						45.021	50.814	32.857	24.738		
Suministro de agua municipal o de otras compañías de agua						1.481.603	1.360.737	1.163.293	996.012		
Agregados											
Captación de agua de fuentes superficiales						373.311	299.885	230.402	202.216		
Captación de aguas subterráneas						451	249	399	375		
Captación de aguas lluvias			303-3	EM-CM-140a.1		3.293	5.572	15	15		
Suministro de agua municipal o de otras compañías de agua						1.643	1.170	1.125	464		

Nota. <https://argos.co/wp-content/uploads/2023/03/Reporte-integrado-2022.pdf> (informe de sostenibilidad)

Figura 11

Indicadores Ambientales 2022 (Group Argos)

NOx							
Emisiones absolutas de NOx (t NOx/año)		GCCA - KPI 3 305-7	12.183	11.838	10.726	11.106	[102-48] Incluye emisiones de arcilla calcinadas: (4,98 toneladas de NOx)
Emisiones específicas de NOx (g NOx/t clinker)	A-OE1	GCCA - KPI 3	1.397	1.311	1.128	1.319	1.205
Cobertura con monitoreo para NOx (porcentaje de clinker producido en hornos cubiertos con sistemas de monitoreo para NOx) %		GCCA - KPI 4	100%	100%	100%	99%	
SOx							
Emisiones absolutas de SO _x (t SO _x /año)		GCCA - KPI 3 305-7	2.191	1.780	1.880	1.579	[102-48] Incluye emisiones de arcilla calcinadas: (96,62 toneladas de SO _x)
Emisiones específicas de SO _x (g SO _x /t clinker)	A-OE1	GCCA - KPI 3	251	197	198	176	205
Cobertura con monitoreo para SO _x (porcentaje de clinker producido en hornos cubiertos con sistemas de monitoreo para SO _x) %		GCCA - KPI 4	100%	100%	100%	99%	
Cobertura total (porcentaje de clinker producido en hornos cubiertos con sistemas de monitoreo, continuos o discontinuos, para material particulado, NOx, SO _x , VOC/THC, metales pesados) %		GCCA - KPI 1	57,3%	55,5%	82,6%	60,8%	

Nota. <https://argos.co/wp-content/uploads/2023/03/Reporte-integrado-2022.pdf> (informe de sostenibilidad)

Figura 12

Indicadores Ambientales 2022 (Group Argos)

BIODIVERSIDAD							
% de canteras activas e inactivas ubicadas dentro, adyacentes o que contienen áreas protegidas o de gran valor para la biodiversidad que tienen un plan de manejo de biodiversidad	A-BI1	EM-CM-160a.2	59,0%	71,0%	68%	77%	85%
% de áreas liberadas rehabilitadas en canteras activas e inactivas	A-BI2		80,2%	84,8%	87%	81%	90%
% de instalaciones activas ubicadas dentro, adyacentes o que contienen áreas protegidas o de gran valor para la biodiversidad	A-BI3	2.4.2	63,0%	67,0%	66%	68%	

Nota. <https://argos.co/wp-content/uploads/2023/03/Reporte-integrado-2022.pdf> (informe de sostenibilidad)

Figura 13

Indicadores Ambientales 2022 (Group Argos)

Captación de agua de fuentes superficiales		441.968.405	97.165.248	679.010	556.982
Captación de aguas subterráneas		197	-		757
Captación de aguas lluvias		-	-		-
Suministro de agua municipal o de otras compañías de agua		-	-		-
Compañía					
Captación de agua de fuentes superficiales		445.785.042	100.698.728	4.652.865	3.548.304
Captación de aguas subterráneas		6.536.859	4.834.826	6.105.393	5.021.282
Captación de aguas lluvias		100.894	94.774	174.627	98.817
Suministro de agua municipal o de otras compañías de agua		2.190.950	1.806.408	1.679.051	1.488.777
Captación total de agua según la fuente (m³/año)	GCCA	13.736.062	11.076.761	12.437.309	10.058.363
Descargas (m³/año)					
Cemento					
Descargas a las aguas superficiales		4.254.480	4.021.544	5.731.298	4.419.705
Descargas a las aguas subterráneas		188.232	181.956	235.768	198.613
Descargas al mar		-	-	-	-
Descargas a sistemas de tratamiento de terceros	303-4	18.814	36.149	50.683	32.885
Concretos					
Descargas a las aguas superficiales		104.214	75.487	34.284	1.485
Descargas a las aguas subterráneas		1.973	6.072	5.179	2.857
Descargas al mar		-	-	-	-
Descargas a sistemas de tratamiento de terceros		10.104	14.562	34.809	30.237

Nota. <https://argos.co/wp-content/uploads/2023/03/Reporte-integrado-2022.pdf> (informe de sostenibilidad)

Figura 14

Indicadores Ambientales 2022 (Group Argos)

	Argos	GCCA	GRI	SASB	DJSI	2017	2018	2019	2020	Meta 2030	Comentarios
# de instalaciones ubicadas dentro, adyacentes o que contienen áreas protegidas o de gran valor para la biodiversidad			304-1		2.4.2	30	30	29	22		
% de canteras activas e que cuentan con pre establecido		A-B14				75,0 %	89,0 %	78 %	88 %		
% de canteras activas e que cuentan con plan de cierre establecido		GCCA				88,4 %	90,9 %	93 %	95 %		
% de canteras activas ubicadas dentro, adyacentes o que contienen áreas protegidas o de gran valor para la biodiversidad		GCCA				44,2 %	45,5 %	41 %	33 %		
% de canteras activas ubicadas dentro, adyacentes o que contienen áreas protegidas o de gran valor para la biodiversidad que tienen plan de manejo de biodiversidad		GCCA				73,7 %	80,0 %	78 %	85 %		
Especies de la lista roja de la IUCN y especies de las listas de conservación nacional que habitan en áreas afectadas por las operaciones											
Total de especies			304-4			72	77	160	170		
En peligro crítico						5	5	15	15		
En peligro						9	10	21	20		
Vulnerable						25	26	55	60		
Casi amenazada						6	6	11	12		
Preocupación menor						27	30	58	63		

Nota. <https://argos.co/wp-content/uploads/2023/03/Reporte-integrado-2022.pdf> (informe de sostenibilidad)

Figura 15

Indicadores Ambientales 2022 (Group Argos)

	Argos	GCCA	GRI	SASB	DJSI	2017	2018	2019	2020	Meta 2030	Comentarios
Agregados											
Descargas a las aguas superficiales						38.525	26.111	232	189		
Descargas a las aguas subterráneas						-	123	114	57		
Descargas al mar						-	-	-	-		
Descargas a sistemas de tratamiento de terceros						262	-	-	-		
Autogeneración de energía											
Descargas a las aguas superficiales						21.234	4.202	-	-		
Descargas a las aguas subterráneas			303-4			2.901	-	-	-		
Descargas al mar						-	-	-	-		
Descargas a sistemas de tratamiento de terceros						-	-	-	-		
Compañía											
Descargas a las aguas superficiales						4.418.453	4.127.344	5.765.814	4.421.379		
Descargas a las aguas subterráneas						193.107	188.151	241.061	201.527		
Descargas al mar						-	-	-	-		
Descargas a sistemas de tratamiento de terceros						29.180	50.712	85.492	63.122		
Descarga total de agua		GCCA				4.640.740	4.366.207	6.092.367	4.686.028		
% de agua reciclada y/o reusada en cemento						95,8 %	126,0 %	120 %	144 %		
% de agua reciclada y/o reusada en concreto						16,9 %	16,1 %	19 %	19 %		
% de agua reciclada y/o reusada en agregados						91,3 %	116,2 %	270 %	6 %		
% de agua reciclada y/o reusada en autogeneración			A-A2		EM-CM-140a.1	5,8 %	23,0 %	4281 %	5269 %		
% de agua reciclada y/o reusada compañía						73,7 %	93,5 %	99 %	110 %		
Consumo de agua (m³/año)											

Nota. <https://argos.co/wp-content/uploads/2023/03/Reporte-integrado-2022.pdf> (informe de sostenibilidad)

Figura 16

Indicadores Ambientales 2022 (Group Argos)

Consumo de agua cemento						5.375.868	3.461.806	3.578.111	2.830.992		
Consumo de agua concreto						2.312.759	2.165.037	2.030.853	1.879.596		
Consumo de agua agregados		GCCA	303-5			339.911	280.641	231.595	202.824		
Consumo de agua Generación de energía						1.167.679	897.844	679.010	557.739		
Consumo de agua Compañía					2.3.4	9.196.217	6.805.329	6.519.570	5.471.151		
Consumo específico de agua											
Cemento (L/t cemento)						413	259	264	235	245	
Concreto (L/m ³ concreto)			A-A1			223	228	215	237	216	
Agregados (L/t agregados)						147	109	100	109		

Nota. <https://argos.co/wp-content/uploads/2023/03/Reporte-integrado-2022.pdf> (informe de sostenibilidad)

Apéndice B Informe de Sostenibilidad Argos Group (2022)

Véase de manera más detallada en el (Apéndice B) <https://argos.co/wp-content/uploads/2023/03/Reporte-integrado-2022.pdf>

El Cerrejón

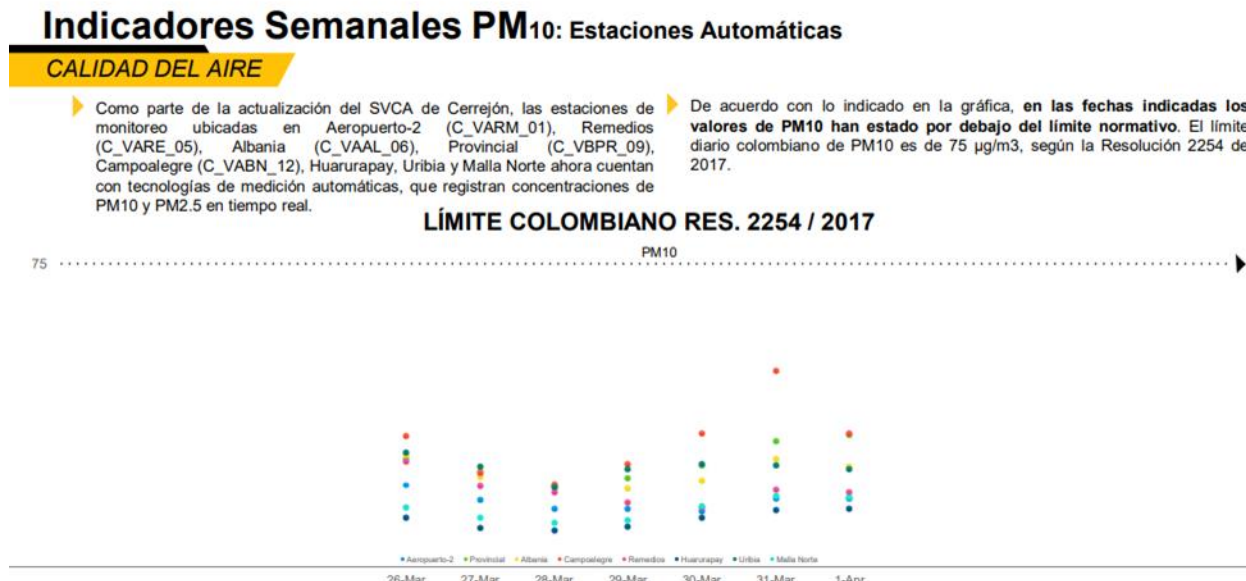
Esta empresa hace parte de Glencore, está en una de las operaciones mineras de extracción de carbón a cielo abierto más grande del mundo; el cerrejón es una de las empresas más importantes a la hora de hablar de la economía de Colombia y La Guajira.

A continuación, se dan conocer los aspectos verdes de su producción para el manejo eficiente de los recursos.

- Cerrejón, con ayuda del club Rotario, hace la recolección de más del 80% de los residuos que genera la empresa; la recolección de las 4.100 toneladas de residuos, los cuales después de su recolección fueron transformados para un segundo uso. (El Cerrejon, 2022)
- En 2021 hicieron la recolección de más de 1.6 millones de galones de aceites, el cual reflejado en un 82% del consumo total en sus operaciones en el año y en el año 2022, 85 mil galones equivalentes a un 73% del consumo total. (El cerrejon, 2022)
- Implementa en el año 2022 un sistema de gestión de calidad del aire en 17 de sus estaciones, las mismas que están situadas alrededor de sus operaciones, en el año 2023 el 100% de sus instalaciones de monitoreo están en operación abarcando 20.848 km²; toda esta información es recolectada por el sistema nacional SISAIRES, la cual es administrada por el IDEAM. (El Cerrejon, 2022)
- Dentro de las acciones preventivas que implementa el Cerrejón se destacan el riego de vías, el uso de aspersores de bajo flujo y la humectación y nivelación de los vagones del tren, entre otros. Estos controles de humectación utilizan agua de minería, no apta para consumo humano, animal ni agrícola, dándole uso al agua que ya no es potable. (El Cerrejon, 2022)

Figura 17

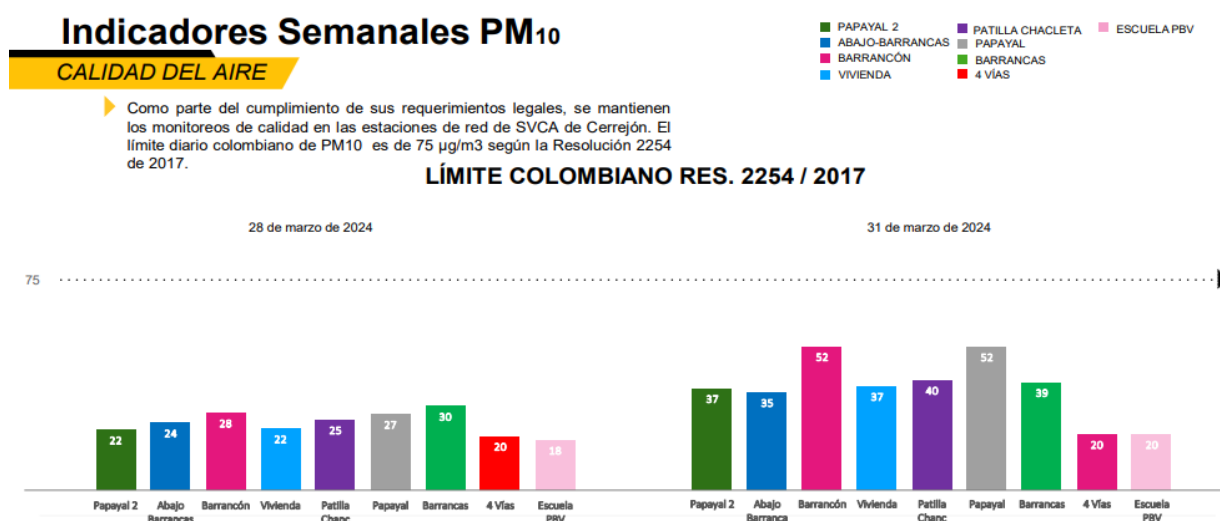
Indicadores Ambientales 2024 (El Cerrejón)



Nota. <https://www.cerrejon.com/sites/default/files/2024-04/semana-del-26-de-marzo-al-1-de-abril-de-2024.pdf> (informe de sostenibilidad)

Figura 18

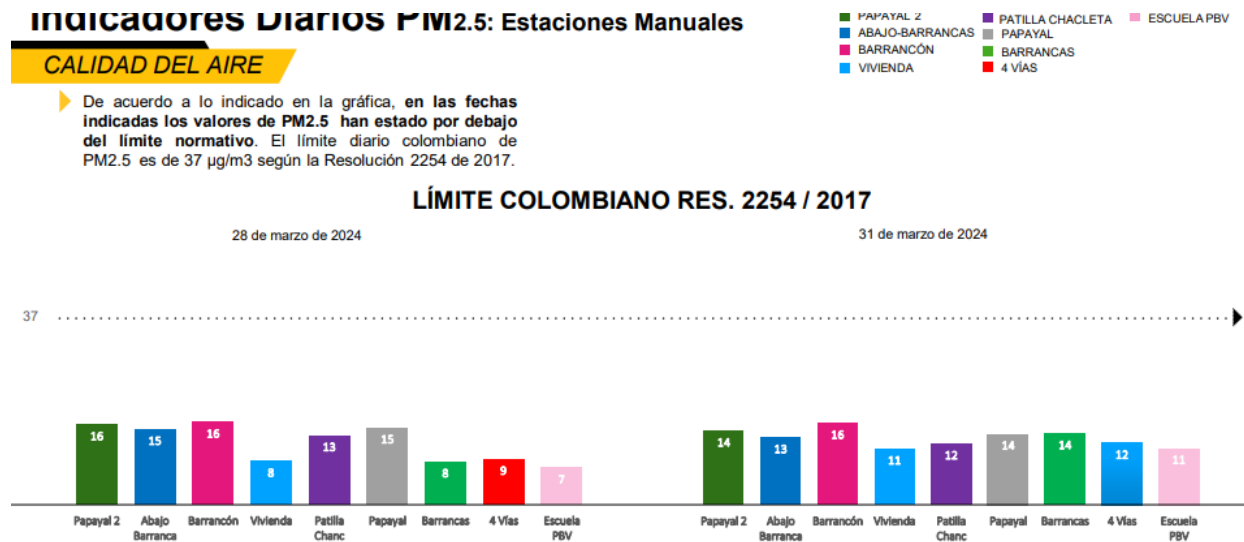
Indicadores Ambientales 2024 (El Cerrejón)



Nota. <https://www.cerrejon.com/sites/default/files/2024-04/semana-del-26-de-marzo-al-1-de-abril-de-2024.pdf> (informe de sostenibilidad)

Figura 19

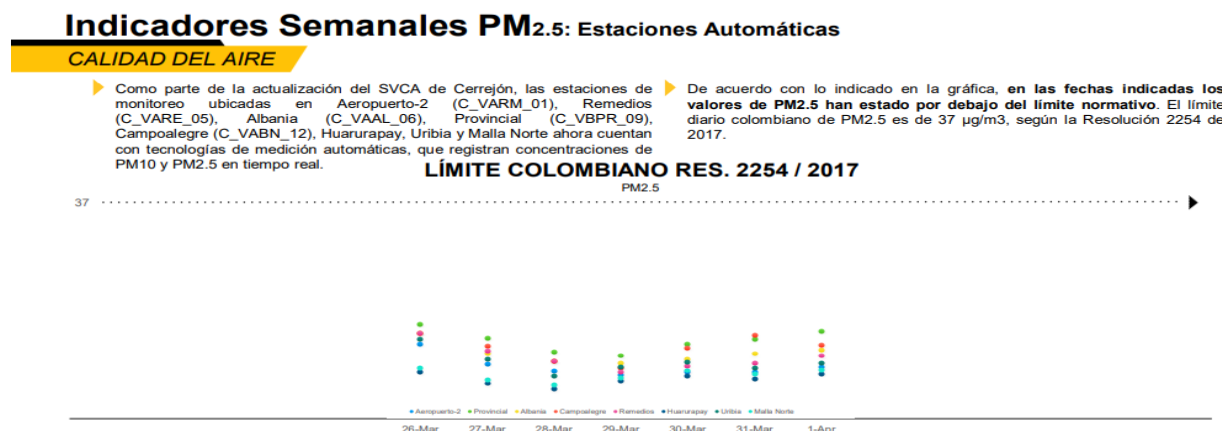
Indicadores Ambientales 2024 (El Cerrejón)



Nota. <https://www.cerrejon.com/sites/default/files/2024-04/semana-del-26-de-marzo-al-1-de-abril-de-2024.pdf> (informe de sostenibilidad)

Figura 20

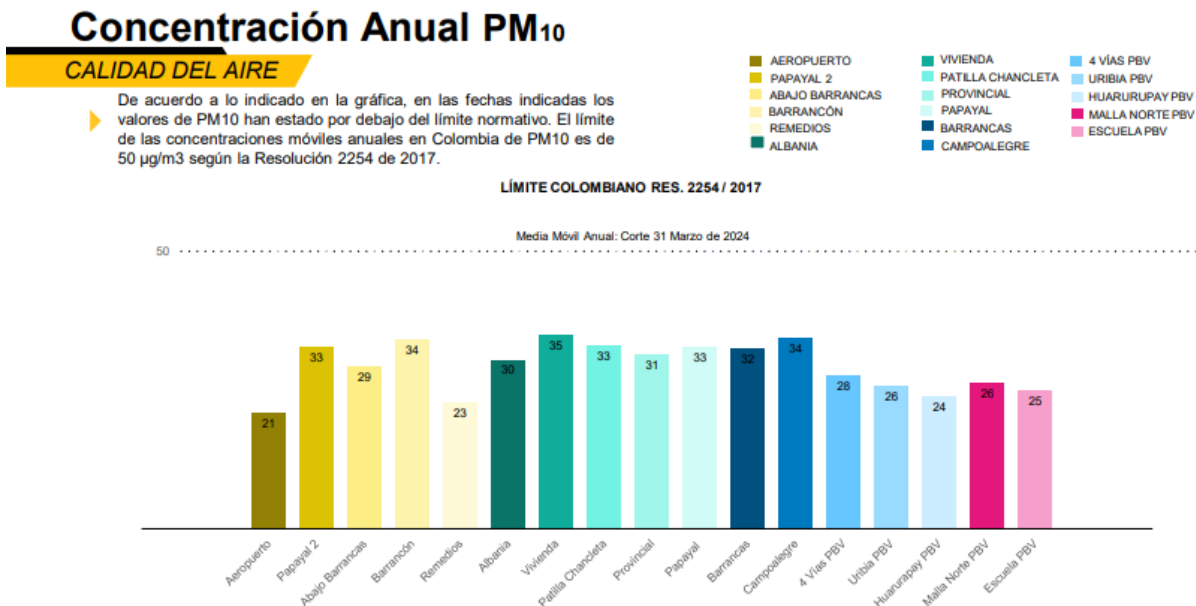
Indicadores Ambientales 2024 (El Cerrejón)



Nota. <https://www.cerrejon.com/sites/default/files/2024-04/semana-del-26-de-marzo-al-1-de-abril-de-2024.pdf> (informe de sostenibilidad)

Figura 21

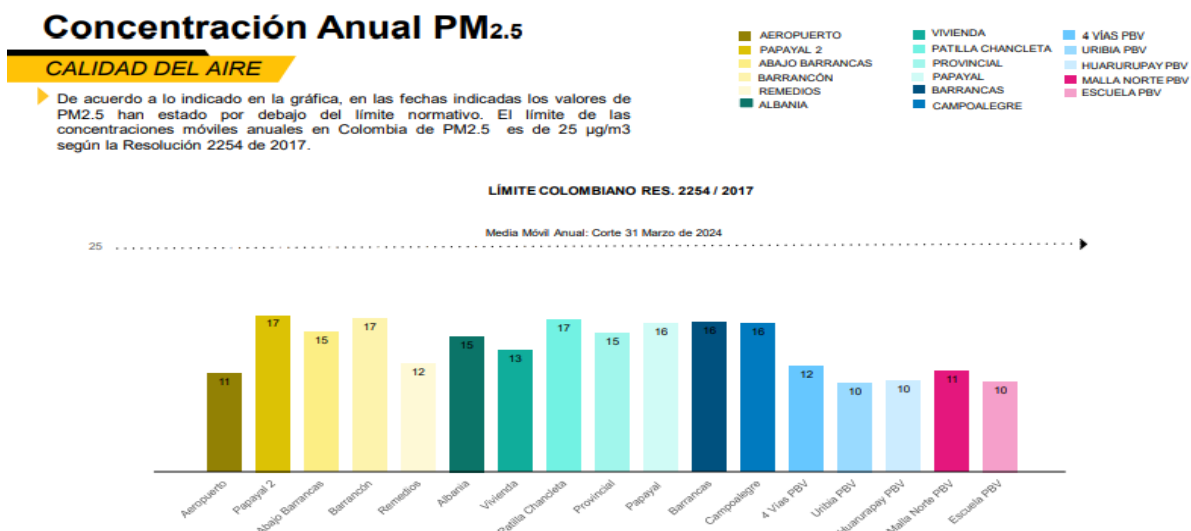
Indicadores Ambientales 2024 (El Cerrejón)



Nota. <https://www.cerrejon.com/sites/default/files/2024-04/semana-del-26-de-marzo-al-1-de-abril-de-2024.pdf> (informe de sostenibilidad)

Figura 22

Indicadores Ambientales 2024 (El Cerrejón)



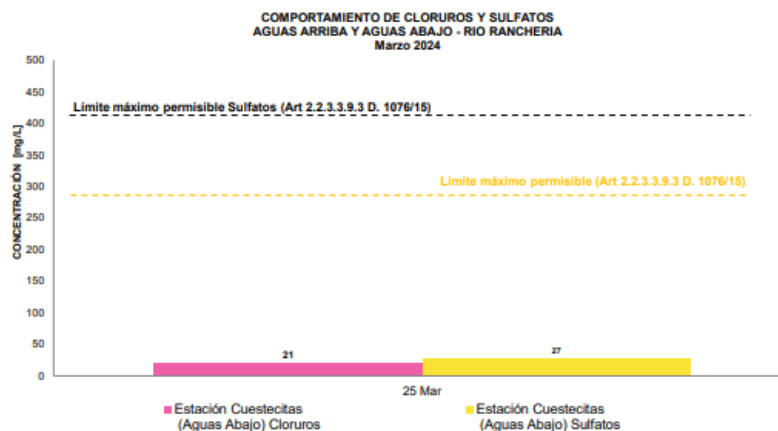
Nota. <https://www.cerrejon.com/sites/default/files/2024-04/semana-del-26-de-marzo-al-1-de-abril-de-2024.pdf> (informe de sostenibilidad)

Figura 23

Indicadores Ambientales 2024 (El Cerrejón)

Indicadores Semanales

CALIDAD DEL AGUA



De acuerdo con nuestros monitoreos en el río Ranchería a la salida de la operación, se evidencia que la presencia de cloruros y sulfatos en el agua está muy por debajo de los límites establecidos por la norma de usos del agua en Colombia.

Nota. <https://www.cerrejon.com/sites/default/files/2024-04/semana-del-26-de-marzo-al-1-de-abril-de-2024.pdf> (informe de sostenibilidad). Apéndice C Informe de Sostenibilidad El Cerrejón (2024)

Véase de manera más detallada en el (Apéndice C) <https://www.cerrejon.com/sites/default/files/2024-04/semana-del-26-de-marzo-al-1-de-abril-de-2024.pdf>

Alpina

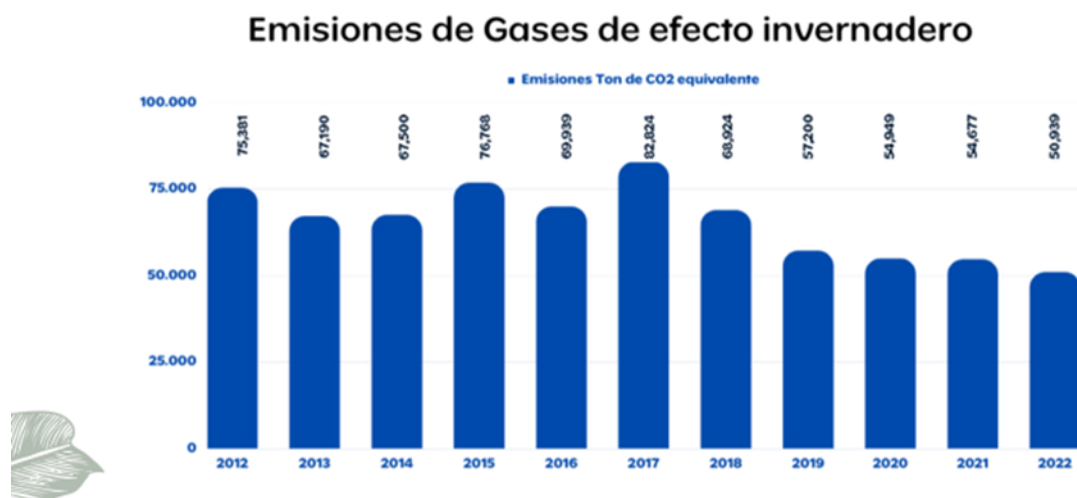
La empresa Alpina es una de las más grandes en la industria alimentaria (lácteos), por lo que la empresa busca en la gestión ambiental una sostenibilidad, optimizando sus recursos y energía, reduciendo los residuos y evitando emisiones (GEI). A continuación, se muestra las prácticas verdes que ha adoptado.

- Uso de energías renovables para su consumo a nivel nacional. En el año 2022, el 32% de la energía consumida por la empresa alpina fue de energías renovables, además, produjeron el 18% más de la energía que consumieron, también fuentes renovables. (Semana, 2022)

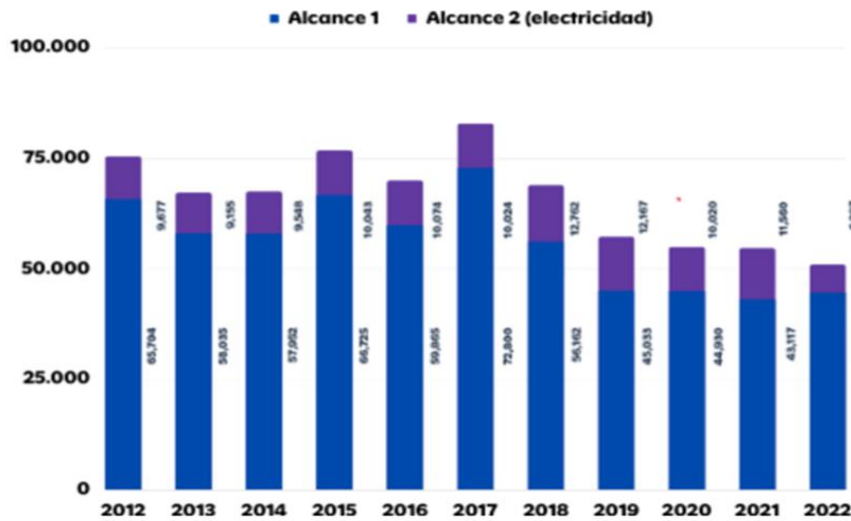
- En Alpina, se concientiza el uso del agua por ello es por lo que en las plantas y centros de distribución se aplicaron algunas acciones; en las cuales se encuentra, programas de uso eficiente del agua tanto en los empleados como en los grupos contratistas, revisión de las tuberías y por último Alpina cuenta con 10 plantas de tratamiento de agua (PTA), todo esto con un análisis de reducción de consumo de agua de 96.308 millones de litros de agua por tonelada producida esto en el año 2022. (Alpina, 2022)
- La utilización de plástico neutro en los envases de productos alpina, haciendo el uso del reciclaje de los plásticos en los empaques, fomentando así las cadenas de aprovechamiento, las empresas pueden lograr un mejor uso de los materiales. Esta práctica ha logrado en el último año una reducción de plástico en el mercado de 100 toneladas. (Alpina, 2022)
- Mediante el reciclaje se fomenta la reutilización de los productos descartados como la ropa de trabajo y otros materiales.
- En la parte del transporte y distribución, alpina cuenta con la flota refrigerada más grande de Colombia implementando el sistema de gestión de transporte (TMS) donde incorpora y programa un software especializado para la optimización del transporte, donde aumenta la capacidad de cada camión para no hacer viajes innecesarios. (Alpina, 2022)
- Fomenta la gestión ambiental entre los proveedores, mediante visitas, busca una línea base del buen uso de las prácticas ambientales de sus proveedores ganaderos, alpina compromete a sus proveedores a mantener unas prácticas que estén sincronizadas con el medio ambiente. (alpina, 2022).

Figura 24*Indicadores Ambientales 2022 (Alpina)*

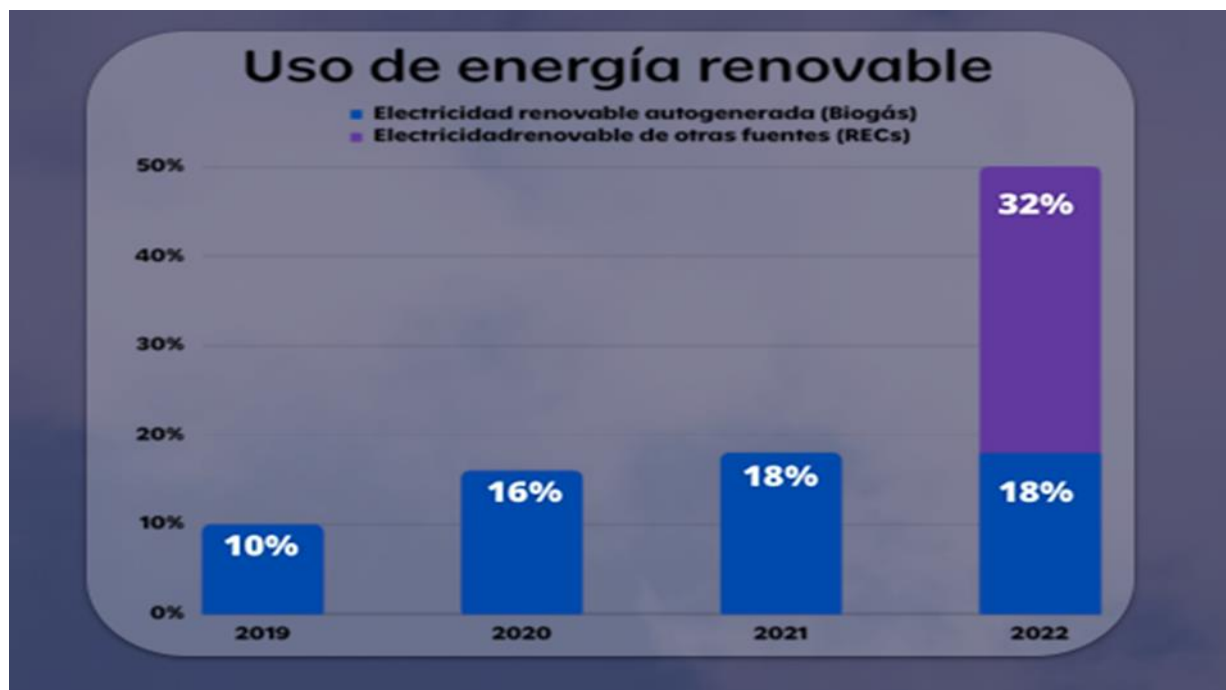
Nota. <https://www.alpinasostenible.com/copia-de-inicio> (informe de sostenibilidad)

Figura 25*Indicadores Ambientales 2022 (Alpina)*

Nota. <https://www.alpinasostenible.com/copia-de-inicio> (informe de sostenibilidad)

Figura 26*Indicadores Ambientales 2022 (Alpina)*

Nota. <https://www.alpinasostenible.com/copia-de-inicio> (informe de sostenibilidad)

Figura 27*Indicadores Ambientales 2022 (Alpina)*

Nota. <https://www.alpinasostenible.com/copia-de-inicio> (informe de sostenibilidad)

Figura 28

Indicadores Ambientales 2022 (Alpina)



Nota. <https://www.alpinasostenible.com/copia-de-inicio> (informe de sostenibilidad)

Figura 29

Indicadores Ambientales 2022 (Alpina)



Nota. <https://www.alpinasostenible.com/copia-de-inicio> (informe de sostenibilidad)

Apéndice D Informe de Sostenibilidad Alpina (2022). Véase de manera detallada en el (Apéndice D) <https://www.alpinasostenible.com/copia-de-inicio>

Ecopetrol

Ecopetrol Colombia es una empresa que abarca todos los eslabones de la cadena de hidrocarburos (exploración, producción, transporte, refinado y comercialización), y de manera secundaria en la infraestructura lineal, tanto en transmisión de energía como en concesiones viales. La empresa Ecopetrol promueve las prácticas verdes en su cadena de abastecimiento, a continuación, se muestran las prácticas de sostenibilidad o sostenibilidad del grupo Ecopetrol.

- Descarbonización en la cadena de abastecimiento, lo que la empresa es un plan de inventario de emisiones de GEI (Gases de Efecto Invernadero) a partir de la información especificada de 234 proveedores que corresponden al 40% del gasto de abastecimiento y un 45% del inventario tal de las emisiones de GEI en la cadena de abastecimiento. Se comparte las gráficas de los inventarios y compensación de las emisiones en los últimos 3 años. (Ecopetrol, 2023)
- Despliegue de una flota de vehículos de bajas emisiones, que nació como estrategia para reducir el consumo de energía mediante el transporte eficiente de los empleados a las oficinas de la empresa; A finales de 2022, la reducción de emisiones fue del 48% en comparación con el coste de abastecimiento. En 2022 se redujo un total de 76.932 tCO_{2e}, lo que representa el 9,2% del total de emisiones de la cadena de suministro y servicios, un aumento del 865% en comparación con las reducciones de emisiones de 2021. (Ecopetrol, 2023)
- Ecopetrol ha implementado un modelo de economía circular en la cadena de suministro para optimizar la vida útil de los materiales, su uso y minimizar los residuos.
- La reutilización de las láminas, las mismas que son sobrantes de los tanques de almacenamiento de productos, la cantidad de láminas reutilizadas es de 395tm, un 44% a 67%

- La transformación de 520 kg de plástico utilizado a lo largo de la cadena de valor en escamas de PEAD.

- La empresa Ecopetrol utiliza tres tipos de acciones para el manejo óptimo de su capital natural, buscando involucrar a las empresas aliadas de logística, construcción, mantenimiento de instalaciones, papelería y embalaje para lograr la Deforestación Neta 0 en las operaciones indirectas de la empresa, los tres tipos de opciones que maneja son los siguientes.

(Ecopetrol, 2023)

- Criterios de sostenibilidad en la selección y evaluación de proveedores
- Capacitación y colaboración con empresas aliadas alrededor del Capital Natural
- Transparencia y divulgación alrededor de naturaleza positiva y deforestación neta cero en la cadena de abastecimiento y servicios. (Ecopetrol, 2023)

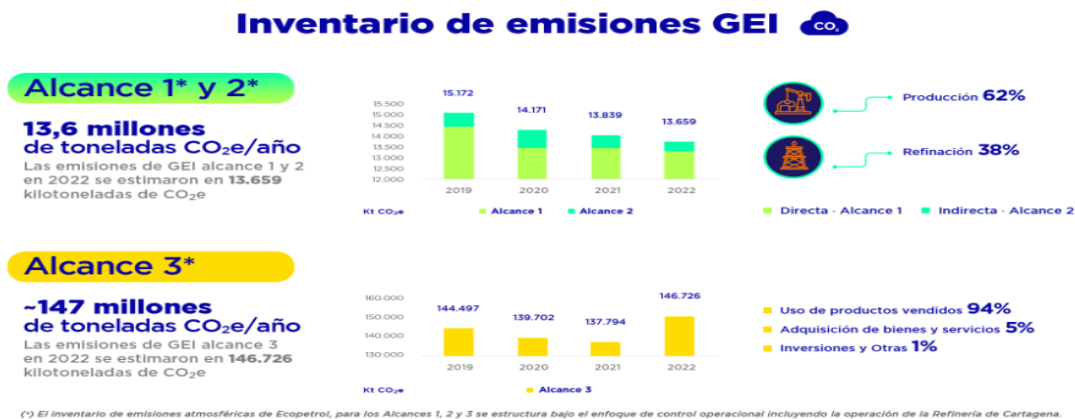
- Ecopetrol hace uso de energías renovables, con dos granjas solares, la granja solar castilla y la granja solar San Fernando, de las cuales utilizo 54.5 GWh, con lo que resume es que ha tenido una reducción de 508 mil toneladas de CO₂ (dióxido de carbono). (Ecopetrol, 2021)

- Adicional a los parques solares, el Grupo Ecopetrol evalúa alternativas eólicas, de geotermia, pequeñas centrales hidroeléctricas, biomasa y el uso de baterías. Además, la compañía se encuentra en desarrollo de un piloto de 50 kW de hidrógeno a partir de un electrolizador. (Ecopetrol, 2021)

- Agua neutralidad, una de las estrategias utilizadas por Ecopetrol para la reducción del consumo de agua en sus 179 instalaciones no industriales, para dicha estrategia cuentan con medidores que generan información continua del consumo.

Figura 30

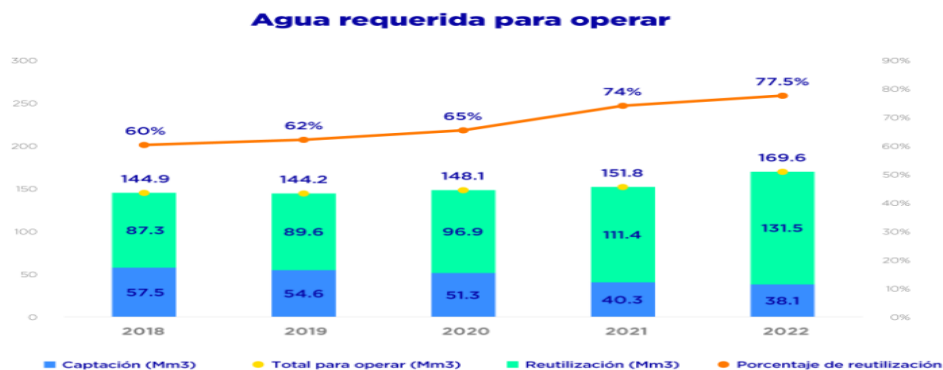
Indicadores Ambientales 2022 (Ecopetrol)



Nota. <https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/Home/sostecnibilidad/ambiental/cambio-climatico/mitigacion-de-gei> (Inventario emisiones de GEI)

Figura 31

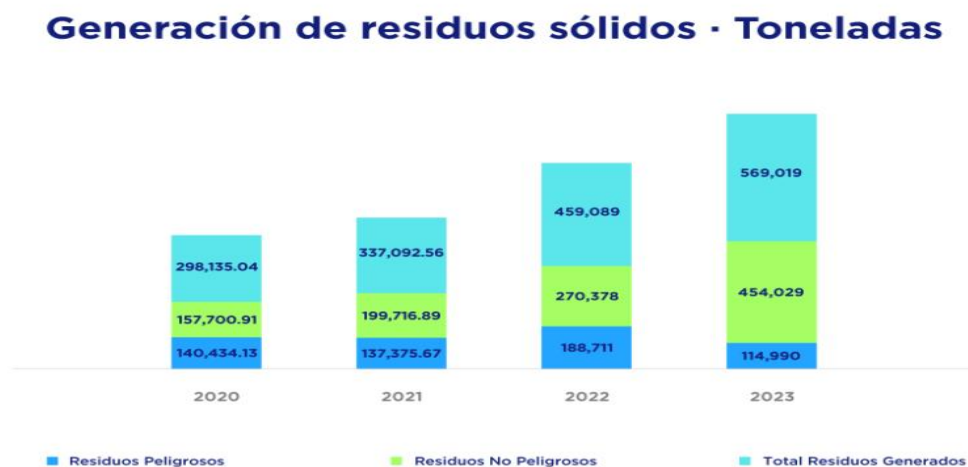
Indicadores Ambientales 2022 (Ecopetrol)



Nota. <https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/Home/sostecnibilidad/ambiental/gestion-integral-del-agua/manejo-agua#:~:text=De%20acuerdo%20con%20la%20metodolog%C3%ADa,las%20altas%20p%C3%A9rdidas%20por%20evaporaci%C3%B3n.> (informe sostenible)

Figura 32*Indicadores Ambientales 2022 (Ecopetrol)*

Nota. <https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/Home/sostecnibilidad/ambiental/gestion-integral-del-agua/manejo-agua#:~:text=De%20acuerdo%20con%20la%20metodolog%C3%ADa,las%20altas%20p%C3%A9rdidas%20por%20evaporaci%C3%B3n.> (informe sostenible)

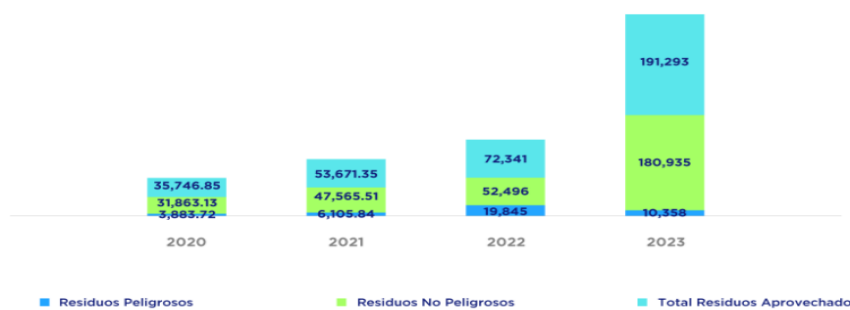
Figura 33*Indicadores Ambientales 2023 (Ecopetrol)*

Nota. <https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/Home/sostecnibilidad/ambiental/gestion-de-residuos/resultados> (informe sostenibilidad).

Figura 34

Indicadores Ambientales 2023 (Ecopetrol)

Manejo de residuos sólidos no destinados a eliminación Aprovechados - Toneladas



Nota.

Nota. <https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/Home/sostecnibilidad/ambiental/gestion-de-residuos/resultados> (informe sostenibilidad). Apéndice E Informe de Sostenibilidad Ecopetrol (2022)

Véase de manera más detallada en el (Apéndice E)

<https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/Home/sostecnibilidad/ambiental/gestion-de-residuos/resultados>

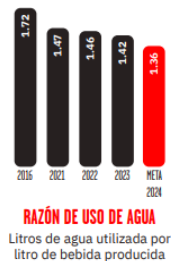
Casos en la Industria Manufacturera Internacional Donde se Hacía uso de las Prácticas de Logística Verde

Coca-Cola

- La compañía Coca – cola, adopta los vehículos eléctricos para el transporte del producto. (coca- colafemsa, nd)
- Telemetría vehicular, con ayuda de la plataforma KOF de distribución digital 1.0, los transportes secundarios son más eficientes, debido a que en las operaciones de transporte esta plataforma digital arroja datos sobre las mejores rutas de movilidad, mejorando la logística de distribución. (coca- colafemsa, nd)
- Los envases plásticos de Coca – cola, además de ser de un envase más ligero con 99.8 del plástico reciclado, en España introdujeron un nuevo diseño de tapa o “tapón” para que no se boten, sino que sean más fáciles de reciclar. (Coca - cola US, 2023)
- Junto a la compañía start – up PaBoCo (the Paper Bpttle Company) realizaron un prototipo de botella de papel, hecho de material renovable, reciclable y biodegradable. (Coca - cola US, 2023)
- Coca – cola company, adopta la estrategia de la reutilización del agua para el lavado de sus envases permitiéndose una reducción en el consumo de agua en la cadena de producción; por otro lado, como ayuda sostenible para la preservación de las cuencas hidrográficas crea proyectos de protección de estas zonas. (Coca - cola US, 2023)
- Coca -cola crea un proyecto de producir en “la línea Fanta” sus propios cítricos, con este proyecto busca la reducción de los fertilizantes, este proyecto es creado y dirigido a los proveedores y no proveedores, tienen como datos que en el 2020 redujeron 676 millones de litros de agua en 750 hectáreas de cultivos. (Coca - cola US, 2023)

Figura 35

Indicadores Ambientales 2023 (Coca-Cola)



Eficiencia hídrica – avances y datos destacados de 2023
 Durante el año, utilizamos un total de 30,986 megalitros de agua, y descargamos 8,381 megalitros. Esta agua descargada fue tratada para tener un nivel de calidad que sostenga la vida acuática.

	Agua municipal	Agua de lluvia	Agua de pozo	Agua de río	Extracción total de agua
Total (ML)	9,239.36	7.28	21,739.13	0.26	30,986
	Agua descargada a alcantarillados	Agua descargada a ríos	Total de agua descargada		
Total (ML)	4,461.77	3,819.66	8,381.43		

Nota. <https://coca-colafemsa.com/wp-content/uploads/2024/03/KOF-AR-2023-SPA.pdf> (informe sostenibilidad)

Figura 36

Indicadores Ambientales 2023 (Coca-Cola)

NUESTRO ENFOQUE EN LA ECONOMÍA CIRCULAR ABARCA EL CICLO DE VIDA COMPLETO DE NUESTROS EMPAQUES Y OPERACIONES, CON LO QUE BUSCAMOS REUTILIZAR, REDUCIR Y RECICLAR LOS RESIDUOS, ASÍ COMO MITIGAR EL IMPACTO AMBIENTAL.

<p>32% de nuestro volumen proviene de empaques retornables, lo que está por encima de la meta del Sistema Coca-Cola, que es de 25% para el 2030.</p>	<p>En 2023, utilizamos 109.89 mil toneladas de resina reciclada de PET en nuestros empaques, un incremento de 32% anual.</p>	<p>Nuestros empaques de PET en 2023 incluyeron 33% DE RESINA RECICLADA, lo que nos coloca en el camino correcto hacia alcanzar la meta de 50% para el 2030.</p>	<p>Utilizamos 36% DE VIDRIO RECICLADO, con Colombia y Centroamérica a la delantera.</p>
<p>Utilizamos 64% de aluminio reciclado, con Brasil y Argentina alcanzando un impactante 76.</p>	<p>El 98% del contenido de nuestras botellas son materiales reciclables, lo que incluye un cambio en las botellas de Sprite, que pasaron de ser VERDES A SER TRANSPARENTES para mejorar su eficiencia en reciclaje.</p>	<p>PLANETA, nuestra planta de reciclaje de PET en Tabasco, México, procesará 50,000 toneladas de PET anualmente.</p>	<p>Desde 2002 colaboramos con ECOCE, con lo que contribuimos a alcanzar una tasa de recolección de PET en México de 62.8%.</p>
<p>Nuestro programa MI TIENDA SIN RESIDUOS en México integra la recolección de residuos en las operaciones de pequeñas empresas, con lo que mejora el cuidado del medio ambiente en las comunidades.</p>	<p>3 plantas embotelladoras adicionales lograron la certificación de cero residuos en 2023, lo que eleva el total a 84% de nuestras plantas.</p>	<p>Reciclamos el 98% de nuestros residuos sólidos industriales en 2023.</p>	<p>Certificación Cero Residuos en 100% de nuestras plantas a 2025 y centros de distribución a 2030.</p>






Nota. <https://coca-colafemsa.com/wp-content/uploads/2024/03/KOF-AR-2023-SPA.pdf> (informe sostenibilidad)

Figura 37

Indicadores Ambientales 2023 (Coca-Cola)

Mecanismos de reducción de carbono: Transformar nuestras operaciones y cadena de valor

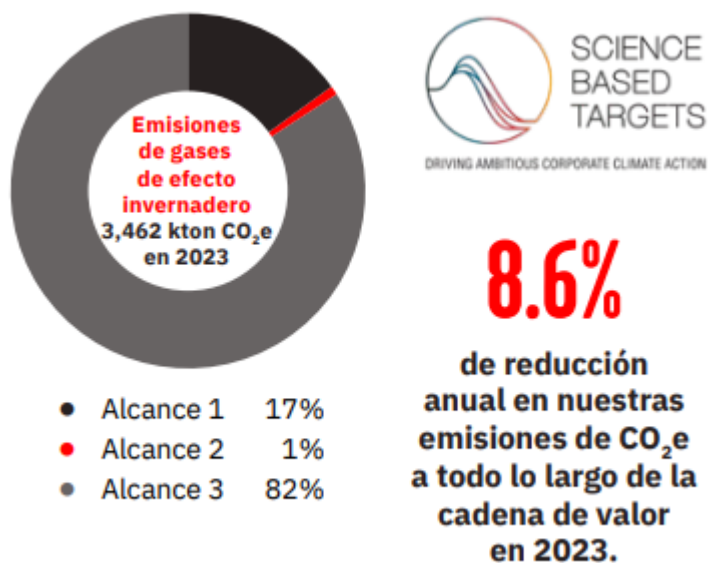
Adoptamos un enfoque integral para evaluar las oportunidades para reducir emisiones, con la meta de minimizar la huella de carbono de nuestras operaciones y de nuestra cadena de valor.

INGREDIENTES (Alcance 3)	MANUFACTURA (Alcance 1 & 2)	EMPAQUE (Alcance 3)	DISTRIBUCIÓN (Alcance 1, 2 & 3)	ENFRIADORES (Alcance 1 & 3)
				
25%	3%	28%	17%	27%
<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de proveedores estratégicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Energía renovable. Eficiencia energética. Migrar las calderas a gas natural. 	<ul style="list-style-type: none"> Empaques sostenibles y de menor peso. 	<ul style="list-style-type: none"> Energía renovable. Eficiencia energética en nuestra flota propia y la de terceros. Promover el uso de vehículos eléctricos en nuestra flota. 	<ul style="list-style-type: none"> Energía renovable en PyMEs. Eficiencia energética. Gases refrigerantes confinados y/o reciclados.

Nota. <https://coca-colafemsa.com/wp-content/uploads/2024/03/KOF-AR-2023-SPA.pdf> (informe sostenibilidad)

Figura 38

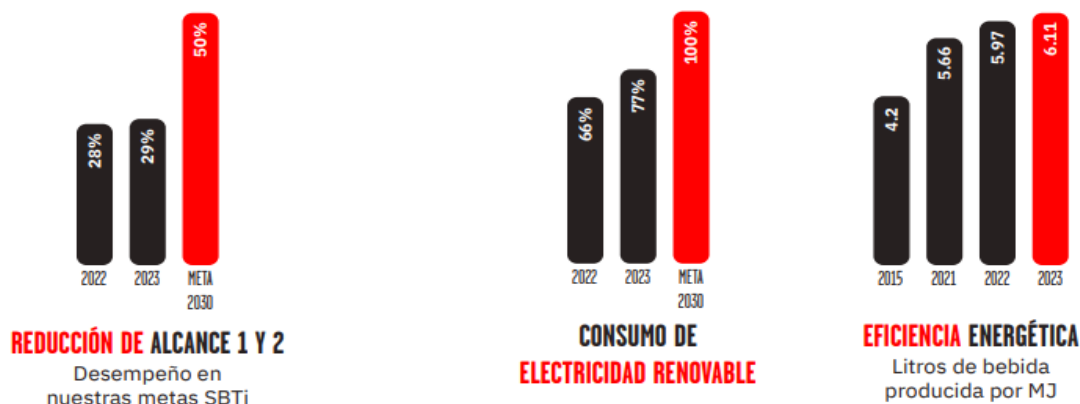
Indicadores Ambientales 2023 (Coca-Cola)



Nota. <https://coca-colafemsa.com/wp-content/uploads/2024/03/KOF-AR-2023-SPA.pdf> (informe sostenibilidad)

Figura 39

Indicadores Ambientales 2023 (Coca - Cola)



Nota. <https://coca-colafemsa.com/wp-content/uploads/2024/03/KOF-AR-2023-SPA.pdf> (informe sostenibilidad). Apéndice F Informe de Sostenibilidad Coca - cola (2023)

Véase de manera detallada en el (Apéndice F) <https://coca-colafemsa.com/wp-content/uploads/2024/03/KOF-AR-2023-SPA.pdf>

Bimbo

- “Bimbo adquiere un parque automotor de 41 vehículos híbridos, flotilla que será el transporte de entrega en la ciudad de México – México, teniendo un total de 2.508 vehículos de eléctricos de este tipo en todo México”. (MOVILITY PORTAL LATINOAMERICA, 2023)
- “Cuenta con parque eólico (piedra larga) el que abastece el 70% del consumo de energía de la planta” (Duran, 2020)
- En bimbo los empaques sustentables son una de las estrategias de sostenibilidad del grupo; implementando nuevas tecnologías que permiten reducir el impacto ambiental, años atrás incorporaron el aditivo D2W siendo pioneros en México, en la actualidad cuentan con un empaque de pan compostable, el cual se puede en composta industrial o doméstica. (BIMBO GROUP, 2023)

- Reúsa el agua en todos los procesos de producción, optimizo los procesos de limpieza y participa colectivamente con fondos para el agua”. (BIMBO GROUP, 2023)

Figura 40

Indicadores Ambientales 2023 (Bimbo)



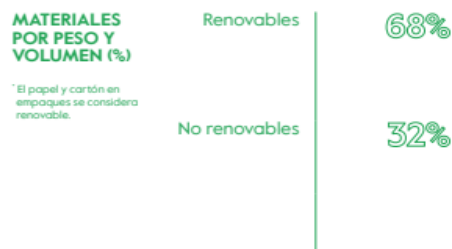
Nota. https://d2rwhogv2mrkk6.cloudfront.net/s3fs-public/reportes-2024/ia_23_bimbo_esp_10.pdf?VersionId=SJ.cPZBs30GCoOp1enkuowbgFp0sJo0E (informe de sostenibilidad)

Figura 41

Indicadores Ambientales 2023 (Bimbo)

GRI 301-2, 306-1, 306-2

empaques sustentables y circularidad



Nota. [https://d2rwhogv2mrkk6.cloudfront.net/s3fs-public/reportes-](https://d2rwhogv2mrkk6.cloudfront.net/s3fs-public/reportes-2024/ia_23_bimbo_esp_10.pdf?VersionId=SJ.cPZBs30GCoOp1enkuowbgFp0sJo0E)

[2024/ia_23_bimbo_esp_10.pdf?VersionId=SJ.cPZBs30GCoOp1enkuowbgFp0sJo0E](https://d2rwhogv2mrkk6.cloudfront.net/s3fs-public/reportes-2024/ia_23_bimbo_esp_10.pdf?VersionId=SJ.cPZBs30GCoOp1enkuowbgFp0sJo0E) (informe de sostenibilidad)

Figura 42

Indicadores Ambientales 2023 (Bimbo)

GRI 306-1, 306-2



En 2023

525,847

kilogramos de envolturas recolectadas de las plantas de Bimbo y Barcel

245,060

tarimas nacionales y de exportación adquiridas

1,225,083

tinas nacionales y de exportación adquiridas

Por otra parte, contamos con buenas prácticas de economía circular en México. Entre ellas se encuentran:

- Utilizamos tarimas y tinas en nuestros procesos productivos y logísticos, fabricadas con 20% de empaques, un 2% de película plástica (playo) y un 78% de plásticos HDPE (polietileno de alta densidad reciclado) para las tinas, o 78% de PP (polipropileno) para tarimas. Todos recuperados de residuos postindustriales.
- En el 2023, recolectamos directamente de las plantas de Bimbo y Barcel un total de 525,847 kilogramos de envolturas, que utilizamos como materia prima para elaborar pellets. Estos pellets se emplean en la fabricación de tinas, tarimas y esquineros sustentables que forman parte de nuestra cadena de valor.
- Además, a lo largo del año se adquirieron un total de 245,060 tarimas, tanto nacionales como de exportación, y 1,225,083 tinas.

Nota. [https://d2rwhogv2mrkk6.cloudfront.net/s3fs-public/reportes-](https://d2rwhogv2mrkk6.cloudfront.net/s3fs-public/reportes-2024/ia_23_bimbo_esp_10.pdf?VersionId=SJ.cPZBs30GCoOp1enkuowbgFp0sJo0E)

[2024/ia_23_bimbo_esp_10.pdf?VersionId=SJ.cPZBs30GCoOp1enkuowbgFp0sJo0E](https://d2rwhogv2mrkk6.cloudfront.net/s3fs-public/reportes-2024/ia_23_bimbo_esp_10.pdf?VersionId=SJ.cPZBs30GCoOp1enkuowbgFp0sJo0E) (informe de sostenibilidad)

Figura 43

Indicadores Ambientales 2023 (Bimbo)

GENERACIÓN DE RESIDUOS (TONS)	2019	2020	2021	2022	2023
Todos los residuos se reportan en toneladas métricas					
* Todos los residuos peligrosos son reciclados y manejados de acuerdo con la legislación de cada país donde operamos					
** Residuos reciclables efectivamente reciclados					
Reciclables	296,903	339,160	361,319	383,864	375,217
No reciclables	18,093	18,300	17,882	13,805	10,942
Peligrosos*	2,440	1,044	1,089	1,272	1,739
Reciclados**	291,602	326,741	351,081	376,395	370,210
Total	317,436	358,594	380,289	398,941	389,663
% Reciclaje	92%	91%	92%	94%	95%

NOTA: Datos en proceso de validación por un tercero.

Nota. <https://d2rwhogv2mrkk6.cloudfront.net/s3fs-public/reportes->

2024/ia_23_bimbo_esp_10.pdf?VersionId=SJ.cPZBs30GCoOp1enkuowbgFp0sJo0E (informe de sostenibilidad)

Figura 44

Indicadores Ambientales 2023 (Bimbo)

REÚSO DE AGUA EN GRUPO BIMBO	2019	2020	2021	2022	2023
Los datos de consumo de agua presentados en este informe han sido verificados por un tercero, Carbon Trust, cumpliendo con la norma ISAE 3000. Los resultados y conclusiones presentados en este informe se basan en la información disponible al momento de la verificación y pueden estar sujetos a cambios en el futuro debido a factores externos que afecten el consumo de agua.					
En los datos presentados se excluye a Ricolino.					
Fuente de agua					
Agua tratada (m ³)	598,081	629,294	674,592	928,075	782,322
Agua reusada (m ³)	467,469	520,941	538,471	582,019	588,438
Porcentaje reúso vs línea base	74.3%	82.8%	85.6%	92.5%	98.4%

Nota. <https://d2rwhogv2mrkk6.cloudfront.net/s3fs-public/reportes->

2024/ia_23_bimbo_esp_10.pdf?VersionId=SJ.cPZBs30GCoOp1enkuowbgFp0sJo0E (informe de sostenibilidad).

Apéndice G Informe de Sostenibilidad Bimbo (2024). Véase de manera detallada en el (Apéndice G)

<https://d2rwhogv2mrkk6.cloudfront.net/s3fs-public/reportes->

2024/ia_23_bimbo_esp_10.pdf?VersionId=SJ.cPZBs30GCoOp1enkuowbgFp0sJo0E

Amazon

- Packaging de Amazon, transformando los empaques en bolsas personalizadas; innovando con máquinas especiales, que mediante sensores realizan el empaquetado perfecto. Dependiendo del producto, la máquina crea bolsas a medida para cada producto, reduciendo el gasto de material en el embalaje. (Amazon, 2022)

- Elimino productos plásticos de empaque por papel reciclado. (Amazon, 2022)

- Transporte sostenible, el uso de bicicletas eléctricas para las entregas urbanas.

(Amazon, 2022)

- Amazon promueve la sostenibilidad con un programa de reciclaje llamado “Amazon Device Recycling”, garantizando la selectiva recogida de residuos. (Amazon, 2022)

- Sus proyectos solares y eólicos que tiene por el mundo generando más de 2.900 megavatios (MW), y como compromiso sostenible abastece a más de 680 hogares en estados unidos (EE. UU.), EN UN TOTAL DE 7.600 megavatios (MW). (Amazon, 2022)

- Utiliza transporte intermodal para optimizar su cadena de suministro y disminuir emisiones. (Amazon, 2022)

- Amazon cuenta con 100.000 vehículos eléctricos para entregas nacionales en estados unidos (EE. UU.). (Amazon, 2022)

Figura 45

Indicadores Ambientales 2022 (Amazon)

Huella de carbono empresarial de Amazon, 2019-2022

Intensidad de carbono	2019	2020	2021	2022	% Interanual
Intensidad de carbono (gramos de CO2e por \$ de GMS)	122,8	102,7	100,8	93,7	- 7%
Categoría de emisiones (MMT CO2e)	2019	2020	2021	2022	% Interanual
Emisiones de Operaciones Directas (Alcance 1)	5,76	9,62	12,11	13,40	11%
Combustibles fósiles	5,57	9,37	11,89	13,09	10%
Refrigerantes	0,19	0,25	0,22	0,31	41%
Emisiones de electricidad comprada (alcance 2)*	5,50	5,27	4,07	2,89	- 29%
Emisiones de fuentes indirectas (Alcance 3)*	39,91	45,75	55,36	54,98	- 0,7%
Compras corporativas y emisiones de productos de la marca Amazon (por ejemplo, gastos operativos, viajes de negocios y fabricación, fase de uso y fin de vida útil de productos de la marca Amazon)	15,41	16,70	19,09	21,39	12%
Bienes de capital (por ejemplo, construcción de edificios, servidores y otro hardware, equipos, vehículos)	8,01	10,52	15,37	12,88	- disminuye
Otras emisiones indirectas (por ejemplo, transporte de terceros, embalaje, relacionadas con la energía upstream)	12,44	15,77	18,00	17,42	- 3%
Emisiones del ciclo de vida de los viajes de los clientes a las tiendas físicas de Amazon	4,05	2,77	2,91	3,29	13%
La huella total de Amazon	51,17	60,64	71,54	71,27	- 0,4%

Nota. <https://sustainability.aboutamazon.com/2022-sustainability-report.pdf> (informe sostenible)

Figura 46

Redes de Logística 2022 (Amazon)



Nota. <https://sustainability.aboutamazon.com/2022-sustainability-report.pdf> (informe sostenible)

Figura 47

Indicadores Ambientales 2022 (Amazon)

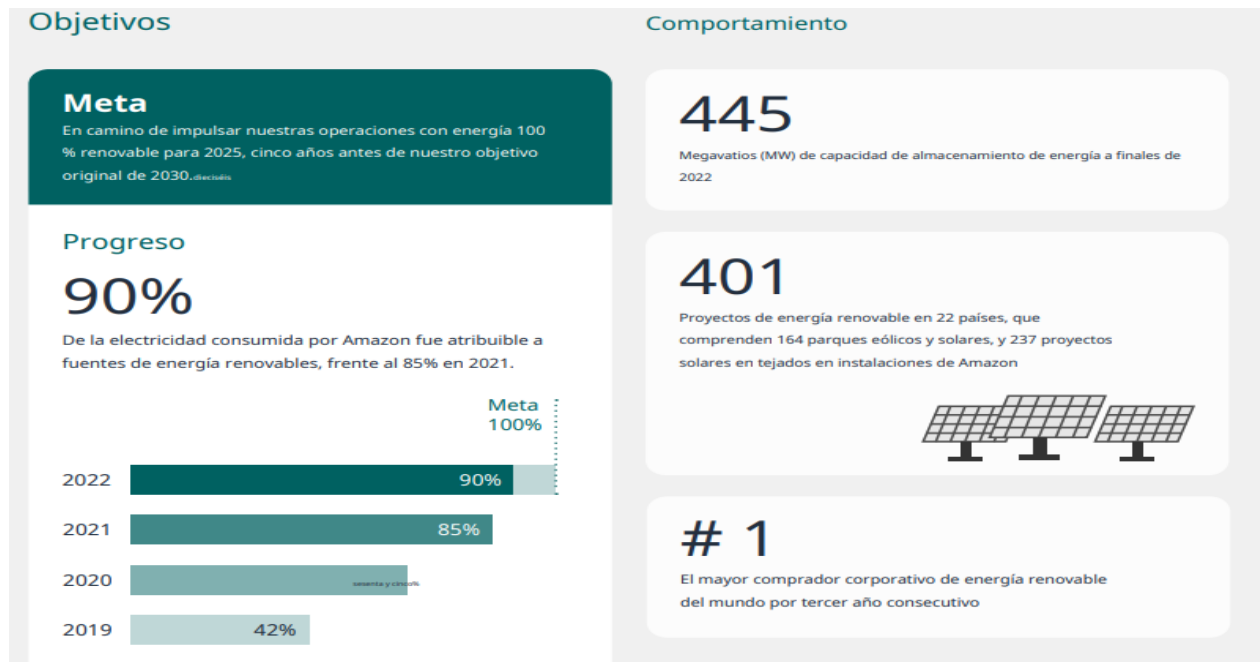
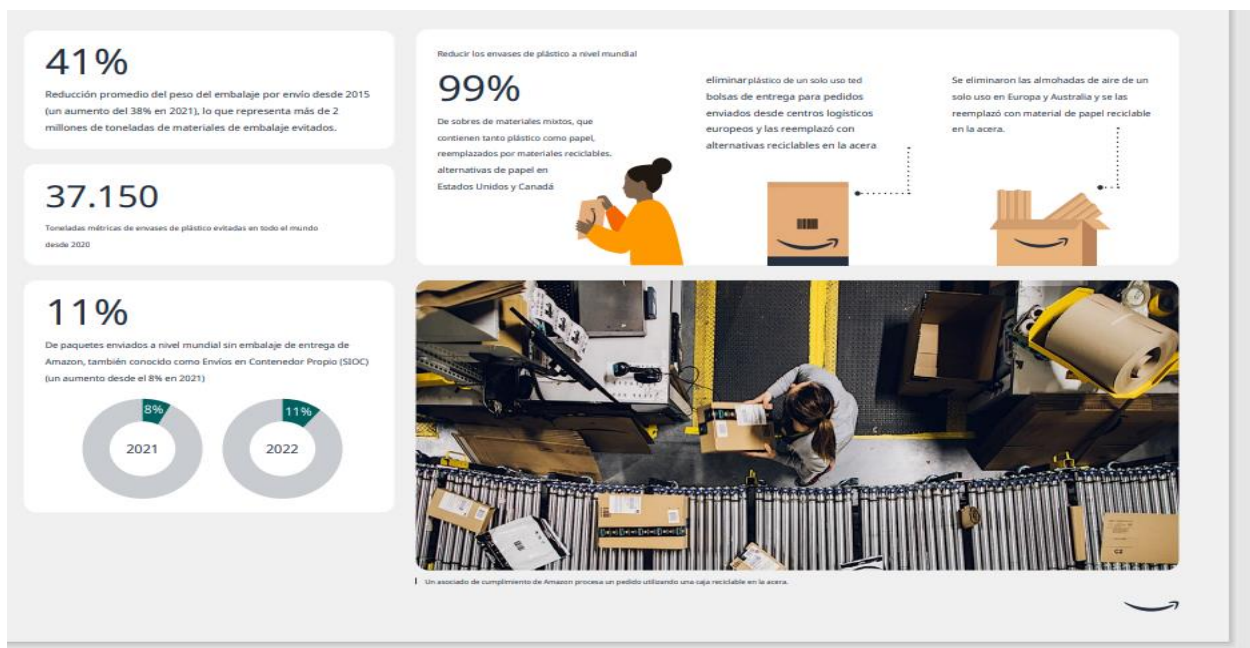


Figura 48

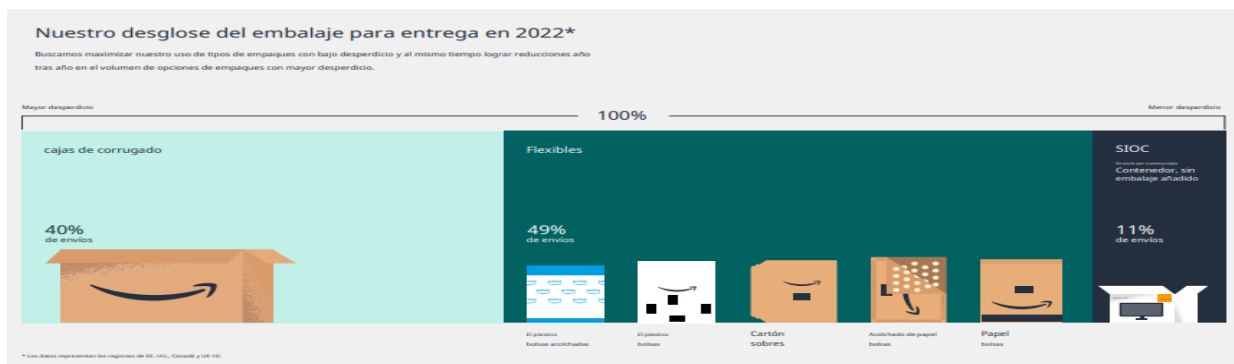
Indicadores Ambientales 2022 (Amazon)



Nota. <https://sustainability.aboutamazon.com/2022-sustainability-report.pdf> (informe sostenible)

Figura 49

Optimizaciones de Packaging (Amazon)



Nota. <https://sustainability.aboutamazon.com/2022-sustainability-report.pdf> (informe sostenible)

Figura 50

Indicadores Ambientales 2022 (Amazon)

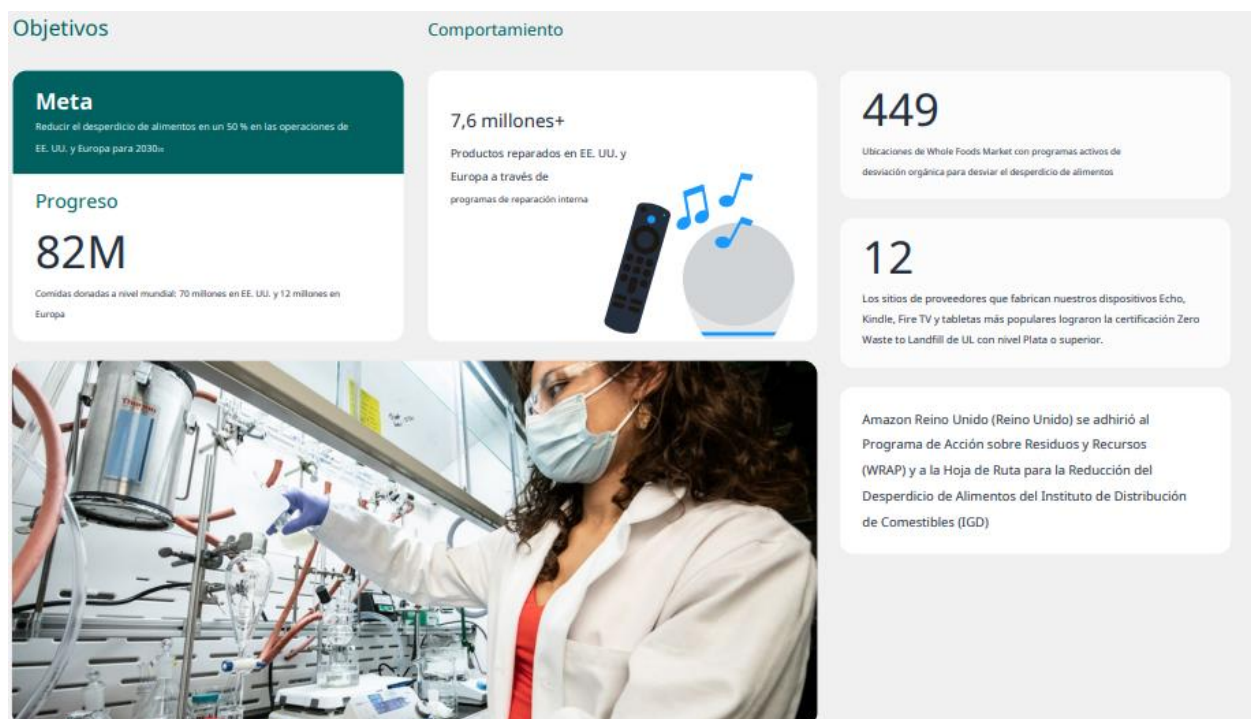


Figura 51

Indicadores Ambientales 2022 (Amazon)

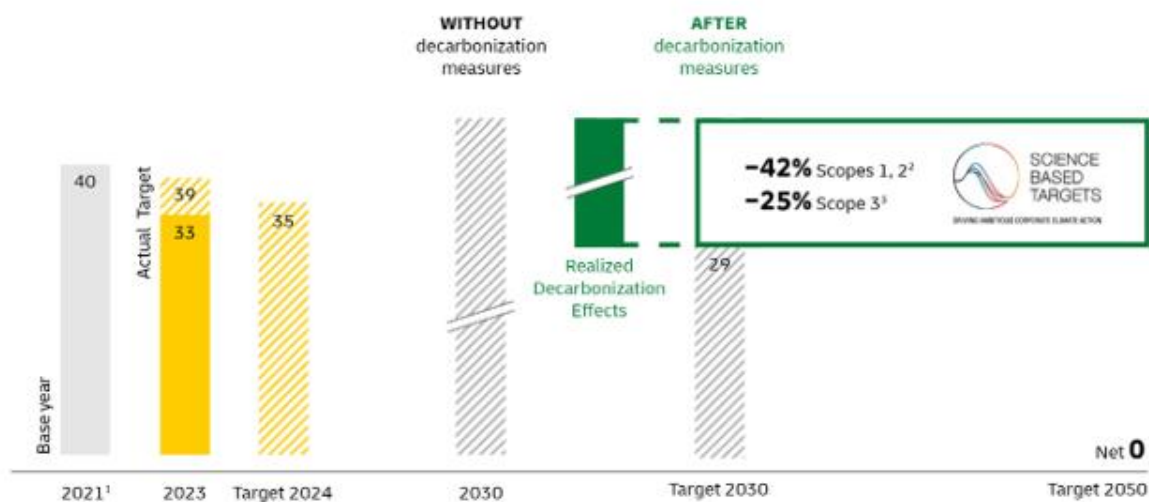


DHL

- Optimiza el espacio: de manera inteligente hace el empaque de productos en cajas de tamaño correcto optimizando el espacio que permita agrupar más cajas en menos espacio y así realizar menos envíos.
- Software d planificación de rutas en tiempo real, permitiendo hacer más entregas eficientes.
- La entrega por demanda es una de las estrategias verdes que ofrece DHL, haciendo entregas de un solo envío debido a que el cliente genera una dirección alternativa, dejar en un casillero o con su vecino siendo una estrategia eficaz para reducir los costos de envíos y las emisiones de CO₂.
- Envíos por medio de vehículos eléctricos desde los depósitos hasta el destinatario final. (DHL, 2023)

Figura 52

Indicadores Ambientales 2023 (DHL)



Nota. <https://group.dhl.com/en/sustainability/sustainability-roadmap/sustainability-reports.html> (informe de sostenibilidad)

Figura 53

Indicadores Ambientales 2023 (DHL)

GEI EMISIONES ¹			
Millón métrico montones de CO ₂ e	2022 equilibrado	2023	+/--%
Total, relacionado con la logística GEI netos emisiones	36,59	33,27	-9,1
Alcance 1 neto	8,30	8,25	-0,6
Alcance 1 sin basado en el mercado medidas	8,30	8,26	-0,5
de cual aire transporte	6,91	6,97	0,9
camino transporte	1,13	1,05	-7,1
edificios	0,26	0,24	-7,7
Reducción a través de basado en el mercado medidas	> -0,01	-0,01	0,0
Alcance 2 (basado en el mercado método)	0,07	0,05	-28,6
de cual electricidad (camino transporte y edificios)	0,04	0,02	-50,0
distrito calefacción y enfriamiento (edificios)	0,03	0,03	0,0
Alcance 3 (relacionados con la logística) netos	28,22	24,97	-11,5
Alcance 3 (relacionado con la logística) sin basado en el mercado medidas	28,27	25,09	-11,2
de cual Categoría 3 - Combustible- y Relacionados con la energía Actividades	1,87	1,87	0,0
Categoría 4 - Río arriba Transporte y Distribución	26,33	23,14	-12,1
Categoría 6 - Negocio Viajar	0,07	0,08	14,3
Reducción a través de basado en el mercado medidas	-0,05	-0,12	140,0
Para informativo propósitos			
Alcance 2 (basado en la ubicación método) ²	0,69	0,67	-2,9
Alcance 3 (no relacionados con la logística) ²	5,91	5,88	-0,5
de cual Categoría 1 - Comprado Bienes y Servicios	3,00	2,78	-7,3
Categoría 2 - Capital Bienes	2,29	2,49	8,7
Categoría 7 - Empleado Desplazamientos	0,62	0,61	-1,6

Nota. <https://group.dhl.com/en/sustainability/sustainability-roadmap/sustainability-reports.html> (informe de sostenibilidad)

Figura 54

Indicadores Ambientales 2023 (DHL)

ENERGÍA CONSUMO DE FLOTAS Y EDIFICIOS (ALCANCES 1 Y 2)			
Millón kWh	2022 equilibrado	2023	+/--%
Total, energía consumo	34.493	35.056	1,6
De fósil fuentes	32.226	31.994	-0,7
de cual aire transporte	26.648	26.853	0,8
camino transporte (Excluyendo vehículos eléctricos)	4.237	3.899	-8,0
edificios e instalaciones	1.341	1.242	-7,4
De renovables fuentes ¹	2,267	3,062	35,1
de cual aire transporte	343	881	156,9
camino transporte ²	242	390	61,2
de cual vehículos eléctricos ³	58	81	39,7
edificios e instalaciones	1.682	1.791	6,5

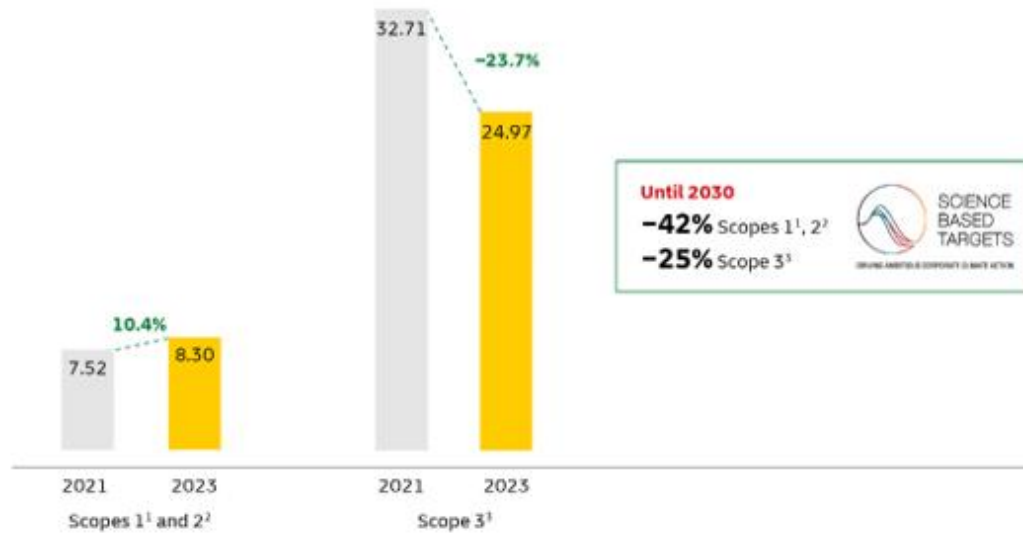
Nota. <https://group.dhl.com/en/sustainability/sustainability-roadmap/sustainability-reports.html> (informe de sostenibilidad)

Figura 55

Indicadores Ambientales 2023 (DHL)

PROGRESO HECHO COMPARADO CON EL BASE AÑO

Millón métrico montones de CO₂e



Nota. <https://group.dhl.com/en/sustainability/sustainability-roadmap/sustainability-reports.html> (informe de sostenibilidad). Apéndice I Informe de Sostenibilidad DHL (2022). Véase de manera detallada en el (Apéndice I) <https://group.dhl.com/en/sustainability/sustainability-roadmap/sustainability-reports.html>

Prácticas Verdes Aplicadas en los Procesos Logísticos de las Empresas Colombianas y Empresas Internacionales

- Bono de carbono (BC): Esto se refiere a las compañías que realizan compras de bonos verdes para mitigar el impacto ambiental que generan.
- Energía Renovable (ER): Esto hace referencia a las compañías que tienen definido un plan de cambio e implementación de energías renovables.
- Recurso hídrico (RH): Esto hace referencia a la implementación de acciones para uso de este recurso.
- Transporte (TV): Esto hace referencia a la adaptación de medidas de transportes verdes.
- Gestión de residuos (GR): Esto hace referencia a la implementación de programas sobre el manejo de los residuos.
- Control de emisiones de GEI (CGEI): Hace referencia a la implementación de procesos de medición de los Gases de efecto invernadero.
- Empaquetamiento (EV): Este hace referencia a la implementación de prácticas que llevan a un empaquetamiento o embalaje verde.
- Gestión de pedidos (GP): Esto hace referencia a la implementación de medidas que ayuden a generar pedidos por medios que requieran el menor uso de recursos naturales.
- Recursos naturales (RN): hace referencia a la implementación de programas o pruebas piloto con las que se busque disminuir la utilización de recursos naturales no renovables.

En la siguiente tabla se muestran las prácticas verdes que las empresas colombianas aplican en sus procesos logísticos. (Cortez Romero, 2019)

Tabla 3
Prácticas Verdes

Prácticas Verdes									
Empresas	Bono de carbono	Energías renovables	Recursos hídricos	Transporte verde	Gestión de residuos	Control de emisiones (GEI)	Embalaje verde	Gestión de pedidos	Recursos naturales
Bavaria		X	X	X	X	X	X	X	X
Argos		X		X	X	X	X	X	X
El cerrejón	X	X	X	X	X	X			X
Alpina		X	X	X	X		X	X	X
Ecopetrol	X	X	X	X	X	X			X

Nota. Fuente (Cortez Romero, 2019). “La tabla anterior tiene datos propios de la actual investigación, siguiendo parámetros de una investigación anterior”

La siguiente tabla muestra las prácticas verdes utilizadas por las empresas internacionales que fueron uso de estudio de esta investigación.

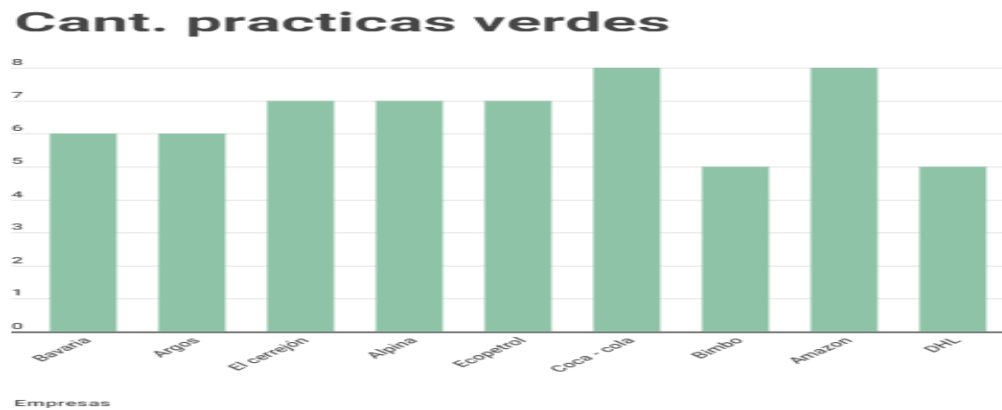
Tabla 4*Prácticas Verdes (Empresas Internacionales)*

Empresas	Prácticas Verdes								
	Bono de carbono	Energías renovables	Recursos hídricos	Transporte verde	Gestión de residuos	Control de emisiones (GEI)	Embalaje verde	Gestión de pedidos	Recursos naturales
Coca - Cola		X	X	X	X	X	X	X	X
Bimbo		X	X	X		X	X		X
Amazon		X	X	X	X	X	X	X	X
DHL		X		X		X	X	X	X

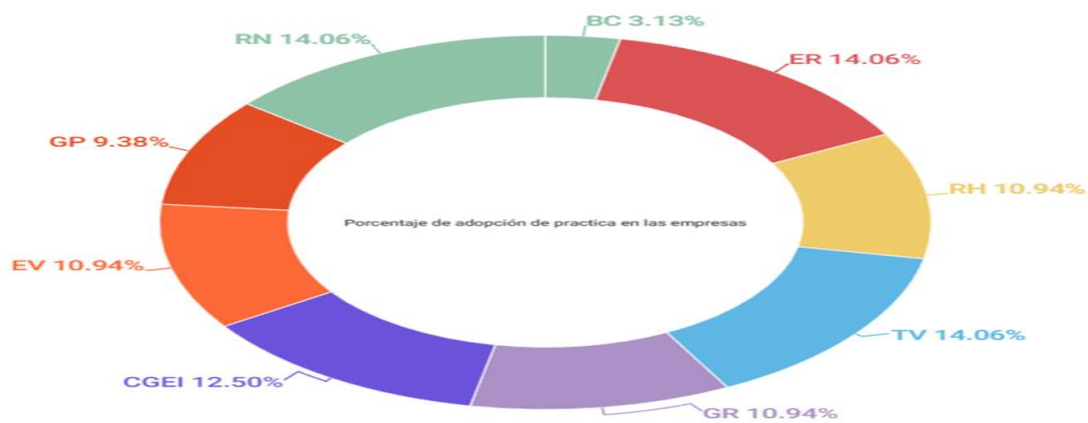
Nota. Fuente (Cortez Romero, 2019). “La tabla anterior tiene datos propios de la actual investigación, siguiendo parámetros de una investigación anterior”.

Puede evidenciarse que las prácticas verdes han tenido un auge notorio en el mundo, las empresas productoras de bienes o servicios implementan nuevas tecnologías e innovaciones en sus cadenas de suministros con el fin de tener producciones sostenibles en relación con la protección del medio ambiente.

Cabe resaltar que hay ocasiones donde hay empresas que estas muy adelantadas con estas prácticas ya sea por su temprana implementación o porque son empresas que cuentan con todos los medios económicos para hacer uso de estas prácticas o el cambio total de las mismas, obteniendo beneficios que esto conlleva como lo es mayor acreditación a la empresa, bien o servicio ofrecido sin dejar a un lado que los beneficios económicos de tener una producción sostenible pueda brindar. A continuación, se observan dos gráficas que muestran que empresas han adoptado prácticas verdes y cuáles son dichas prácticas.

Figura 56*Cantidad de Prácticas Verde por Empresa*

Nota. Elaboración propia.

Figura 57*Adopción de Prácticas en las Empresas*

Nota. Elaboración propia

Desarrollo del Objetivo 3

Este análisis DOFA ofrece una visión estratégica para identificar las principales áreas donde la industria colombiana puede enfocar su mejora capitalizando las ventajas y afrontando retos. A partir de esta matriz se diseñan estrategias, las cuales sirven para el análisis hacia una transición eficiente y sostenible; las actividades y sectores encargados proporcionan una hoja de ruta para una implementación efectiva.

Tabla 5

Matriz DOFA

Debilidades – Manufactureras Colombianas		Fortalezas – Manufactureras Colombianas	
1	Limitaciones en la implementación de prácticas logísticas eficientes debido a la infraestructura existente.	1	Disponibilidad de recursos naturales para obtener materias primas.
2	Problemas para obtener capital para invertir en tecnologías verdes.	2	Aumento de la participación en prácticas sostenibles.
3	Baja inversión en I+D en logística verde en comparación con otros países.	3	Adaptabilidad rápida a nuevas regulaciones ambientales.
		4	Incentivos gubernamentales para la sostenibilidad.
Oportunidades – en el Entorno Global		Amenazas – en el Entorno Global	
1	Interés global en productos sostenibles con baja huella de carbono.	1	Competencias de empresas con tecnologías más avanzadas.
2	Disponibilidad en tecnología avanzada para eficiencia energética.	2	Riesgo de perder acceso a mercados si no se cumplen normas internacionales.
3	Cumplimiento de estándares ambientales beneficia el acceso a los mercados globales.	3	Altos costos iniciales en tecnologías verdes.
4	Colaboración con empresas globales que impulsan la sostenibilidad.	4	Inestabilidad en los costos de recursos sostenibles.

Nota. (fuente elaboración propia). “En esta matriz DOFA se detallan las debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas que se logran percibir dentro de la investigación y desarrollo de la propuesta”.

A continuación, se sustenta cada uno de los puntos de las Matriz DOFA, se analizan las debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas en el entorno nacional y global, utilizando autores, casos de estudios y artículos que respaldan el análisis y permiten visualizar de manera clara y justificada de cada uno de los puntos de la Matriz DOFA.

Debilidades – Manufacturas Colombianas

Limitaciones en la implementación de prácticas logísticas eficientes debido a la infraestructura existente: la infraestructura es un factor crucial de crecimiento económico para construir cadenas de valor eficientes de capital y trabajo, y mover productos y bienes. Según el foro económico Mundial (2019), Colombia ocupa el puesto 81 en infraestructura de 141 países. Colombia tiene una de las mayores brechas en el sector de infraestructura de transporte de la región (BID, 2016). Específicamente, la cantidad de carreteras y ferrocarriles es pequeña, en comparación con países con niveles similares de desarrollo e ingresos per cápita. (Departamento Nacional de Planeación , 2021)

Problemas para obtener capital para invertir en tecnologías verdes: en el país han adoptado tecnologías relacionadas con las energías alternativas (eólicas y fotovoltaicas), reduciendo el uso de energías comunes, manteniendo una relación con la eficiencia energética. (Gualteros & Hurtado, 2013) citado de (Tocora Ortiz, 2020); “el mayor obstáculo para adoptar nuevas tecnologías de energías alternativas es que muchas de ellas tienen un costo inalcanzable para algunas empresas”. (Orozco, 2013) (como se citó en Tocora Ortiz,2023)

Baja inversión en I+D en logística verde en comparación con otros países:

Fortalezas – Manufactureras Colombianas

Disponibilidad de recursos naturales para obtener materias primas: el desempeño ambiental y el manejo sostenible de los recursos naturales mejoran la competitividad de un país

mediante la implementación de estándares, innovaciones y tecnologías ambientales que mejoran la productividad de las empresas, atraen inversiones y fomentan nuevos sectores y productos. (Ruiz Arranz & Rivera , 2019)

Aumento de la participación en prácticas sostenibles: el artículo escrito por (Roffe & Ignacio González, 2024), resaltan los hallazgos en estos estudios que indican que una relación positiva entre el desarrollo sostenible y el desempeño financiero. Según varios estudios, las empresas que se comprometen y actúan activamente para cumplir con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) tienden a tener mejor desempeño financiero a largo plazo. (Betti et al., 2018). Estos estudios sostienen que la adopción de prácticas sostenibles y la incorporación de los ODS puede mejorar el desempeño financiero al mejorar la reputación, la eficiencia operativa, los costos, la innovación y la gestión de riesgos. (Vorontsova et al., 2022).

Adaptabilidad rápida a nuevas regulaciones ambientales: el cumplimiento de las regulaciones ambientales ya no se limita a la legalidad; ahora se trata de la viabilidad empresarial. Las empresas que se anticipan y superan los estándares legales no solo evitan multas costosas, sino que también se posicionan como líderes en responsabilidad corporativa y fortalecen su marca en un mercado cada vez más consciente del medio ambiente (Ambientalmente , 2024).

Incentivos gubernamentales para la sostenibilidad: “entre otras entidades el gobierno nacional, a través del ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, fomenta beneficios tributarios para las organizaciones interesadas en proteger el medio ambiente y avanzar hacia una economía baja en emisiones de CO²” (Ministerio de Ambiente Y desarrollo Sostenible, 2022).

Oportunidades – en el Entorno Global

Interés global en productos sostenibles con baja huella de carbono: los consumidores están demandando cada vez más productos que utilizan procesos amigables con el medio ambiente durante su ciclo de vida, y las empresas deben comenzar a seguir este camino para no perder competitividad. Las empresas están siendo obligadas a cumplir con ciertas demandas sociales debido a las nuevas demandas de los mercados globales. Esto se debe a que el número de consumidores que consideran los aspectos ambientales en sus decisiones de compra están aumentando. Teniendo mayor interés en productos que sean respetuosos con el medio ambiente y que eviten las emisiones de gases. La certificación de carbono neutral es una certificación que las empresas y productos quieren tener para poder competir en el mercado (Beltran & Rodriguez de Sanctis, 2020).

Disponibilidad en tecnología avanzada para eficiencia energética: el uso de energía y tecnologías eficientes en procesos industriales tienen muchas ventajas, las industrias pueden aprovechar los incentivos gubernamentales y los programas de energía renovables para reducir los costos iniciales de inversión, además de reducir las emisiones de gases efecto invernadero y mejorar la imagen de sostenibilidad de la empresa (Telefonica , 2024).

Cumplimiento de estándares ambientales beneficia el acceso a los mercados globales: las empresas que adoptan prácticas sostenibles pueden llegar a nuevos mercados también. Ahora los consumidores prefieren comprar bienes y servicios de empresas que son amigables con el medio ambiente una empresa puede acceder a estos nuevos mercados y mejorar su rentabilidad al adoptar prácticas sostenibles. Finalmente tenga en cuenta que el cumplimiento de los estándares ambientales beneficia la empresa también en recursos humanos debido a que puede retener empleados talentosos y comprometidos con el cuidado del medio ambiente (Velez, 2023).

Colaboración con empresas globales que impulsan la sostenibilidad: La colaboración y las alianzas son fundamentales para lograr un impacto significativo en materia de sostenibilidad. Las empresas pueden colaborar con ONG, gobiernos, universidades y otras organizaciones con el fin de compartir conocimientos, recursos y mejores prácticas y para abordar desafíos de manera conjunta. Las alianzas para la sostenibilidad pueden ayudar a la expansión de las empresas, innovar y lograr objetivos que de manera individual serían difíciles (energymaster, 2024).

Amenazas – en el Entorno Global

Competencia de empresas con tecnologías más avanzadas: Las tecnologías verdes, que permiten la producción de bienes y servicios con menores emisiones de carbono, están avanzando rápidamente y ofrecen crecientes oportunidades económicas. No obstante, si los gobiernos y la comunidad internacional no toman medidas decisivas, muchos países en desarrollo podrían perder esta oportunidad. El informe "Tecnología e Innovación 2023" de la UNCTAD, publicado el 16 de marzo, advierte que los países desarrollados están obteniendo la mayor parte de los beneficios de estas tecnologías, como la inteligencia artificial, el internet de las cosas y los vehículos eléctricos, lo que podría agravar las desigualdades globales.

Rebeca Grynsman, secretaria general de la UNCTAD, señaló que estamos al comienzo de una revolución tecnológica impulsada por tecnologías verdes, que traerá importantes consecuencias para la economía global. Para que los países en desarrollo prosperen, es fundamental que logren capturar una mayor parte del valor generado por esta revolución. Grynsman advirtió que, si no se invierten en políticas y capacidades adecuadas, estos países podrían perder esta oportunidad tecnológica, lo que tendría efectos perjudiciales a largo plazo (ONU Comercio en Desarrollo, 2023).

Riesgo de perder acceso a mercados globales si no se cumplen con normas internacionales: Las exigencias ambientales pueden, en algunos casos, dificultar el comercio internacional e incluso ser utilizadas como mecanismos de proteccionismo encubierto por ciertos países. Sin embargo, la solución no reside en reducir los estándares ambientales, sino en establecer normativas adecuadas que sean justas y factibles para que los exportadores puedan cumplirlas sin comprometer sus operaciones comerciales.

Este tema es de particular relevancia para el Comité de Comercio y Medio Ambiente, que presta especial atención a los efectos de las regulaciones ambientales sobre el comercio, en particular en los países en desarrollo. Estos países, especialmente los menos adelantados, pueden verse más afectados por la implementación de normativas estrictas que, si no se gestionan adecuadamente, podrían limitar su acceso a los mercados internacionales.

El impacto de las medidas ambientales en el acceso a los mercados es un tema prioritario en el programa de trabajo del Comité, establecido en la Decisión Ministerial sobre Comercio y Medio Ambiente de 1994, y forma parte de los puntos centrales (específicamente el punto 6) en la agenda de discusiones. Este enfoque busca equilibrar la protección del medio ambiente con la promoción de un comercio justo y equitativo, asegurando que los países en desarrollo no se vean desproporcionadamente afectados por las regulaciones internacionales (Arias Mahiques, De la Vega , Park, & Villafañe, 2024)

Altos costos iniciales en tecnologías verdes: La adopción de tecnologías verdes en la logística es fundamental para lograr sostenibilidad y eficiencia. Estas tecnologías ayudan a las empresas a reducir su impacto ambiental, optimizar operaciones y cumplir con las crecientes demandas de consumidores y regulaciones gubernamentales. Sin embargo, la implementación de soluciones sostenibles y la renovación de infraestructuras a menudo requieren inversiones

significativas, lo que puede ser un obstáculo para las pequeñas y medianas empresas que carecen de acceso a financiación adecuada. Es crucial desarrollar estrategias de apoyo que faciliten esta transición hacia prácticas logísticas más sostenibles (Peralta, 2024) .

Inestabilidad en los costos de recursos sostenibles: En los últimos años, los precios de los alimentos y la energía han alcanzado máximos históricos debido a la pandemia y la guerra en Ucrania, lo que ha provocado importantes interrupciones en los suministros. Esta situación ha aumentado la volatilidad de los precios de las materias primas, lo que podría generar desafíos económicos en el futuro.

Estas fluctuaciones pueden perjudicar el crecimiento económico a largo plazo, especialmente para los países exportadores de materias primas. La mayor inestabilidad en los precios puede afectar las finanzas públicas de estos países, llevando a inversiones públicas irregulares y, a su vez, limitando la inversión en capital humano y físico (Mohammad, Kyuho Lee, & Fizzarotti, 2023).

Tabla 6*Estrategias FO – FA – DO - DA*

Estrategias FO (Fortalezas y Oportunidades)	Estrategias DO (Debilidades y Oportunidades)
(F1, O1), la industria colombiana puede destacar el uso sostenible de los recursos naturales y su compromiso ambiental para ganar terreno en los mercados globales que valoran la sostenibilidad.	(D2, O2), fomentar alianzas internacionales que permitan obtener financiamiento para superar la falta de capital e implementar proyectos de sostenibilidad.
(F2, O4), mejorando su conciencia ambiental, la industria colombiana puede fortalecer alianzas con compañías internacionales para adoptar mejores prácticas y tecnologías.	(D1, O2), utilizar las tecnologías disponibles para compensar la deficiente infraestructura logística local.
(F4, O2), utilizar las políticas gubernamentales para tener acceso a tecnologías que mejoren la eficiencia energética y disminuya la huella ambiental.	
Estrategias FA (Fortalezas y Amenazas)	Estrategias DA (Debilidades y Amenazas)
(F3, A1), aprovechar la adaptabilidad de las empresas colombianas para invertir en tecnologías verdes y así competir con empresas internacionales.	(D4, A3), buscar recursos de organizaciones internacionales o fondos verdes para financiar la implementación de la logística verde reduciendo los costos iniciales.
(F1, A2), garantizar que los productos cumplan con las regulaciones ambientales internacionales para evitar sanciones y barreras comerciales.	(D4, A2), establecer programas de capacitación y educación ambiental en toda la cadena de suministro para cumplir con las regulaciones internacionales y evitar sanciones.

Nota. (Fuente, elaboración propia)

Tabla 7*Actividades Propuestas*

Estrategia	Actividades	Sectores o áreas encargadas
FO1. Aprovechar la demanda internacional de productos sostenibles.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar mercados globales que requieren productos sostenibles. 2. Certificar los productos con certificaciones ambientales internacionales, como ISO 14001. 3. Establecer un departamento de comercio internacional enfocado en productos ecológicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento de comercio internacional. • Departamento de sostenibilidad. • Marketing y ventas.
FO2. Formar alianzas estratégicas con empresas internacionales.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buscar y negociar alianzas con empresas enfocadas en logística verde. 2. Realizar acuerdo de transferencia de conocimientos y tecnologías sostenibles. 3. Participar en redes globales de innovaciones ecológicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección general. • Departamento de alianzas estratégicas. • Departamento de innovación.
FO3. Adopción de nuevas tecnologías verdes con incentivos gubernamentales.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los beneficios fiscales y subsidios disponibles en el gobierno colombiano para proyectos de sostenibilidad. 2. Realizar estudios sobre la viabilidad de nuevas tecnologías verdes, como energías renovables y procesos de reciclaje. 3. Implementar un plan piloto de tecnología verde en la empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento financiero. • Departamento de innovación. • Producción y operaciones.

FA1. Invertir en tecnología verde para mejora de la competitividad internacional	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar un plan estratégico de inversión en maquinaria y tecnologías limpias. 2. Realizar proyectos de mejora continua con el fin de reducir el consumo de recurso naturales. 3. Buscar innovaciones aplicables en ferias internacionales de tecnología verdes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección general. • Departamento de tecnología. • Departamento de producción.
FA2. Desarrollar productos sostenibles para evitar barreras comerciales.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las líneas de producción deben adaptarse a las regulaciones internacionales. 2. Realizar auditorías sobre la sostenibilidad de los productos actuales. 3. Capacitar al personal sobre las normativas ambientales internacionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento de calidad. • Producción y operaciones. • Departamento legal y regulatorio.
DO1. Fomentar alianzas internacionales para financiar proyectos verdes.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar fuentes de financiamiento internacional, como fondos verdes y bancos multilaterales. 2. Crear proyectos de sostenibilidad que se puedan presentar a inversores potenciales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento de finanzas. • Innovación y desarrollo.
DO2. Implementar tecnologías avanzadas en la cadena de suministro.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnosticar los puntos de inferencia n la cadena de suministro (emisiones, desperdicios, consumo de recursos). 2. Adquirir software de gestión de logística verde. 	<ul style="list-style-type: none"> • Logística y cadena de suministros. • Departamento de tecnología. • Departamento de compras y proveedores.

DA1. Acceso a financiamiento internacional para reducir costos de implementación.	<ol style="list-style-type: none"> 3. Integrar proveedores locales a una red de suministro sostenible. 1. Elaborar estudios de viabilidad económica de proyectos verdes. 2. Crear área para gestionar financiación de entidades internacionales (Banco mundial, BID). 3. Presentar proyectos ante organizaciones internacionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento de proyectos. • Departamento de finanzas. • Relaciones internacionales.
DA2. Desarrollo de una cultura ambiental sólida para cumplir con normativas internacionales.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar programas de capacitación en sostenibilidad para los empleados. 2. Crear comités de sostenibilidad en cada área funcional. 3. Realizar campañas para fomentar la cultura verde (concursos, reconocimientos) 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos humanos. • Departamento de sostenibilidad.

Nota. (Elaboración propia)

Conclusiones

En la actualización del estado del arte sobre logística verde y manejo eficiente de recursos, se ha observado una marcada diferencia entre las prácticas de empresas internacionales, como Amazon, Coca-Cola, DHL y Bimbo, y las de sus contrapartes colombianas, incluyendo Bavaria, Alpina, Argos, El Cerrejón y Ecopetrol. Las empresas globales han demostrado una mayor adopción de tecnologías sostenibles y energías renovables, con Amazon generando el 85% de su energía a partir de fuentes renovables y DHL avanzando hacia emisiones netas de carbono cero para 2050. En contraste, las empresas colombianas enfrentan desafíos significativos, como la dependencia de combustibles fósiles y la implementación limitada de tecnologías limpias, donde solo el 2% del consumo energético de Ecopetrol proviene de energías limpias. En términos de gestión de residuos, Coca-Cola y Bimbo han establecido objetivos ambiciosos de reciclaje y reducción de residuos, mientras que Bavaria y Alpina han avanzado en la eficiencia del uso del agua, aunque la gestión de residuos en empresas como Ecopetrol y El Cerrejón aún no alcanza los estándares internacionales, generando una mayor huella ecológica. Adicionalmente, las normativas internacionales, como las regulaciones de la ISO 14001, son más rigurosamente aplicadas por las empresas internacionales, lo que impulsa la inversión en tecnologías verdes, mientras que, en Colombia, la adopción de estas normativas es menos efectiva debido a regulaciones menos estrictas. Con una reducción del 40% en sus emisiones en los últimos cinco años, DHL ha superado a Ecopetrol, que solo ha logrado una disminución del 12%. Estas diferencias en inversión en innovación verde reflejan un esfuerzo de las empresas internacionales de destinar aproximadamente el 3% de sus ingresos a prácticas sostenibles, en comparación con menos del 1% en muchas empresas colombianas. En conclusión, las empresas en Colombia tienen un considerable camino por recorrer para alinearse con los estándares

internacionales en logística verde, y es fundamental que continúen implementando políticas más estrictas de sostenibilidad, inviertan en tecnologías limpias y colaboren con el sector público para promover regulaciones que fortalezcan su competitividad y contribuyan a un desarrollo sostenible en la región.

Recomendaciones

Investigación sobre políticas públicas y su impacto en la logística verde, futuras investigaciones deben centrarse en una comparativa de políticas públicas colombianas y políticas públicas internacionales y como afectan en la adopción de las prácticas de la logística verde; permitiendo identificar las mejores prácticas regulatorias y adaptar estrategias efectivas en el contexto empresarial colombiano.

Análisis de barreras y facilitadores para las PYMEs, futuras investigaciones deben examinar las barreras específicas que enfrentan las PYMEs para adoptar la logística verde y los recursos que pueden facilitar esta transición.

Evaluación de las barreras tecnológicas para la implementación de la logística verde en Colombia, es necesario que futuras investigaciones identifiquen las barreras tecnológicas que limitan la adopción de la logística verde en Colombia; proporcionando información que permite afrontar los retos tecnológicos, y puedan ser adaptados a las necesidades locales.

Referencias

- Abreu Quintero , Y. J., & Nava Chacin, J. C. (Diciembre de 2015). *Logística Verde y Economía Circular Green Logistics and Circular Economics* . International Journal of Good Conscience.: [http://www.spentamexico.org/v10-n3/A7.10\(3\)80-91.pdf](http://www.spentamexico.org/v10-n3/A7.10(3)80-91.pdf)
- Alpina. (marzo de 2022). *Buenas practicas de gestion ambiental - sostenible Alpina*.
<https://alpina.com/contenidos/post/etiqueta-de-carton-un-paso-mas-hacia-un-mundo-delicioso>
- Alpina. (julio de 2022). *Las mejores prácticas de gestión ambiental en la industria alimentaria*.
<https://alpina.com/contenidos/post/las-mejores-practicas-de-gestion-ambiental-en-la-industria-alimentaria>
- Amazon. (08 de diciembre de 2011). *LEED Green Building Certification System (El sistema de certificación de construcciones sustentables LEED)*.
<https://s3.amazonaws.com/legacy.usgbc.org/usgbc/docs/Archive/General/Docs10716.pdf>
- Amazon. (2022). *aboutamazon*. <https://sustainability.aboutamazon.com/2022-sustainability-report.pdf>
- Amazon. (30 de Enero de 2024). *Reciclaje de dispositivos electronicos*.
<https://www.amazon.com/-/es/gp/help/customer/display.html?nodeId=200197550>
- Ambientalmente . (29 de Mayo de 2024). *Cómo el cumplimiento legal ambiental impulsa el éxito empresarial*. <https://ambientalmente.com/cumplimiento-legal-ambiental-exito-empresarial/>
- America Latina Gnera. (Septiembre de 2014). *ISO 26000:2010*.
<https://americalatinagenera.org/wp-content/uploads/2014/09/U4ISO26000.pdf>

- apd. (22 de Enero de 2021). *¿Qué estrategias de sostenibilidad empresarial puedes empezar a implementar en tu empresa?* <https://www.apd.es/estrategias-sostenibilidad-empresarial/>
- Argos group. (2022). *Reporte integrado 2022*. <https://argos.co/wp-content/uploads/2023/03/Reporte-integrado-2022.pdf>
- Arias Mahiques, V., De la Vega , P., Park, L., & Villafañe, M. (19 de Abril de 2024). *Desafíos y oportunidades comerciales en un mundo en lucha contra el cambio climático y la deforestación*. <https://fund.ar/publicacion/desafios-y-oportunidades-comerciales-en-un-mundo-en-lucha-contr-el-cambio-climatico-y-la-deforestacion/>
- Bavaria. (2022). *Informes De Sostenibilidad*. <https://www.bavaria.co/desarrollo-sostenible/informes-de-desarrollo-sostenible-bavaria>
- BCN. (05 de agosto de 2020). *Energias Renovables*. https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/29102/1/BCN_Energia_renovable_y_no_renovable_ventajas_y_desventajas_final.pdf
- Beetrack-Dispatch Track. (13 de Diciembre de 2023). *Logística sustentable: Transformando la industria para un futuro verde*. <https://www.beetrack.com/es/blog/logistica-sustentable>
- Beltran , P., & Rodriguez de Sanctis, M. L. (07 de Abril de 2020). *Neutralidad de Carbono: en búsqueda de la competitividad*. en búsqueda de la competitividad: <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/neutralidad-de>
- BILO . (01 de Julio de 2024). *Logística verde* . <https://revistascientificas.cuc.edu.co/bilo/article/view/5894>

- BIMBO GROUP. (2023). *bimbogroup*. https://d2rwhogv2mrkk6.cloudfront.net/s3fs-public/reportes-2024/ia_23_bimbo_esp_10.pdf?VersionId=SJ.cPZBs30GCoOp1enkuowbgFp0sJo0E
- Boletín Oficial del Estado. (2018). *DIRECTIVA (UE) 2018/852 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases*.
<https://www.boe.es/doue/2018/150/L00141-00154.pdf>
- Brookes, J. D., & Carey, C. C. (03 de Octubre de 2018). *Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas*. <https://www.un.org/es/chronicle/article/objetivo-6-hacer-frente-al-reto-posibilitar-el-acceso-al-agua-limpia-y-potable-en-todo-el-mundo>
- CECODES. (12 de Abril de 2024). *El enfoque sostenible de las empresas transforma las cadenas de suministro*. <https://cecodes.org.co/2024/04/12/la-cadena-de-suministro/>
- Coca - cola US. (05 de julio de 2023). *Coca - cola* . <https://www.coca-cola.com/es/es/sustainability/plan-conservacion-agua>
- Coca - cola US. (05 de julio de 2023). *coca-colacompany*. <https://www.coca-cola.com/es/es/sustainability/envases-sostenibles/envases-sostenibles>
- coca- colafemsa. (nd). *MOVILIDAD SOSTENIBLE EN LA ESTRATEGIA DE COCA-COLA FEMSA*. <https://coca-colafemsa.com/noticias/movilidad-sostenible-en-la-estrategia-de-coca-cola-femsa/>
- Comisión económica para América Latina y el Caribe. (2009). *Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP)*.
https://observatoriop10.cepal.org/sites/default/files/documents/treaties/stockholm_sp.pdf

Cortez Romero, L. S. (2019). *repository.ucatolica*.

<https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/23f7340e-b319-4bbf-8d64-ebe7dede6cc4/content>

De Larrueca, J. R. (2010). *upcomoms*.

[https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/9231/323N%20MEDIOAMBIENTALMENTE%20RACIONAL%20DEL%20RECICLADO%20DE%20\).pdf?sequence=1](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/9231/323N%20MEDIOAMBIENTALMENTE%20RACIONAL%20DEL%20RECICLADO%20DE%20).pdf?sequence=1)

Departamento Nacional de Planeación . (21 de Enero de 2021). *Políticas de Infraestructura y*

Logística en Colombia. [https://www.dnp.gov.co/LaEntidad_/misiones/mision-](https://www.dnp.gov.co/LaEntidad_/misiones/mision-internacionalizacion/Documents/Notas_politica_Espanol/Infraestructura_y_Logistica.pdf)

[internacionalizacion/Documents/Notas_politica_Espanol/Infraestructura_y_Logistica.pdf](https://www.dnp.gov.co/LaEntidad_/misiones/mision-internacionalizacion/Documents/Notas_politica_Espanol/Infraestructura_y_Logistica.pdf)

DHL. (2023). *dhl.com*. [https://group.dhl.com/en/sustainability/sustainability-](https://group.dhl.com/en/sustainability/sustainability-roadmap/sustainability-reports.html)

[roadmap/sustainability-reports.html](https://group.dhl.com/en/sustainability/sustainability-roadmap/sustainability-reports.html)

Dialnet. (2004). *Ecodiseño un nuevo concepto en el desarrollo de productos*.

https://www.google.com/search?sca_esv=d0f66aa95515e8fe&sxsrf=ADLYWIKhjrjqlUa66ogPZeXNkRqAa1_ZAQ:1729108195664&q=ecodise%C3%B1o+de+productos+conceptos+relevantes+pdf&spell=1&sa=X&ved=2ahUKEwjOnJ_-

[1ZOJAxVNtYQIHWOtBxEQBSgAegQIChAB&biw=1242&bih=552&dpr=1.1#vh](https://www.google.com/search?sca_esv=d0f66aa95515e8fe&sxsrf=ADLYWIKhjrjqlUa66ogPZeXNkRqAa1_ZAQ:1729108195664&q=ecodise%C3%B1o+de+productos+conceptos+relevantes+pdf&spell=1&sa=X&ved=2ahUKEwjOnJ_-)

Duran, I. (18 de febrero de 2020). *T21*. [https://t21.com.mx/automotriz-2020-02-18-grupo-bimbo-](https://t21.com.mx/automotriz-2020-02-18-grupo-bimbo-apuesta-movilidad-sustentable/)

[apuesta-movilidad-sustentable/](https://t21.com.mx/automotriz-2020-02-18-grupo-bimbo-apuesta-movilidad-sustentable/)

El cerrejon. (2022). *el cerrejon.com*. [https://www.cerrejon.com/sites/default/files/2023-](https://www.cerrejon.com/sites/default/files/2023-06/INFORME%20DE%20SOSTENIBILIDAD-2022.pdf)

[06/INFORME%20DE%20SOSTENIBILIDAD-2022.pdf](https://www.cerrejon.com/sites/default/files/2023-06/INFORME%20DE%20SOSTENIBILIDAD-2022.pdf)

El Cerrejon. (2022). *el cerrejon.com*. [https://www.cerrejon.com/sites/default/files/2021-](https://www.cerrejon.com/sites/default/files/2021-08/informe-de-sostenibilidad-2020.pdf)

[08/informe-de-sostenibilidad-2020.pdf](https://www.cerrejon.com/sites/default/files/2021-08/informe-de-sostenibilidad-2020.pdf)

Elkington, J. (06 de Noviembre de 2007). *Caníbales con tenedores: el triple resultado de los negocios del siglo XXI*.

https://books.google.com.co/books/about/Cannibals_with_Forks.html?hl=es&id=SRNPA-AAAMAAJ&redir_esc=y

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. (12 de Abril de 2023). *Escuelas de pensamiento que inspiraron la economía circular*. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/escuelas-de-pensamiento-que-inspiraron-la-economia-circular>

energymaster. (13 de Agosto de 2024). *Una guía completa sobre sostenibilidad en las organizaciones*. <https://energymaster.co/blog/la-sostenibilidad-en-las-organizaciones-guia-completa-y-enfoque-ambiental#:~:text=Colaboraci%C3%B3n%20y%20alianzas%20para%20la%20sostenibilidad&text=Las%20alianzas%20para%20la%20sostenibilidad,de%20alcanzar%20de%20manera%20ind>

ESG innova Group. (01 de Mayo de 2014). *ISO 14044: Una norma para evaluar el ciclo de vida*. <https://www.nueva-iso-14001.com/2014/05/iso-14044-una-norma-para-evaluar-el-ciclo-de-vida/>

ESGinnovagroup. (17 de abril de 2023). *Introducción a la norma ISO 14001: qué es y para qué sirve*. <https://www.nueva-iso-14001.com/2023/04/introduccion-a-la-norma-iso-14001-que-es-y-para-que-sirve/>

esneca. (17 de enero de 2024). *calidad y medio ambiente*.

<https://www.esneca.com/blog/normatividad-ambiental-tipos-ejemplos/#:~:text=La%20normatividad%20ambiental%20es%20el,la%20salud%20de%20nuestro%20planeta>

esneca. (17 de enero de 2024). *Calidad y medio ambiente*.

<https://www.esneca.com/blog/normatividad-ambiental-tipos-ejemplos/#:~:text=La%20normatividad%20ambiental%20es%20el,la%20salud%20de%20nuestro%20planeta>

eurofins. (14 de julio de 2021). *Ley 34/2007, de calidad del aire y protección de la atmósfera*.

<https://www.eurofins-environment.es/es/ley-34-2007-calidad-del-aire-proteccion-atmosfera/>

Findeter. (26 de Septiembre de 2024). *¿Cuáles son los incentivos tributarios para implementar*

fuentes de energía renovable en Colombia? <https://www.findeter.gov.co/blog/informes-economicos/cuales-son-los-incentivos-tributarios-para-implementar-fuentes-de-energia-renovable-en-colombia#>

Ghavami, S. (2019 - 2020). *La Logística Verde y el impacto de las nuevas tecnologías en el ámbito de transporte de las mercancías en ello*.

<https://www.comercioexterior.ub.edu/tesina/tesinasaprobadas/1920/TFMGhavamiSetareh.pdf>

Gisbert Balague, M. (2011). *Análisis del Ciclo de Vida*.

https://portal.camins.upc.edu/materials_guia/250504/2013/Analisis%20del%20Ciclo%20de%20Vida.pdf

Guías para la calidad del agua del consumo humano. (17 de abril de 2017).

<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/272403/9789243549958-spa.pdf?sequence=1>

IMO. (nd). *Convenio y Protocolo de Londres*.

<https://www.imo.org/es/OurWork/Environment/Paginas/London-Convention-Protocol.aspx>

- isli.institute*. (Marzo de 2016). <https://www.isli.institute/es/herramientas/convenio-cmr>
- ISO - International Organization for Standardization. (2014). *iso .org*.
<https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14046:ed-1:v1:es>
- ISOTools. (04 de Marzo de 2011). *Norma ISO 14001:2015*. <https://www.nueva-iso-14001.com/pdfs/FDIS-14001.pdf>
- itbid. (15 de Octubre de 2024). *Normativas ISO qué son y las más relevantes*.
https://itbid.com/blog/normas-iso-que-son-y-las-mas-relevantes/?utm_term=&utm_campaign=Ads+Din%C3%A1micos+LATAM&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=5017146600&hsa_cam=17486224521&hsa_grp=139164372433&hsa_ad=634212942209&hsa_src=g&hsa_tgt=dsa-4324595
- Liderpac. (2024). *Packaging sostenible: Todo lo que necesitas saber*.
<https://liderpac.es/packaging-sostenible/>
- Linea Verde Ceuta. (2018). *Reciclaje*. <https://www.lineaverdeceutatrace.com/lv/consejos-ambientales/reciclaje/reciclaje.pdf>
- Logistec. (11 de Febrero de 2022). *LOGÍSTICA, EL CORAZÓN DE LA ECONOMÍA CIRCULAR*.
<https://www.revistalogistec.com/scm/estrategia-logistica-2/4050-logistica-el-corazon-de-la-economia-circular>
- Lopez Ibarra, S. G., Patiño Garcia, S. P., & Ramos Santos , M. (24 de 07 de 2023). *Repository universidad ean*. <https://repository.universidadean.edu.co/handle/10882/12830>
- Madroñero Palacios, S., & Guzman Hernandez , T. (Septiembre de 2018). *Desarrollo sostenible. Aplicabilidad y sus tendencias Sustainable development. Applicability and its trends*.
<https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v31n3/0379-3982-tem-31-03-122.pdf>

McGlynn, D. e. (Abril de 2018). *EFICIENCIA EN EL USO DE LOS RECURSOS*.

https://ec.europa.eu/enrd/sites/default/files/enrd_publications/publi-enrd-rr-25-2018-es.pdf

MexicoIndustry. (01 de Octubre de 2021). *Logística verde, el reto actual de la cadena de suministro*. <https://mexicoindustry.com/noticia/logistica-verde-el-reto-actual-de-la-cadena-de-suministro>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2010). *Política Nacional para la gestión integral del recurso hídrico*. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Politica-nacional-Gestion-integral-de-recurso-Hidrico-web.pdf>

Ministerio de Ambiente Y desarrollo Sostenible. (05 de Julio de 2022). *Conozca los beneficios tributarios para empresas que ayuden a proteger el medio ambiente*. <https://www.minambiente.gov.co/conozca-los-beneficios-tributarios-para-empresas-que-ayuden-a-proteger-el-medio-ambiente/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (30 de Enero de 2024). *Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire - PPCCA*. <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/politica-de-prevencion-y-control-de-la-contaminacion-del-aire-ppcca/>

Ministerio de transporte. (17 de Marzo de 2022). *Transporte sostenible*. <https://mintransporte.gov.co/publicaciones/10754/transporte-sostenible/>

Ministerio de Transporte y Movilidad Sostenible. (12 de julio de 2023). *cdn.mitma*. https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/marima_mercante/normativa-maritima/convenios/2_marpol_version_consolidada_2022v2.pdf

- Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible . (08 de Octubre de 2021). *Mitigación de Gases de Efecto Invernadero - GEI* - . <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/mitigacion-de-gases-de-efecto-invernadero-gei/>
- Mohammad, A., Kyuho Lee, M. R., & Fizzarotti, C. (30 de Marzo de 2023). *La volatilidad de precios de las materias primas reduce el crecimiento y aumenta las fluctuaciones de la inflación*. <https://www.imf.org/es/Blogs/Articles/2023/03/28/volatile-commodity-prices-reduce-growth-and-amplify-swings-in-inflation>
- monografías*. (05 de marzo de 2024). <https://www.monografias.com/trabajos94/normatividad-recurso-suelo/normatividad-recurso-suelo>
- MOVILITY PORTAL LATINOAMERICA. (16 de agosto de 2023). *movilityportal*.: <https://mobilityportal.lat/bimbo-flota-vehiculos-electricos/>
- Naciones Unidas . (15 de Octubre de 2024). *Apoyar el desarrollo sostenible y la acción climática*. <https://www.un.org/es/our-work/support-sustainable-development-and-climate-action>
- Naciones Unidas. (13 de Octubre de 2024). *Infraestructura. Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/infrastructure/>
- NACIONES UNIDAS. (1992). *Convention on Biological Diversity*. <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>
- Nava Chacin , J. C., & Abreu Quintero , Y. J. (diciembre de 2015). *Logística Verde y Economía Circular* . [http://www.spentamexico.org/v10-n3/A7.10\(3\)80-91.pdf](http://www.spentamexico.org/v10-n3/A7.10(3)80-91.pdf)
- Oltra Badenes , R. F. (2015). *Logística inversa: concepto y definición* .https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/46172/Art_Docente_LI_Cast.pdf

ONU Comercio en Desarrollo. (16 de Marzo de 2023). *Tecnologías verdes: Se necesitan políticas coherentes para que los países en desarrollo puedan aprovechar las oportunidades*. <https://unctad.org/es/news/tecnologias-verdes-se-necesitan-politicas-coherentes-para-que-los-paises-en-desarrollo-puedan>

ONUDI. (n.d). *ONUDI - Manual de Producción más Limpia*.

https://www.google.com/search?q=como+citar+si+no+tengo+el+a%C3%B1o&oq=como+citar+si+no+tengo+la+&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUqCAgBEAAYFhgeMgYIABBFgDkyCAgBEAAYFhgeMggIAhAAGBYHjIICAMQABgWGB4yCAgEEAAYFhge0gEJMTQ0NTVqMGo3qAIAAsAIA&sourceid=chrome&ie=UTF-8

Orozco Medina , M. G., & Gonzalez, A. E. (Febrero de 2015). *La importancia del control de la contaminación por ruido en las ciudades*.

<https://www.redalyc.org/pdf/467/46750925006.pdf>

Ortegon Riveros, W. E. (2017). *LA IMPORTANCIA DE LA LOGÍSTICA VERDE PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL EMPRESARIAL*.

https://www.researchgate.net/profile/Congreso-Ciani/publication/320623494_LA_IMPORTANCIA_DE_LA_LOGISTICA_VERDE_PARA_LA_GESTION_AMBIENTAL_EMPRESARIAL/links/59f1fa3c458515bfd081c811/LA-IMPORTANCIA-DE-LA-LOGISTICA-VERDE-PARA-LA-GESTION-AMBIENTAL-EMPRESARIAL.

Ortiz Tocora, J. D. (2020). *BARRERAS CORPORATIVAS A LA ADOPCIÓN DE ENERGÍAS LIMPIAS EN COLOMBIA*.

<https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/ad963482-acfb-4416-922d-001968623c3b/content>

Pacto mundial red España. (nd). *Pacto mundial*. <https://www.pactomundial.org/ods/6-agua-limpia-y-saneamiento/>

Paola Andrea , T. B. (nd). *ARMONIZACION DE LOS ESTANDARES DE AGUA POTABLE EN LAS AMERICAS*.

<https://www.oas.org/dsd/publications/classifications/Armoniz.EstandaresAguaPotable.pdf>

Pedrero González, A. (2023). *SEA Acustica*. https://documentacion.sea-acustica.es/publicaciones/Cuenca23/Abs_100.pdf

Peralta, F. (13 de Mayo de 2024). *Logística verde: Objetivos, metas y desafíos para las empresas*. <https://driv.in/blog/logistica-verde-desafios-objetivos>

PNUMA. (2016). *Manual del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono*.

<https://observatoriop10.cepal.org/sites/default/files/documents/treaties/mp-handbook-2016-spanish.pdf>

Red de Desarrollo Sostenible de Colombia. (17 de Noviembre de 2011). *Gestion Ambiental*.

https://rds.org.co/apc-aa-files/ba03645a7c069b5ed406f13122a61c07/gestion_ambiental.pdf

Repositorio UNAD. (2023). *Gestión de inventarios, almacenes y aprovisionamientos* .

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/18575/36284840.pdf?sequence=4>

Repositorio UNAD. (2023). *Gestión de inventarios, almacenes y aprovisionamientos* .

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/18575/36284840.pdf?sequence=4>

- Riaño Solano, M., Navarro Marquez, S. Y., & Restrepo Osorio, M. T. (2021). *VISION INTERNACIONAL*.
<https://revistas.ufps.edu.co/index.php/visioninternacional/article/view/3333/4541>
- Roffe, M. A., & Ignacio González, F. A. (Enero de 2024). *El impacto de las prácticas sostenibles en el desempeño financiero de las empresas: Una revisión de la literatura*.
https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-87082024000100195
- Ruiz Arranz, M., & Rivera, L. (28 de Noviembre de 2019). *Hablemos de sostenibilidad y cambio climático*. <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/por-que-el-capital-natural-es-fundamental-para-el-desarrollo-economico/#:~:text=El%20desempe%C3%B1o%20ambiental%20y%20un,promueven%20nuevos%20sectores%20y%20productos>.
- Sanchez Limón, M. L., & De la Garza Cardenas, M. H. (2018). *Tecnologías de información y desempeño organizacional de las pymes del noreste de México*.
<https://www.redalyc.org/journal/290/29056115004/29056115004.pdf>
- Schneider, H., & Smaniego, J. (2010). *La huella de carbono en la producción, distribución y consumo en bienes y servicios*.
<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/f3677647-3a1c-4326-8342-5e10bfa2fc40/content>
- Semana. (2 de Mayo de 2022). *semana.com*.
<https://www.semana.com/economia/empresas/articulo/alpina-le-apuesta-a-que-50-de-su-energia-sea-renovable-a-partir-de-este-ano/202240/>
- SPG. (16 de Marzo de 2022). *Innovación y sostenibilidad, el futuro del packaging*.
<https://www.spg-pack.com/blog/innovacion-y-sostenibilidad-el-futuro-del-packaging/>

SPG CERTIFICACION. (08 de Noviembre de 2019). *Normas ISO*.

<https://www.certificadoiso9001.com/que-es-iso/>

steep. (14 de Octubre de 2024). *eficiencia energetica*.

https://www.camara.es/sites/default/files/generico/steep_training_material_for_smes_spanish_0.pdf

Telefonica . (15 de Febrero de 2024). *Impacto de la tecnología en la eficiencia energética*.

<https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/impacto-tecnologia-conservacion-energia/>

The Logistics World. (2024). *Logística verde: ¿Cómo las empresas pueden ir hacia la sostenibilidad? ¿Cómo las empresas pueden ir hacia la sostenibilidad?:*

<http://www.thelogisticsworld.com>

Tocora Ortiz, J. D. (2020). *BARRERAS CORPORATIVAS A LA ADOPCIÓN DE ENERGÍAS LIMPIAS EN COLOMBIA*.

<https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/ad963482-acfb-4416-922d-001968623c3b/content>

UNECE. (2021). *Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa*.

https://unece.org/sites/default/files/2021-11/ECE_TRANS_306_s_1.pdf

United Nations Climate Change. (nd). *unfccc.int*.

[https://unfccc.int/es/kyoto_protocol#:~:text=En%20Doha%20\(Qatar\)%2C%20el,2013%20y%20durar%20hasta%202020](https://unfccc.int/es/kyoto_protocol#:~:text=En%20Doha%20(Qatar)%2C%20el,2013%20y%20durar%20hasta%202020).

United Nations Climate Change. (nd). *unfccc.int*. <https://unfccc.int/es/acerca-de-las-ndc/el-acuerdo-de-paris>

UPME. (nd). *UPME*. Recuperado el 19 de abril de 2024, de **NORMATIVIDAD AMBIENTAL**:

http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/politica/normativ/normativ.htm

Velez, E. (11 de Abril de 2023). *Ventajas de la sostenibilidad ambiental empresarial* .

<https://soliplast.com/ventajas-y-beneficios/cuales-ventajas-sustentabilidad-ambiental-empresarial/>

Apéndices

Apéndice A

Informe de Sostenibilidad (2022)

Enlace: <https://www.bavaria.co/desarrollo-sostenible/informes-de-desarrollo-sostenible-bavaria>

Apéndice B

Informe de Sostenibilidad Argos Group (2022)

Enlace: <https://argos.co/wp-content/uploads/2023/03/Reporte-integrado-2022.pdf>

Apéndice C

Informe de Sostenibilidad El Cerrejón (2024)

Enlace: <https://www.cerrejon.com/sites/default/files/2023-06/INFORME%20DE%20SOSTENIBILIDAD-2022.pdf>

Apéndice D

Informe de Sostenibilidad Alpina (2022)

Enlace: <https://alpina.com/contenidos/post/las-mejores-practicas-de-gestion-ambiental-en-la-industria-alimentaria>

Apéndice E

Informe de Sostenibilidad Ecopetrol (2022)

Enlace: <https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/Home/es/GruposInteres/gestion-de-abastecimiento/ambiental>

Apéndice F

Informe de Sostenibilidad Coca - cola (2023)

Enlace: <https://coca-colafemsa.com/wp-content/uploads/2024/03/KOF-AR-2023-SPA.pdf>

Apéndice G

Informe de Sostenibilidad Bimbo (2024)

Enlace: https://d2rwhogv2mrkk6.cloudfront.net/s3fs-public/reportes-2024/ia_23_bimbo_esp_10.pdf?VersionId=SJ.cPZBs30GCoOp1enkuowbgFp0sJo0E

Apéndice H

Informe de Sostenibilidad Amazon (2022)

Enlace: <https://sustainability.aboutamazon.com/2022-sustainability-report.pdf>

Apéndice I

Informe de Sostenibilidad DHL (2022)

Enlace: <https://group.dhl.com/en/sustainability/sustainability-roadmap/sustainability-reports.html>