

Modelo de Costos Ambientales en la Producción de Sillas Eléctricas Reclinables
Para la Empresa Dekohogar

Karen Tatiana Zapata López

Cristian David Buitrago Casanova

Trabajo de Grado Presentado para Optar al título de Tecnología en Gestión Contable y Tributaria

Profesor

Asebes Obidio Noguera Campo

Instituto Técnico Nacional de Comercio Simón Rodríguez

Programa Tecnología en gestión contable y tributaria

Santiago de Cali.

2025

Modelo de Costos Ambientales en la Producción de Sillas Eléctricas Reclinables
Para la Empresa Dekohogar

Karen Tatiana Zapata López

Cristian David Buitrago Casanova

Trabajo de Grado Presentado para Optar al título de Tecnología en Gestión Contable y Tributaria

Instituto Técnico Nacional de Comercio Simón Rodríguez

Programa Tecnología en gestión contable y tributaria

Santiago de Cali.

2025

RESUMEN

Este trabajo de grado desarrolla un modelo de costos ambientales aplicable a la producción de sillas eléctricas reclinables en la empresa DEKOHOGAR, con el propósito de integrar la sostenibilidad dentro de su sistema contable y productivo. La investigación responde a la necesidad de identificar, cuantificar y gestionar los costos asociados al impacto ambiental generado por el uso de materiales no biodegradables, el consumo energético y la generación de residuos industriales. El cual tiene un enfoque mixto de tipo descriptivo-documental, se analizaron los procesos productivos, los costos directos e indirectos y las etapas que generan mayor afectación ecológica. Los resultados evidencian que los materiales sintéticos, los mecanismos eléctricos y el consumo energético representan los principales focos de impacto ambiental, mientras que la reutilización de materiales reciclables y la optimización de recursos ofrecen beneficios económicos y ecológicos. El modelo que se plantea permite visibilizar los costos ocultos derivados de la contaminación y la ineficiencia energética, facilitando la toma de decisiones basadas en la ecoeficiencia y la economía circular. Su implementación fortalecerá la competitividad de DEKOHOGAR, mejorará su desempeño ambiental y promoverá una producción responsable alineada con las políticas nacionales de sostenibilidad.

Palabras claves: costos ambientales, producción sostenible, economía circular.

ABSTRAC

This undergraduate thesis develops an environmental cost model applied to the production of electric reclining chairs at the company DEKOHOGAR, aiming to integrate sustainability into its accounting and manufacturing systems. The research addresses the need to identify, quantify, and manage the environmental costs associated with non-biodegradable materials, energy consumption, and industrial waste generation. Using a mixed descriptive–documentary approach, the study analyzed production processes, direct and indirect costs, and the stages with the highest environmental impact. Results show that synthetic materials, electrical mechanisms, and energy consumption are the main sources of environmental impact, while the reuse of recyclable materials and resource optimization offer both economic and ecological benefits. The proposed model reveals hidden costs related to pollution and energy inefficiency, supporting decision-making based on eco-efficiency and circular economy principles. Its implementation will enhance DEKOHOGAR’s competitiveness, improve its environmental performance, and promote responsible production aligned with national sustainability policies.

Keywords: environmental costs, sustainable production, circular economy.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
2.1 Descripción del problema	13
2.2 Formulación de la pregunta problema	14
2.3 Objetivos	14
2.3.1 Objetivo General	14
2.3.2 Objetivos Específicos	14
2.4 Justificación	14
3 MARCO REFERENCIAL	16
3.1 Marco teórico	16
3.1.1 Estado del Arte	20
3.2 Marco legal	24
4 ASPECTOS METODOLÓGICOS	27
4.1 Línea de investigación	27
4.2 Tipo de investigación	27
4.3 Enfoque de investigación	28
4.4 Método de investigación	28
4.5 Universo de investigación	29
4.5.1 Determinación de la población	29

4.5.2	Determinación de la muestra	30
4.6	Técnicas de recolección de información.....	30
5	DESARROLLO DEL PROYECTO	31
5.1	Análisis de resultados	41
5.2	Plan de acción	42
6	CONCLUSIONES	48
7	RECOMENDACIONES.....	50
8	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	52
9	ANEXOS	57

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Costos directos de una silla eléctrica</i>	33
Tabla 2 <i>Costos indirectos de fabricación de una silla eléctrica</i>	34
Tabla 3 <i>Clasificación de los costos de producción</i>	35
Tabla 4 <i>Procesos y Fuentes</i>	44

Índice de Gráficos

Gráfico 1 Costos por componente de una silla eléctrica	33
Gráfico 2 Distribución porcentual de costos ambientales	36
Gráfico 3 Pregunta 10. Clasificación de residuos	42
Gráfico 4 Pregunta 14. Costos ambientales	43

Índice de Anexos

Anexo 1 <i>Encuesta cerrada</i>	57
--	----

INTRODUCCIÓN

La sostenibilidad y el aprovechamiento eficiente de los recursos se han convertido en ejes fundamentales dentro del entorno empresarial contemporáneo. En un contexto marcado por el aumento en la generación de residuos industriales y la creciente conciencia ambiental por parte de consumidores y entidades regulatorias, las organizaciones manufactureras están llamadas a transformar sus procesos, buscando no solo la eficiencia económica, sino también la responsabilidad ecológica.

La empresa DEKOHOGAR, dedicada a la fabricación de sillas eléctricas reclinables, ha identificado una oportunidad estratégica en la reutilización de materiales ambientales como alternativa para reducir los residuos derivados de la producción y contribuir activamente a la economía circular. Este enfoque implica aprovechar materiales reciclados o subproductos que puedan reincorporarse al proceso productivo sin comprometer la calidad, seguridad o funcionalidad del producto final.

Implementar un modelo que permita determinar y controlar los costos asociados a la reutilización de estos materiales resulta clave para la toma de decisiones productivas y financieras. Además, este modelo puede convertirse en una herramienta de mejora continua y diferenciación en el mercado, al posicionar a la empresa como una organización comprometida con el medio ambiente y la innovación sostenible. En mercados cada vez más exigentes y regulados, demostrar una gestión ambiental eficiente puede traducirse en ventajas competitivas reales, tanto en términos reputacionales como económicos.

En la producción de dispositivos de confort como las sillas eléctricas reclinables, es fundamental considerar los costos ambientales asociados a su ciclo de vida. Aunque estos productos aportan bienestar y autonomía a sus usuarios, su fabricación implica el uso de materiales no biodegradables, componentes electrónicos y sistemas motorizados que generan impactos ambientales importantes.

Según Moriguchi y Hashimoto (2023), los costos ambientales permiten visibilizar efectos que normalmente no se reflejan en el precio de mercado, como las emisiones de gases de efecto

invernadero, el consumo de recursos no renovables y la generación de residuos tecnológicos, siendo este análisis crucial para avanzar hacia modelos de producción más sostenibles.

La incorporación de esta perspectiva ambiental no solo responde a una exigencia ética, sino también técnica, ya que permite evaluar de forma más completa el desempeño del sistema productivo. En este sentido, medir los costos ambientales asociados a la fabricación de sillas eléctricas reclinables, y compararlos frente a los costos derivados del uso de materiales reutilizados, aporta información valiosa para optimizar procesos y reducir impactos.

Este trabajo de grado tiene como objetivo determinar un modelo de costos que contemple la reutilización de materiales ambientales en la fabricación de sillas eléctricas reclinables, evaluando tanto el impacto económico como los beneficios ecológicos derivados de esta práctica en la empresa DEKOHOGAR. Se espera que los resultados obtenidos sirvan como base para la implementación de políticas internas de sostenibilidad y eficiencia, y como referencia para otras empresas del sector interesadas en transitar hacia prácticas más responsables con el medio ambiente.

El trabajo se estructura en varios capítulos: primero, se plantea el problema de investigación y se formulan los objetivos generales y específicos; luego, se establece el marco teórico y legal que sustenta la investigación; posteriormente, se describen los aspectos metodológicos; se expone el desarrollo del proyecto, los resultados obtenidos, y finalmente se presentan las conclusiones, recomendaciones y los anexos correspondientes.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Descripción del problema

En la actualidad, la creciente preocupación por el impacto ambiental de los procesos industriales ha llevado a las empresas a considerar no solo los costos económicos tradicionales, sino también los costos ambientales asociados a sus actividades productivas. La empresa DEKOHOGAR, dedicada a la fabricación de sillas eléctricas reclinables, enfrenta el desafío de mantener su competitividad en el mercado mientras responde a las crecientes exigencias en materia de sostenibilidad y responsabilidad ambiental.

No obstante, la organización no cuenta con un modelo estructurado que le permita identificar, cuantificar y gestionar los costos ambientales derivados de su proceso productivo. Esta ausencia impide conocer con precisión el impacto ecológico de sus operaciones, limita la toma de decisiones informadas y sostenibles, y podría derivar en riesgos regulatorios, económicos y reputacionales a mediano y largo plazo.

Además, la falta de herramientas específicas para evaluar los impactos ambientales restringe la posibilidad de analizar alternativas más limpias, optimizar el uso de recursos y aplicar estrategias de mejora continua con enfoque ambiental.

Según López (2022), la inclusión de los costos ambientales en los sistemas de gestión permite a las empresas “tomar decisiones más integrales y sostenibles, al visibilizar externalidades que tradicionalmente han sido ignoradas en la contabilidad convencional”. Esta visión no solo mejora el desempeño ambiental, sino que también contribuye a la eficiencia operativa y a la diferenciación en mercados cada vez más exigentes.

Por lo tanto, se hace necesario desarrollar un modelo de costos ambientales que permita a DEKOHOGAR integrar criterios ecológicos en su contabilidad de gestión, mejorar su desempeño ambiental y avanzar hacia una producción más sostenible de sillas eléctricas reclinables.

2.2 Formulación de la pregunta problema

¿Por qué determinar un modelo de costos ambientales en la producción de sillas eléctricas reclinables para la empresa DEKOHOGAR?

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo General

Determinar un modelo de costos ambientales en la producción de sillas eléctricas reclinables para la empresa DEKOHOGAR

2.3.2 Objetivos Específicos

- Relacionar los costos actuales en la producción de sillas eléctricas en la empresa DEKOHOGAR
- Identificar los costos ambientales relacionados en la elaboración de sillas eléctricas reclinables para la empresa DEKOHOGAR
- Proponer Modelo de costos ambientales en la producción de sillas eléctricas reclinables para la empresa DEKOHOGAR

2.4 Justificación

El aumento en la producción de residuos sólidos, especialmente en sectores industriales, representa uno de los mayores retos ambientales del siglo XXI. En respuesta a esta problemática, la reutilización de materiales se ha consolidado como una estrategia clave para reducir la presión

sobre los recursos naturales, disminuir la generación de desechos y fomentar prácticas más sostenibles dentro de los procesos productivos.

En el caso de la empresa DEKOHOGAR, la fabricación de sillas eléctricas reclinables implica el uso de componentes como metales, plásticos, espumas y textiles, muchos de los cuales pueden ser sustituidos total o parcialmente por materiales reciclados o reutilizables. Este cambio en el enfoque productivo no solo contribuye a reducir el impacto ambiental de la empresa, sino que también ofrece beneficios económicos significativos, al disminuir la dependencia de materias primas vírgenes y optimizar los costos operacionales.

Desarrollar un modelo de costos enfocado en la reutilización de materiales ambientales permitirá identificar con precisión los beneficios y retos asociados a esta práctica, así como establecer criterios técnicos y financieros para su implementación efectiva. Además, este modelo puede facilitar la estandarización de procesos de selección, clasificación y acondicionamiento de materiales reutilizables, garantizando que cumplan con los requisitos de calidad exigidos para la fabricación del producto.

Cárdenas y Rodríguez (2023), “la gestión ambiental en las organizaciones no solo responde a exigencias normativas, sino que también representa una oportunidad para innovar, optimizar procesos y generar ventajas competitivas sostenibles en el tiempo” según lo citado anteriormente, la gestión ambiental en las organizaciones trasciende el simple cumplimiento de normativas, ya que se convierte en un elemento estratégico que impulsa la innovación, mejora la eficiencia operativa y fortalece la competitividad a largo plazo de manera sostenible.

3 MARCO REFERENCIAL

3.1 Marco teórico

Costos ambientales.

Los costos ambientales representan los gastos que una empresa incurre como consecuencia directa o indirecta de su impacto sobre el medio ambiente. Estos incluyen desde la prevención y control de contaminación, hasta el tratamiento de residuos y el cumplimiento de normativas ambientales. A diferencia de los costos tradicionales, los ambientales no siempre son visibles en los estados financieros, pero tienen efectos significativos en la sostenibilidad de la empresa.

Autores como Hernández y Duarte (2022) afirman que, aunque los costos ambientales han sido históricamente subestimados, actualmente son clave para el desarrollo competitivo de las organizaciones, pues permiten tomar decisiones más informadas, anticiparse a posibles sanciones regulatorias y mejorar la imagen institucional frente a clientes y aliados estratégicos.

La clasificación más común de los costos ambientales se divide en:

- Costos de prevención: inversiones para evitar o reducir el impacto ambiental (uso de materiales reciclados, rediseño de productos).
- Costos de evaluación o monitoreo: inspecciones, auditorías, estudios de impacto ambiental.
- Costos internos de fallas: tratamiento de residuos dentro del proceso productivo.
- Costos externos de fallas: sanciones, multas o daños ambientales que afectan a terceros.

Modelos de costos ambientales aplicados a procesos productivos

Un modelo de costos ambientales permite identificar, registrar y asignar los costos asociados al impacto ambiental de un proceso productivo. Estos modelos no solo permiten cuantificar gastos invisibles o indirectos, sino también establecer estrategias para la mejora continua, optimización de recursos y cumplimiento normativo.

Uno de los modelos más utilizados es el Costeo Basado en Actividades (ABC Ambiental), que adapta el método tradicional ABC para enfocarse en actividades que generan impacto ambiental. Este enfoque resulta especialmente útil en procesos de manufactura, ya que permite:

- Identificar las actividades que generan residuos o consumen recursos no renovables.
- Asignar costos de forma precisa a cada actividad o producto.
- Establecer comparativos entre escenarios de uso de materiales vírgenes vs. reutilizados.
- Facilitar la toma de decisiones estratégicas en sostenibilidad.

Según Pineda y Castellanos (2023), los modelos de costeo ambiental han ganado terreno en las pequeñas y medianas empresas industriales de Colombia, debido a su capacidad de integrar variables ecológicas sin afectar la rentabilidad.

De acuerdo con lo señalado, las pymes del sector industrial en Colombia han incorporado cada vez más los sistemas de costeo ambiental, ya que estos permiten integrar consideraciones ecológicas en sus procesos sin comprometer los niveles de rentabilidad. Además, este tipo de modelos brinda a las empresas una visión más clara de los impactos ambientales asociados con sus actividades productivas, lo que facilita la toma de decisiones orientadas a la eficiencia y al uso responsable de los recursos.

Asimismo, la implementación de estos sistemas responde a la creciente presión del mercado y de los consumidores, quienes valoran prácticas empresariales más responsables y transparentes. En este sentido, el costeo ambiental no solo contribuye al cumplimiento normativo, sino que también fortalece la competitividad, al promover innovaciones que reducen desperdicios, optimizan los costos operativos y mejoran la imagen corporativa.

En conjunto, estas dinámicas reflejan una transición empresarial hacia la producción sostenible y hacia modelos económicos más alineados con los principios de la economía circular.

De acuerdo con los autores citados, ambas posturas coinciden en reconocer el papel fundamental que juegan los costos ambientales en la sostenibilidad empresarial, aunque lo hacen desde enfoques distintos pero complementarios. Mientras Hernández y Duarte (2022) subrayan el valor estratégico y reputacional de incorporar estos costos, Pineda y Castellanos evidencian su aplicabilidad concreta en el contexto de las PYMES colombianas, demostrando que es posible integrar criterios ecológicos en los procesos productivos sin comprometer la rentabilidad. En conjunto, estas visiones refuerzan la necesidad de desarrollar modelos de costeo ambiental como herramienta clave para la competitividad, la responsabilidad social y la gestión eficiente en escenarios industriales actuales.

Aplicación en la industria del mobiliario eléctrico

La industria del mobiliario eléctrico, incluyendo productos como sillas eléctricas reclinables, enfrenta retos significativos en cuanto al uso de materiales no biodegradables y el alto consumo energético. En este tipo de productos, el diseño sostenible implica buscar alternativas como:

- Reutilización de espumas de poliuretano con tratamiento térmico.

- Incorporación de estructuras metálicas recicladas.
- Uso de textiles reencauchados o recuperados.
- Aprovechamiento de componentes electrónicos funcionales provenientes de otros dispositivos.

Estudios como el de Sánchez y Medina (2023) demuestran que es viable utilizar materiales reciclados en muebles eléctricos sin comprometer la calidad ni la seguridad del producto, siempre que existan controles técnicos adecuados.

DEKOHOGAR es una empresa dedicada a la producción de muebles para el hogar y el confort, entre ellos sillas eléctricas reclinables, cuya fabricación requiere materiales como motores eléctricos, estructuras metálicas, espumas de alta densidad y textiles. Actualmente, la empresa enfrenta el reto de reducir el impacto ambiental de su proceso productivo, especialmente en lo relacionado con los residuos y el uso de materias primas no renovables.

La implementación de un modelo de costos ambientales basado en la reutilización de materiales permitiría a DEKOHOGAR:

- Controlar los gastos ocultos asociados a la gestión ambiental.
- Tomar decisiones informadas sobre materiales y proveedores.
- Mejorar su eficiencia en el uso de recursos.
- Alinear su producción con las políticas nacionales de economía circular.

Téllez y Rodríguez (2022) afirman que la incorporación de materiales reciclados en la fabricación de muebles no solo es técnicamente viable, sino que permite reducir significativamente la huella ecológica del producto final, siempre que se implementen protocolos de trazabilidad, selección de materiales y pruebas de durabilidad. Además, destacan que esta

práctica contribuye a la economía circular sin aumentar los costos de producción de forma significativa.

Según lo citado anteriormente por Sánchez y Medina (2023) demuestran que es técnicamente viable utilizar materiales reciclados en la fabricación de muebles eléctricos sin comprometer la calidad ni la seguridad, siempre que existan controles adecuados. Esta afirmación se ve reforzada por Téllez & Rodríguez, quienes añaden que, además de los beneficios técnicos, la reutilización de materiales permite reducir la huella ambiental y se ajusta a los principios de la economía circular, sin generar incrementos significativos en los costos de producción. En conjunto, estas perspectivas respaldan el enfoque adoptado en el presente trabajo, orientado al diseño de un modelo de costos que integre la reutilización de materiales ambientales en la fabricación de sillas eléctricas reclinables.

3.1.1 Estado del Arte

En investigaciones previas se han desarrollado estudios similares sobre la implementación de modelos de costos ambientales en empresas manufactureras. Por ejemplo:

Rincón (2022) Modelos de contabilidad ambiental para la sostenibilidad empresarial, estos autores desarrollaron un modelo de costeo ambiental en una empresa de mobiliario en Bogotá, determinando que los residuos de madera y solventes eran los principales generadores de impactos, con costos ocultos que no eran considerados en la contabilidad tradicional. Adicional, propone modelos de contabilidad ambiental orientados a fortalecer la sostenibilidad en las organizaciones. En su estudio, aplicado a una empresa de mobiliario en Bogotá, el autor evidencia que los residuos de madera y el uso de solventes constituyen las principales fuentes de impacto ambiental. Estos elementos generan costos que no suelen ser visibles dentro de los

sistemas contables tradicionales, pues permanecen ocultos bajo categorías generales de producción.

De acuerdo con este enfoque, la adopción de un modelo de costeo ambiental permite identificar, cuantificar y hacer explícitos dichos costos, revelando el valor real de los impactos y facilitando la toma de decisiones más sostenibles. Además, el estudio demuestra que integrar estos costos ambientales en la estructura financiera contribuye a mejorar la eficiencia operativa, promueve una gestión responsable de los recursos y visibiliza oportunidades de reducción de residuos y optimización de procesos que antes no eran contempladas por la empresa. Esto implica que la sostenibilidad deja de ser un elemento complementario y se convierte en un factor determinante para la competitividad, ya que la empresa puede anticiparse a riesgos regulatorios, optimizar sus procesos productivos y proyectar una imagen empresarial más responsable frente a sus grupos de interés.

Ramírez (2021) Definición de Análisis del Ciclo de Vida aplicó el análisis de ciclo de vida en la fabricación de muebles hospitalarios, evidenciando que los componentes eléctricos y los recubrimientos plásticos aumentaban significativamente los impactos ambientales, lo cual permitió rediseñar procesos para reducir costos y residuos. El Análisis del Ciclo de Vida (ACV) constituye una herramienta fundamental para identificar los impactos ambientales asociados a cada etapa del proceso productivo. En su aplicación al sector de mobiliario hospitalario, encontró que los componentes eléctricos y los recubrimientos plásticos representan las mayores cargas ambientales, debido tanto a su composición como a los procesos requeridos para su fabricación.

Estos hallazgos permitieron a la empresa analizar con mayor precisión los puntos críticos del ciclo de vida del producto y emprender acciones de mejora orientadas al rediseño de materiales y procesos. Como resultado, el uso del ACV no solo facilitó la disminución de residuos y la optimización en el consumo de recursos, sino que también generó oportunidades para reducir costos operativos y avanzar hacia prácticas de producción más sostenibles y eficientes. En términos generales, la implementación del ACV señalada por el autor en el sector de mobiliario hospitalario evidencia que comprender los impactos ambientales desde una perspectiva integral permite a las empresas anticiparse a riesgos futuros y fortalecer su capacidad de adaptación frente a las demandas del mercado. Al contar con información detallada sobre cada fase del ciclo productivo, las organizaciones pueden diseñar estrategias más precisas para mejorar su desempeño ambiental y, al mismo tiempo, generar valor competitivo.

Estos estudios evidencian que, independientemente del enfoque metodológico utilizado (costeo ambiental o análisis de ciclo de vida), existe una necesidad creciente de visibilizar y gestionar los impactos ambientales en la industria mobiliaria, especialmente en productos que combinan materiales tradicionales con componentes eléctricos. En conjunto, estas investigaciones demuestran que integrar herramientas ambientales en la gestión productiva no solo es viable, sino necesaria, ya que permite identificar ineficiencias, reducir costos y avanzar hacia procesos más sostenibles.

Pérez (2020) Sistema de costeo ABC como herramienta para mejorar la competitividad de una empresa de electrodomésticos propusieron un sistema ABC ambiental en una empresa de electrodomésticos, logrando identificar que más del 30% de los costos indirectos estaban ligados a prácticas ineficientes de disposición de residuos y consumo energético innecesario.

La Encuesta Ambiental Industrial (EAI) hecha por el DANE (2022), indica inversiones de los establecimientos industriales en Colombia para protección/gestión ambiental, incluyendo gestión de residuos, reducción de emisiones, protección del aire y climas, etc. Da un marco cuantitativo de lo que ya se está haciendo.

En este contexto, herramientas como los sistemas ABC ambientales se han convertido en estrategias clave para mejorar el desempeño operativo y ambiental de las empresas. Estos enfoques permiten visibilizar gastos que tradicionalmente se ocultan en la contabilidad general, asociados al manejo de residuos, uso de materiales no reciclables o consumo energético ineficiente.

Desde un enfoque más general, la Encuesta Ambiental Industrial (EAI) realizada por el DANE (2022) proporciona una visión cuantitativa del compromiso ambiental de la industria colombiana. El informe indica que los establecimientos manufactureros han venido destinando inversiones significativas en áreas como gestión de residuos, reducción de emisiones, control de vertimientos y uso eficiente de la energía. No obstante, también evidencia que muchas empresas aún no cuentan con metodologías internas estructuradas para identificar o integrar los costos ambientales dentro de su sistema de gestión, especialmente en pequeñas y medianas organizaciones.

En conjunto, estos estudios demuestran que el costeo ambiental no solo es viable en empresas manufactureras, sino que representa una herramienta útil para la toma de decisiones estratégicas orientadas a la sostenibilidad. Además, evidencian que, si bien existen avances en metodologías aplicadas, aún hay una brecha en sectores específicos como el de mobiliario eléctrico de confort donde la reutilización de materiales y la evaluación ambiental detallada no han sido plenamente exploradas.

Los hallazgos revisados permiten concluir que, aunque existen esfuerzos significativos por incorporar criterios ambientales en la gestión de costos industriales en Colombia, todavía persiste una necesidad de modelos más integrales, especialmente en empresas que producen bienes complejos con componentes eléctricos. En este sentido, el presente trabajo busca aportar una herramienta concreta de costeo ambiental aplicada a la producción de sillas eléctricas reclinables, integrando variables económicas, técnicas y ecológicas, y respondiendo tanto a las exigencias del mercado como a los principios de sostenibilidad empresarial.

3.2 Marco legal

El desarrollo de modelos de costos ambientales en Colombia se enmarca dentro de una serie de normativas legales y políticas públicas que promueven la sostenibilidad empresarial. Las más relevantes son:

Ley 99 de 1993, la cual, crea el Ministerio de Ambiente y establece que “el deber de las empresas de prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales derivados de sus actividades” (Congreso de la República de Colombia, 1993).

Ley 1672 de 2013, que “establece los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Obliga a productores, comercializadores, importadores y demás actores a asumir responsabilidad en la gestión y disposición final de los RAEE” (Congreso de la República de Colombia, 1993).

Decreto 1076 de 2015 que establece los procedimientos y requerimientos para la gestión ambiental en el sector productivo (Presidencia de la República / Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015).

Resolución 1407 de 2018 Por la cual se reglamenta la gestión ambiental de los envases y empaques y se toman otras determinaciones (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, 2018).

Decreto 284 de 2018 la cual, reglamenta la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) conforme a la Ley 1672 de 2013, estableciendo obligaciones para productores, comercializadores y usuarios (Presidencia de la República / Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).

Ley 2169 de 2021, se desarrolló la regulación del bajo carbono del país mediante el establecimiento de metas y medidas mínimas en materia de carbono neutralidad y resiliencia climática (Congreso de la república de Colombia, 2021).

Ley 2232 de 2022, que establece medidas tendientes a la reducción gradual de la producción y consumo de ciertos productos plásticos de un solo uso, promoviendo la economía circular y la sustitución de materiales no sostenibles. Tiene implicaciones para procesos productivos que utilizan plásticos como recubrimientos u otros componentes (Congreso de la república de Colombia, 2022).

Resolución 0851 de 2022 que establece la clasificación nacional de los Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE) y sus residuos, define lineamientos y requisitos para los sistemas de recolección y gestión de RAEE a cargo de los productores, y condiciones para aceptación por parte de comercializadores (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, 2022).

Decreto 1076 de 2015 que compila la normativa ambiental aplicable en Colombia, regulando licencias ambientales, emisiones, vertimientos, manejo de residuos, protección de zonas ecológicas, entre otros. Es base normativa para cualquier estudio ambiental que analice

impactos ambientales y costos relacionados (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

Resolución 0803 de 2024 que reglamenta la Ley 2232 de 2022 sobre la eliminación gradual de plásticos de un solo uso, orientada a promover la economía circular, lo que puede afectar los materiales plásticos usados en productos como sillas eléctricas reclinables (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, 2024),

Norma ISO 14001 Organización Internacional de Normalización, aunque de carácter voluntario, esta norma internacional establece un marco de referencia para la gestión ambiental empresarial basada en la mejora continua (International Organization for Standardization, 2015)

Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible la cual, fomenta la adopción de prácticas de eficiencia ambiental y económica en las cadenas productivas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2011).

4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo presenta las decisiones metodológicas adoptadas para el desarrollo del presente trabajo de investigación, orientado a diseñar un modelo de costos ambientales en el proceso productivo de sillas eléctricas reclinables en la empresa DEKOHOGAR.

4.1 Línea de investigación

El presente trabajo sigue la línea de investigación está bajo el mejoramiento de apoyo contable y mercadeo, en el acuerdo No 06-2016 del consejo académico, con unas sub - líneas de investigación, tributaria y de costos y normas internacionales. Del centro educativo instituto técnico nacional de comercio "simón Rodríguez" INTENALCO, está relacionado con el proyecto porque se relaciona con los costos de una pequeña empresa del sector mobiliario.

Esta línea de investigación aborda el estudio, diseño y aplicación de herramientas contables orientadas a la sostenibilidad ambiental, en especial aquellas que permiten identificar, medir y gestionar los costos generados por los impactos ambientales en procesos productivos. Se enfoca en el desarrollo de modelos de costeo ambiental, análisis de ciclo de vida, ecoeficiencia y economía circular como instrumentos de apoyo para la toma de decisiones en organizaciones comprometidas con la mejora continua y la responsabilidad ambiental.

4.2 Tipo de investigación

El tipo de investigación adoptado es de carácter descriptivo documental, dado que su propósito es caracterizar los procesos productivos involucrados en la fabricación de sillas eléctricas reclinables y los costos ambientales asociados a dichos procesos. Según Sampieri et al. (2022), este tipo de estudio permite “observar, medir y recolectar información sin manipular deliberadamente las variables del entorno”, lo cual es pertinente para describir la situación actual

de la empresa sin alterar su dinámica productiva y documental porque es una técnica de investigación cualitativa que se encarga de recopilar información valiosa para el análisis en estudios previos a nuestro trabajo de grado, basado en información de libros, revistas, documentos o teorías de investigación, que nos brindan las herramientas necesarias para poder abordar e interpretar el tema mediante la lectura y el análisis de la información.

4.3 Enfoque de investigación

El presente estudio adopta un enfoque mixto, combinando herramientas de investigación cuantitativa y cualitativa con el fin de obtener una comprensión integral de la causa problema. Por un lado, el enfoque cuantitativo permite recolectar y analizar datos numéricos relacionados con los costos, el consumo de materiales y los impactos ambientales derivados del proceso productivo. Por otro lado, el enfoque cualitativo facilita la interpretación de percepciones, prácticas y decisiones dentro de la empresa DEKOHOGAR frente a la sostenibilidad y el uso de materiales reutilizables.

Según Hernández et al. (2022), el enfoque mixto “integra los métodos cuantitativos y cualitativos para aprovechar las fortalezas de ambos, mejorar la validez de los resultados y proporcionar una comprensión más completa del problema de investigación”. Esta combinación metodológica enriquece el análisis y fortalece la propuesta del modelo de costeo ambiental, permitiendo una toma de decisiones más informada, tanto técnica como estratégicamente.

4.4 Método de investigación

Según Hernández et al. (2014), el método deductivo parte de principios generales para llegar a conclusiones particulares, utilizando la lógica como herramienta principal de razonamiento, por lo tanto, para nosotros este método de investigación hace parte del análisis de

los procesos de producción de la empresa DEKOHOGAR lo cual nos permitirá identificar patrones y construir un modelo general de costos ambientales aplicable a la empresa.

De acuerdo con Tamayo (2003), el método inductivo se basa en la observación de hechos particulares para, a partir de ellos, formular principios o leyes generales, en ese sentido buscamos emplear teorías existentes sobre contabilidad ambiental y análisis de ciclo de vida para estructurar y validar el modelo propuesto.

4.5 Universo de investigación

El universo de estudio de la presente investigación lo constituye el departamento de contabilidad de la empresa DEKOHOGAR, dado que en este se gestionan, registran y procesan los documentos relacionados con los costos y gastos derivados de la producción de las sillas eléctricas, dentro de este universo investigativo se determina la información para el estudio específico de la investigación.

4.5.1 Determinación de la población

La población objeto de estudio está constituida por el departamento de costos de la empresa DEKOHOGAR donde se determinará el periodo a evaluar y se precisará la información incluyendo entradas al almacén, facturas de proveedores, egresos y otros registros relacionados con los costos y gastos de la empresa, entre estos:

Facturas de proveedores: se evaluarán 50 facturas relacionadas con la adquisición de insumos utilizados en la producción de sillas eléctricas reclinables, tales como madera, triplex, espumas, algodón siliconado, telas, herrajes, pegantes y otros componentes.

Ordenes de producción: se estudiarán 30 O.P correspondientes con la fabricación de las sillas eléctricas ejecutadas en el trimestre en mención.

Entradas y salidas del almacén: se analizarán 20 tarjetas Kardex para determinar el comportamiento en cuanto a la rotación del inventario con respecto a las sillas producidas durante el periodo evaluado.

4.5.2 Determinación de la muestra

Para el presente estudio se seleccionó una muestra de 100 documentos contables relacionados con los costos y gastos de la empresa DEKOHOGAR, correspondiendo así un 60% a las facturas emitidas por proveedores durante el último trimestre, así también un 30% de las ordenes de producción y un 20% más que equivale a las entradas y salidas del almacén.

La selección de estos documentos permite un análisis detallado de los costos asociados a la producción, facilitando la identificación de los impactos ambientales y la aplicación del modelo de costos ambientales propuesto para la empresa.

4.6 Técnicas de recolección de información

Para la recolección de información se utilizó la técnica de encuesta estructurada, diseñada con el fin de obtener datos relevantes relacionados con los procesos productivos, consumo de recursos (agua, energía, materiales), generación de residuos y prácticas ambientales dentro de la empresa DEKOHOGAR. La encuesta fue aplicada al personal operativo y técnico involucrado directamente en la fabricación de sillas eléctricas reclinables, permitiendo identificar puntos críticos en el proceso que generan costos ambientales, así como la percepción de los colaboradores frente a la gestión ambiental empresarial. La encuesta incluyó preguntas cerradas y de opción múltiple, orientadas a recoger información cuantitativa para ser analizada en función de los objetivos específicos de la investigación. Los resultados obtenidos fueron fundamentales para el diseño del modelo de costos ambientales propuesto.

5 DESARROLLO DEL PROYECTO

Este capítulo presenta el desarrollo de las actividades realizadas para la formulación del modelo de costos ambientales aplicado a la producción de sillas eléctricas reclinables en la empresa DEKOHOGAR. Se estructura a partir del cumplimiento de los objetivos específicos establecidos en la investigación.

Relacionando los costos actuales en la producción de sillas eléctricas en la empresa DEKOHOGAR

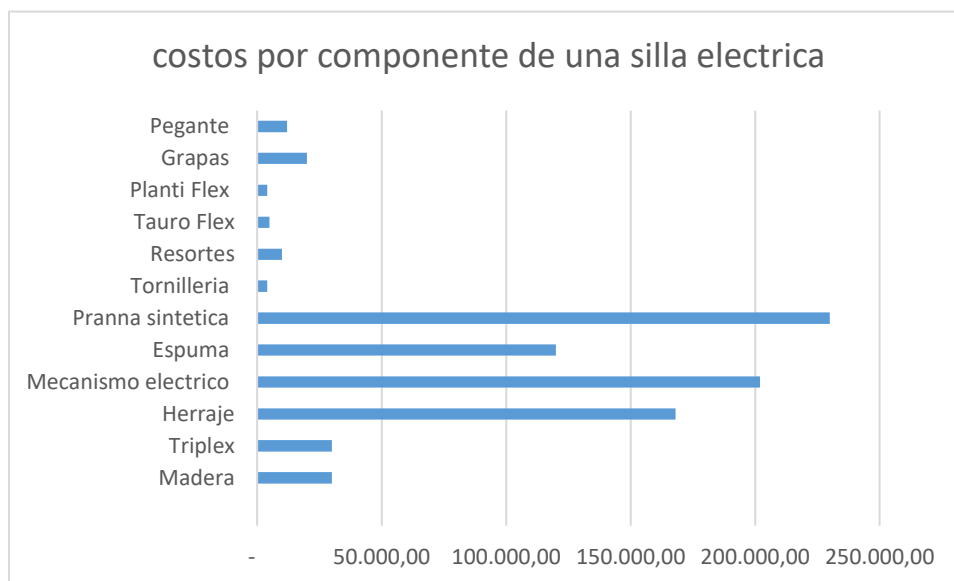
Con este primer objetivo nos permitirá identificar la relación de costos actuales y establecer una línea base para la evaluación del impacto económico (materiales utilizados) y ambiental (energía y clasificación de residuos) en el proceso de producción.

- Costos directos de producción:
 - Materia prima: madera, herrajes, mecanismos eléctricos, espuma, tela, algodón, cuero sintético, tornillería, cables, motores, resortes, baterías.
 - Mano de obra directa: asesor de diseño, operarios de ensamble, operarios de corte, tapiceros, técnicos eléctricos.
 - Costos de maquinaria y herramientas: mantenimiento, depreciación, energía utilizada en máquinas de corte, ensamble y tapizado.
- Costos indirectos de fabricación:
 - Energía eléctrica general de producción.
 - Agua utilizada en limpieza y procesos auxiliares.
 - Materiales indirectos (pegantes, lubricantes, insumos menores).
 - Supervisión y control de calidad.

- Gastos administrativos relacionados con la producción.
- Costos de distribución y empaque
 - Embalaje, transporte interno, almacenamiento, manipulación y envío.
- ✓ **Metodología para relacionar los costos:**
 - Recolección de información contable y de producción:
 - Se solicitará una revisión de los reportes de costos del área de contabilidad y producción de DEKOHOGAR (últimos 3 meses).
 - Clasificación de los costos:
 - Aplicar un formato estandarizado para clasificar los costos directos e indirectos, separando aquellos que tengan potencial impacto ambiental (energía, agua, residuos, materiales no reciclables).
 - Análisis comparativo:
 - Calcular el peso porcentual de cada grupo de costos sobre el costo total de producción. Esto permitirá identificar los procesos más intensivos en recursos.
 - Representación gráfica:
 - Elaborar diagramas o tablas que muestren la participación de cada rubro de costo en la estructura total, y resaltar las áreas con oportunidades de mejora ambiental.
- ✓ **Resultados esperados:**
 - Identificación de los rubros con mayor incidencia económica y ambiental.
 - Fortalecimiento del control interno de costos en DEKOHOGAR.

Gráfico 1

Costos por componente de una silla eléctrica



Relacionar los costos actuales permite a DEKOHOGAR conocer con precisión la estructura de gastos en su proceso productivo. Este diagnóstico no solo mejora la gestión económica, sino que constituye el punto de partida para evaluar el costo ambiental oculto asociado al consumo de recursos y generación de residuos, facilitando la transición hacia un modelo de producción más sostenible.

- ✓ Costos directos de una silla eléctrica por producción en un trimestre:
 - Costos directos de fabricación por silla: \$1.071.000.

Tabla 1

Costos directos de una silla eléctrica

Material	Costo unitario	Costo por producción en un trimestre	Porcentaje
Madera	30.000	3.150.000	3%

Tríplex	30.000	3.150.000	3%
Herrajes	168.000	17.640.000	16%
Mecanismos eléctricos	202.000	21.210.000	19%
Espuma densidad 21	35.000	3.675.000	3%
Espuma penta #8	20.000	2.100.000	2%
Espuma penta #5	36.000	3.780.000	3%
Espuma #1	8.000	840.000	1%
Espuma #2	21.000	2.205.000	2%
Tela	200.000	21.000.000	19%
Algodón siliconado	36.000	3.780.000	3%
Pranna Sintética	230.000	24.150.000	21%
Tornillería	4.000	420.000	0%
Resortes	10.000	1.050.000	1%
Tauro Flex (cartón)	5.000	525.000	0%
Planti Flex	4.000	420.000	0%
Grapas 14.50 y 80.10	20.000	2.100.000	2%
Otros materiales	12.000	1.260.000	1%
TOTAL	1.071.000	112.455.000	100%

- ✓ Costos indirectos de fabricación de una silla eléctrica:
 - CIF Unitario por trimestre= \$ 438.571,43

Tabla 2

Costos indirectos de fabricación de una silla eléctrica

Rubro	Cif x mes	Cif x trimestre	Producción	Cif x silla en un trimestre
Servicios públicos (agua y energía)	500.000	1.500.000	105	14.286
Canon de arrendamiento	3.500.000	10.500.000	105	100.000
Nómina	10.000.000	30.000.000	105	285.714

Transporte	1.000.000	3.000.000	105	28.571
Mantenimiento e imprevistos	350.000	1.050.000	105	10.000
TOTAL	15.350.000,00	46.050.000,00		438.571,43

✓ Clasificación de los costos de producción:

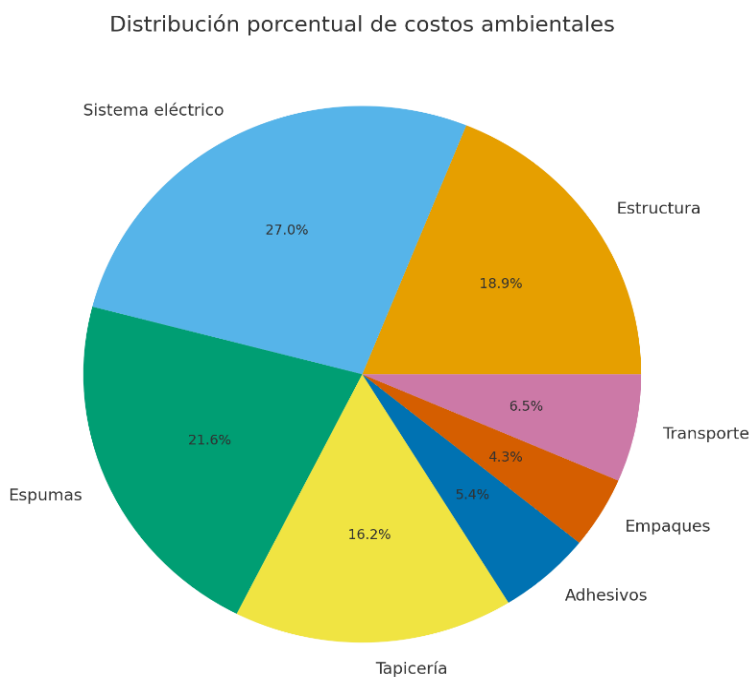
Tabla 3

Clasificación de los costos de producción

Concepto	Valor (\$)	Tipo	Potencial impacto ambiental
Madera	30.000	Material	Posible (uso de madera)
Tríplex	30.000	Material	Posible (residuos de madera)
Herrajes	168.000	Material	Bajo
Mecanismos eléctricos	202.000	Material	Alto (consumo de energía en fabricación y disposición)
Espuma densidad 21	35.000	Material	Alto (no biodegradable, residuos plásticos)
Espuma penta #8	20.000	Material	Alto
Espuma penta #5	36.000	Material	Alto
Espuma #1	8.000	Material	Alto
Espuma #2	21.000	Material	Alto
Tela	200.000	Material	Medio-alto (dependiendo del tipo de fibra)
Algodón siliconado	36.000	Material	Medio
Pranna Sintética	230.000	Material	Alto (plástico no biodegradable)
Tornillería	4.000	Material	Bajo
Resortes	10.000	Material	Bajo
Tauro Flex (cartón)	5.000	Material	Bajo (reciclable)
Planti Flex	4.000	Material	Bajo
Grapas 14.50 y 80.10	20.000	Material	Bajo
Otros materiales	12.000	Material	Variable

Gráfico 2

Distribución porcentual de costos ambientales



✓ **Análisis comparativo de costos:**

- Costos directos de producción: Los materiales con alto impacto ambiental (espumas, mecanismos eléctricos y telas plásticas) representan casi un tercio del costo directo, aunque solo el 2 % del total general, indicando un alto impacto ambiental con bajo peso económico, ideal para priorizar mejoras.
 - Costos indirectos de producción: Aunque los costos indirectos de alto impacto (energía y agua) son apenas el 3 % del total indirecto, su importancia ambiental es crítica por su consumo continuo y potencial reducción de huella.
- ✓ Los rubros más intensivos en recursos son:
- Servicios públicos (energía y agua) - impacto continuo.

- Espumas y mecanismos eléctricos - materiales de difícil disposición.

Identificando los costos ambientales relacionados en la elaboración de sillas eléctricas reclinables para la empresa DEKOHOGAR.

Este análisis permite no solo cuantificar los costos económicos vinculados a materiales, energía y recursos, sino también reconocer las oportunidades de mejora en términos de sostenibilidad y eficiencia ambiental.

La identificación de los costos ambientales constituye una herramienta clave para la gestión sostenible de la producción, ya que posibilita visualizar la participación de cada insumo y proceso dentro de la estructura total de costos, diferenciando aquellos que presentan un potencial impacto ecológico alto. A partir de esta información, la empresa puede orientar sus estrategias hacia la reducción del consumo de recursos no renovables, la sustitución de materiales contaminantes y la optimización de los procesos operativos.

El proceso productivo en la empresa DEKOHOGAR se desarrolla mediante una serie de etapas planificadas que integran actividades de diseño, corte, ensamble, instalación de mecanismos eléctricos, pruebas de funcionamiento, y finalmente, empaque y transporte.

Cada una de estas fases requiere de materiales, energía y mano de obra, los cuales generan distintos niveles de impacto ambiental, que se analizan en el presente capítulo con el propósito de identificar los costos ambientales relacionados en la producción.

Etapas del proceso productivo:

a) Diseño y planeación:

En esta etapa se realiza la conceptualización del producto, definiendo las dimensiones, materiales, ergonomía y funcionamiento del sistema eléctrico. Se elaboran los planos técnicos y se planifica la producción según la demanda del mercado.

- Costos asociados: mano de obra técnica y recursos administrativos.
- Impacto ambiental: Alto: Debido al uso constante de papel para la elaboración del diseño de sillas.
- Oportunidades de mejora: fomentar la digitalización de bocetos y optimizar el diseño para minimizar desperdicio de materiales.

b) Corte de materiales (madera, tela y espuma)

En esta fase se cortan las piezas de madera, espuma y tela necesarias para conformar la estructura interna y el recubrimiento de la silla. Se emplean herramientas eléctricas, sierras, taladro y maquinaria especializada.

- Costos asociados: madera, triplex, espumas de diferentes densidades, telas y algodón siliconado.
- Impacto ambiental: alto, debido a la generación de residuos sólidos (retales, aserrín, sobrantes de espuma) y consumo.
- Oportunidades de mejora: reutilizar retales y sustituir espumas sintéticas por materiales biodegradables o reciclados. También se buscará reemplazar la madera por un material como el aluminio reciclado y el plástico reciclado de alta densidad, ya que son los materiales más adecuados para fabricar sillas eléctricas reclinables, y combinan resistencia mecánica, reciclabilidad total y bajo impacto ambiental. Para el caso de la madera, se utilizaría madera reciclada pueden

complementar el diseño para aportar estética y sostenibilidad, siempre que se gestionen bajo normas de calidad y seguridad.

c) Ensamble y tapizado

Las piezas cortadas son ensambladas con herrajes y resortes y tornillería, conformando la estructura base de la silla. Posteriormente, se aplica la espuma y se realiza el tapizado con la tela o el material sintético seleccionado.

- Costos asociados: herrajes, grapas, tornillería, mano de obra operativa y adhesivos.
- Impacto ambiental: medio, por el uso de materiales sintéticos y pegantes que pueden contener compuestos químicos volátiles.
- Oportunidades de mejora: emplear materiales de algodón orgánico y cáñamo. Adhesivos naturales, ecológicos, reducir el uso de solventes y seleccionar telas con certificación ambiental y retazos de espumas y telas.

d) Instalación del mecanismo eléctrico

Esta etapa consiste en la integración del sistema eléctrico que permite el movimiento reclinable y los ajustes automáticos de la silla. Se instalan motores, cableado y controles de operación.

- Costos asociados: mecanismos eléctricos, cableado y mano de obra especializada.
- Impacto ambiental alto, por el consumo energético y la complejidad de disposición de componentes electrónicos al final de su vida útil.
- Oportunidades de mejora: Instalar fuentes con certificación, que reducen pérdidas de energía. Usar baterías recargables de litio-ferrofosfato (LiFePO₄), más seguras

y reciclables que las de litio convencional. Considerar panel solar auxiliar o conexión a energía renovable, si el entorno lo permite.

e) Pruebas de funcionamiento

Antes de su empaque, cada silla pasa por pruebas de verificación eléctrica, resistencia estructural y comodidad, asegurando el cumplimiento de los estándares de calidad de la empresa.

- Costos asociados: energía eléctrica y mano de obra de control de calidad.
- Impacto ambiental: medio, derivado del consumo de energía durante las pruebas.
- Oportunidades de mejora: optimizar los procedimientos de ensayo y emplear equipos de medición eficientes.

f) Empaque y transporte

Finalmente, las sillas terminadas se embalan utilizando cartón, plástico y material protector, y se distribuyen a los puntos de venta o directamente al cliente final.

- Costos asociados: materiales de empaque y transporte.
- Impacto ambiental: medio-alto, por el uso de plásticos no biodegradables y las emisiones de CO₂ generadas por el transporte.
- Oportunidades de mejora: implementar empaques biodegradables o reciclables, reducir el uso de plásticos y optimizar rutas logísticas para disminuir el consumo de combustible.

Ahora bien, de acuerdo con el análisis de las oportunidades de mejora previamente identificadas, surge la necesidad de relacionar los costos asociados al cambio de materiales empleados en la producción, especialmente en lo referente al costo del material directo. Es importante considerar que, al orientar la fabricación hacia un enfoque más amigable con el

medio ambiente, también se busca alcanzar un equilibrio entre la sostenibilidad y la inversión realizada en los insumos. Este cambio puede influir en el costo final del producto al consumidor; sin embargo, la calidad y el valor ecológico de los materiales empleados contribuyen a que el cliente perciba su compra como una inversión responsable y sostenible, en la que predomina un alto porcentaje de componentes ecológicos.

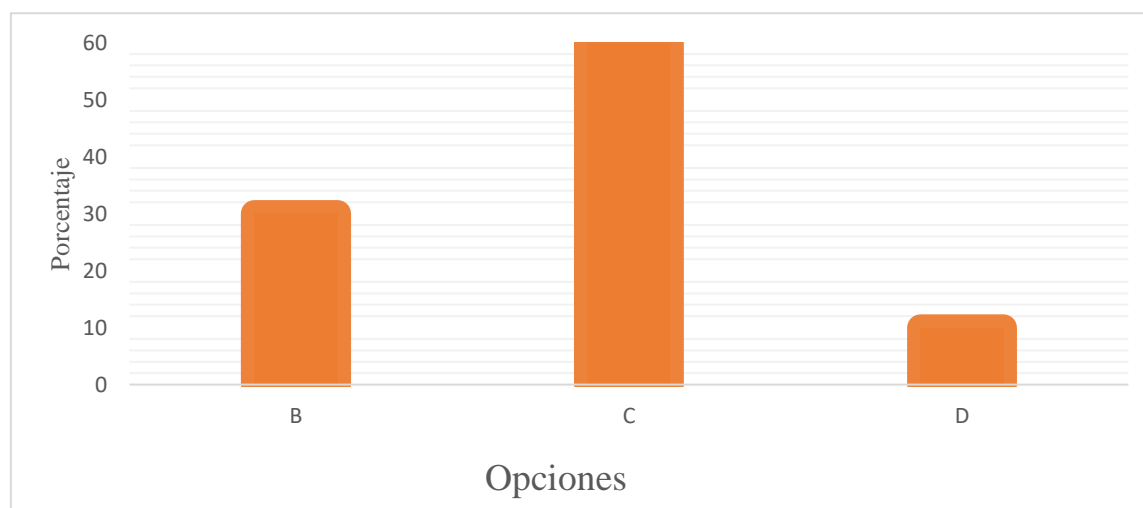
5.1 Análisis de resultados

De acuerdo con los resultados de la encuesta aplicada, se evidenciaron varios aspectos relacionados con la clasificación de residuos y los costos ambientales. La mayoría de los empleados no realiza una adecuada separación de los residuos, y se identificó que el área de producción es la que genera la mayor carga ambiental.

De los 15 encuestados el 60% responde indicando que “Nunca” han aprovechado los residuos evidenciando esta práctica como inexistente dentro de la empresa (Gráfico 1).

Gráfico 3

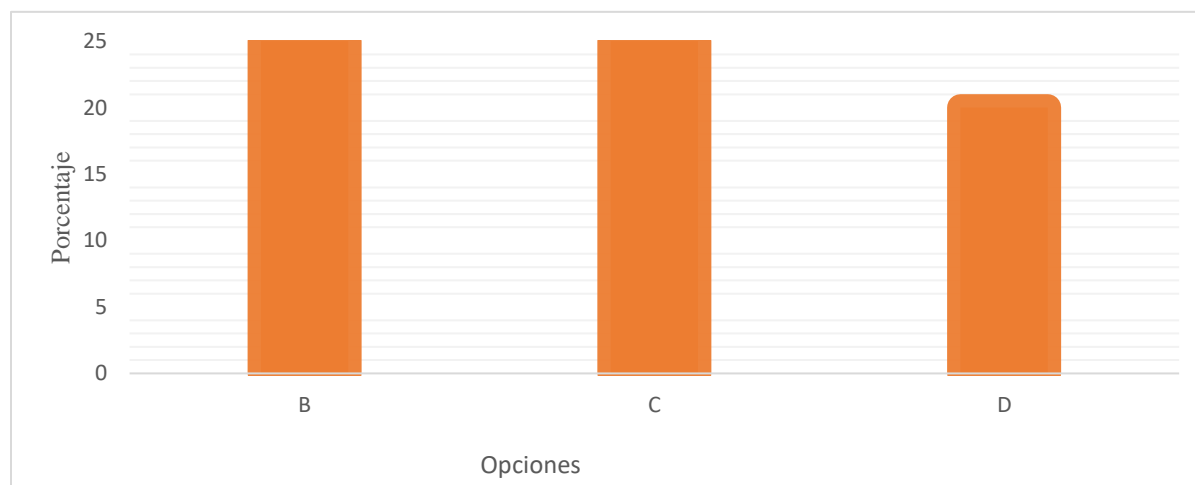
Pregunta 10. Clasificación de residuosG



Así mismo el 25% indica que son las áreas de tapicería y ensamble donde más costos ambientales se generan:

Gráfico 4

Pregunta 14. Costos ambientales



5.2 Plan de acción

Proponiendo un modelo de costos ambientales en la producción de sillas eléctricas reclinables para la empresa DEKOHOGAR.

En la actualidad, las organizaciones enfrentan el desafío de integrar la sostenibilidad ambiental dentro de sus procesos productivos, como parte esencial de una gestión empresarial responsable. En este contexto, la empresa DEKOHOGAR, dedicada a la fabricación de mobiliario funcional y sillas eléctricas reclinables, requiere herramientas que le permitan evaluar

y gestionar los impactos ambientales derivados de su actividad productiva de manera cuantificable y estratégica.

El presente apartado tiene como propósito proponer un modelo de costos ambientales que facilite la identificación, medición y asignación de los costos asociados al uso de recursos naturales, generación de residuos, consumo energético y otros factores ambientales presentes en el proceso de producción. Este modelo busca complementar el sistema tradicional de costos de la empresa, integrando una dimensión ambiental que permita valorar los efectos ecológicos como parte del costo total de producción.

El desarrollo del modelo se fundamenta en la información económica y operativa obtenida durante el análisis de los costos directos e indirectos, así como en la clasificación de los materiales y procesos según su nivel de impacto ambiental. A partir de estos resultados, se establecerán indicadores y categorías de costo ambiental que orienten la toma de decisiones hacia la optimización de recursos, la reducción de impactos negativos y la implementación de estrategias de producción más limpia.

De esta manera, la propuesta de un modelo de costos ambientales no solo contribuye a fortalecer la eficiencia productiva y el control financiero de DEKOHOGAR, sino que también se alinea con las tendencias globales de sostenibilidad, ofreciendo una herramienta práctica para la mejora continua y la responsabilidad ambiental empresarial.

Ahora bien, DEKOHOGAR ya cuenta con una estructura actual de costos, los cuales son:

- Costos directos: materiales (madera, telas, espumas, mecanismos eléctricos, etc.)
- Costos indirectos: energía, agua, transporte, mantenimiento, nómina.

Estos procesos conllevan unas fuentes de impacto ambiental:

Tabla 4*Procesos y Fuentes*

Etapa del proceso	Fuente de impacto	Tipo de impacto
Corte de materiales	Desperdicio de madera, polvo, ruido	Residuos sólidos, contaminación atmosférica
Ensamble y tapizado	Uso de espumas sintéticas y telas plásticas	Contaminación por materiales no biodegradables
Instalación eléctrica	Consumo energético	Emisiones indirectas de CO ₂
Transporte	Combustible y logística	Emisiones directas
Empaque	Cartón, plásticos	Residuos reciclables o no reciclables

Relación de costos actuales en el proceso de producción.

Conocer los costos actuales del proceso productivo es esencial para establecer una línea base desde la cual se puedan detectar ineficiencias ambientales. Sin ese análisis, los costos ambientales permanecen invisibles y no se pueden gestionar adecuadamente. Estudios recientes en Colombia muestran que muchas empresas reconocen ciertos costos ambientales, pero éstos están ocultos dentro de los gastos generales y no son segregados ni valorados adecuadamente. Por ejemplo, en el estudio de Martínez García, Chamorro González et al. (2022), se identificó

que una empresa minera reconocía costos ambientales, pero sin métodos de valoración por etapas, lo que dificultaba su integración al sistema contable.

Revistas CEIPA

Por lo tanto, al analizar los costos actuales de DEKOHOGAR, se podrá visibilizar qué elementos productivos están generando mayores impactos económicos ambientales y establecer acciones precisas de mejora.

Identificar y clasificar los costos ambientales generados en la fabricación de sillas eléctricas reclinables, considerando los impactos relacionados con el uso de materiales, consumo energético y generación de residuos.

Identificar y clasificar los costos ambientales correspondientes a materiales, energía y residuos permite comprender cuáles son los principales generadores de impacto y priorizar intervenciones. Esta categorización facilita que los costos sean cuantificables, asignables y manejables dentro de la gestión empresarial.

La literatura nacional refuerza esta idea: en la tesis Costos ambientales en el desempeño de la empresa (Mercado y Altamiranda, 2024), se encuentra que los desafíos más importantes están en definir y clasificar correctamente esos costos ambientales (gestión de residuos, emisiones, cumplimiento normativo), pues muchas empresas no tienen incentivos regulatorios o conocimientos completos para hacerlo.

Repositorio UCC

Así, este objetivo es clave para que DEKOHOGAR pueda diseñar un modelo que refleje de forma realista sus impactos ambientales, y para que no haya elementos imprescindibles omitidos que distorsionen los resultados del modelo.

Diseñar una propuesta de modelo de costeo ambiental aplicable al proceso productivo de sillas eléctricas reclinables en la empresa DEKOHOGAR, que integre criterios económicos y ecológicos para una gestión sostenible.

Una vez que se han analizado los costos actuales y clasificado los ambientales, es necesario proponer un modelo estructurado que permita a la empresa integrar ambos tipos de costos (económicos y ambientales). Un modelo así sirve de herramienta de decisión, ayuda a proyectar escenarios de mejora, establecer metas de reducción de residuos, eficiencia energética y reutilización de materiales.

Se han documentado en Colombia ejemplos de empresas que implementan modelos de costeo ambiental o similares, como la empresa mexicana (y aplicados en trabajos tesis nacionales) que enfrentan barreras relacionadas con la inversión inicial y la falta de incentivos, pero que muestran mejoras en desempeño ambiental y competitividad al adoptar dichos modelos. Mercado y Altamiranda (2024) destacaron que, aunque las inversiones son un reto, los beneficios de adoptar modelos ambientales en contabilidad y gestión superan los costos cuando son implementados con criterio.

Repositorio UCC

Por lo tanto, diseñar este modelo adaptado a DEKOHOGAR no solo responde a una necesidad identificada, sino que tiene potencial de generar valor agregado tangible: reducción de costos, sostenibilidad, diferenciación frente al mercado y cumplimiento normativo.

La formulación del problema y estos objetivos específicos muestran una progresión lógica: primero diagnosticar lo que ya se hace, luego clasificar lo que falta ver claramente, y finalmente construir una propuesta estructurada para integrar lo ambiental con lo económico. Las citas nacionales recientes (Martínez et al., 2022; Mercado y Altamiranda, 2024) refuerzan que estos pasos ya han sido explorados en otros contextos, pero no exactamente para sillas eléctricas reclinables, lo que valida la originalidad y la pertinencia de tu investigación.

Estructuración del modelo de costos ambientales

Con base en la información obtenida, se estructuró un modelo de costos ambientales que permite:

- ✓ Identificar cada actividad productiva y su impacto ambiental.
- ✓ Cuantificar los recursos utilizados y residuos generados en cada etapa.
- ✓ Asignar costos monetarios a dichos impactos, diferenciando entre:
 - ✓ Costos visibles (agua, energía, materiales)
 - ✓ Costos ocultos (tratamiento de residuos, pérdidas por reprocesos)
 - ✓ Costos potenciales (multas ambientales, deterioro de imagen empresarial)

El modelo está basado en principios de ecoeficiencia y utiliza herramientas como el Análisis de Ciclo de Vida (ACV) y contabilidad ambiental para establecer relaciones entre costos y sostenibilidad.

6 CONCLUSIONES

En relación con el primer objetivo específico análisis de los costos actuales en la producción de sillas eléctricas en la empresa DEKOHOGAR permite evidenciar que los mayores rubros de gasto se concentran en los materiales directos (particularmente estructuras metálicas, componentes eléctricos y tapicería), seguidos por los costos indirectos de fabricación, como consumo energético y mantenimiento de equipos. Esta estructura de costos refleja la necesidad de fortalecer los procesos de control y optimización en la adquisición de insumos y el uso eficiente de los recursos.

En relación con el segundo objetivo específico la identificación de los costos ambientales en la elaboración de sillas eléctricas reclinables de la empresa DEKOHOGAR evidencia que los mayores impactos se originan en el consumo energético de los motores eléctricos, el uso de materiales plásticos y metálicos no reciclables, y la generación de residuos industriales durante los procesos de corte, tapizado y ensamblaje. Estos factores representan no solo un riesgo ambiental, sino también una fuente de costos ocultos que afectan la eficiencia económica y la sostenibilidad del producto final.

En relación con el tercer objetivo específico la propuesta de un modelo de costos ambientales para la producción de sillas eléctricas reclinables en DEKOHOGAR representa un avance significativo hacia la gestión integral y sostenible de los recursos utilizados en el proceso productivo. Este modelo permite integrar los costos tradicionales con los impactos ambientales, visibilizando los gastos asociados a la generación de residuos, consumo energético, emisiones y uso de materiales no renovables.

A través del modelo, se identificaron oportunidades de mejora en la optimización de insumos, la sustitución de materiales contaminantes por alternativas ecológicas, y la reducción del consumo energético en los sistemas eléctricos y mecanismos de reclinación. Asimismo, la herramienta facilita la toma de decisiones basadas en criterios de ecoeficiencia, permitiendo a la empresa equilibrar sus objetivos económicos con su responsabilidad ambiental.

En conclusión, la implementación del modelo de costos ambientales propuesto contribuirá a que DEKOHOGAR mejore su competitividad y sostenibilidad, fortaleciendo su imagen corporativa y garantizando una producción más limpia, eficiente y alineada con los principios de la economía circular y la producción responsable.

7 RECOMENDACIONES

1.Relacionar los costos actuales en la producción de sillas eléctricas en DEKOHOGAR

Implementar un sistema de control de costos más detallado que permita identificar con precisión los rubros de mayor impacto en la estructura productiva, diferenciando entre costos directos, indirectos y ambientales.

Realizar auditorías periódicas de eficiencia energética y de uso de materiales, con el fin de detectar fugas de recursos y oportunidades de ahorro.

Integrar herramientas de contabilidad ambiental que complementen los reportes financieros tradicionales, para evidenciar cómo las decisiones productivas inciden en los costos y en el impacto ambiental.

2. Identificar los costos ambientales relacionados en la elaboración de sillas eléctricas reclinables

Adoptar indicadores de desempeño ambiental (KPIs) que midan el consumo energético, generación de residuos y uso de materiales reciclables, con el fin de establecer líneas base y metas de reducción.

Sustituir los componentes eléctricos y recubrimientos plásticos convencionales por alternativas más sostenibles, como biopolímeros, recubrimientos libres de solventes y motores de bajo consumo.

Promover un programa de gestión integral de residuos industriales, priorizando la separación en fuente, el reciclaje interno y la disposición responsable de materiales no reutilizables.

Capacitar al personal en prácticas de producción más limpia, fomentando una cultura de sostenibilidad en todas las etapas del proceso productivo.

3. Proponer un modelo de costos ambientales en la producción de sillas eléctricas reclinables

Implementar el modelo de costos ambientales propuesto de manera gradual, comenzando con una fase piloto en un área de producción específica para validar su efectividad.

Integrar el modelo con el sistema contable y de control interno de DEKOHOGAR, de modo que los costos ambientales se reflejen en los informes financieros y sirvan de apoyo para la toma de decisiones estratégicas.

Utilizar los resultados del modelo para diseñar políticas de inversión verde, priorizando materiales reciclables, energías limpias y proveedores con certificaciones ambientales.

Revisar y actualizar periódicamente el modelo de costos ambientales conforme a los cambios tecnológicos, normativos y de mercado, garantizando su vigencia y adaptabilidad.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANDI. (2023). Visión Circular: Resultados y logros en el sector empresarial colombiano.

<https://www.andi.com.co>

Congreso de Colombia. (1994). Ley 142 de 1994. Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=297>

Congreso de Colombia. (2013). Ley 1672 de 2013. Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/ley-1672-de-2013/>

Congreso de Colombia. (2021). Ley 2169 de 2021. <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/ley-2169-de-2021/>

Congreso de Colombia. (2022). Ley 2232 de 2022. Por la cual se establecen medidas tendientes a la reducción gradual de la producción y consumo de ciertos productos plásticos de un solo uso. <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/ley-2232-de-2022/>

Curo, P. (2017). [Tesis de licenciatura, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/623820/Curo_PJ.pdf?sequence=13

Función Pública. (2022). Norma.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153>

Gómez, L. y Rodríguez, S. (2024). Diseño sostenible de mobiliario con materiales reutilizados: estudio de caso en el sector industrial colombiano. *Revista Ingeniería y Ambiente*, 18(2), 55–70.

Hernández, J. y Duarte, M. (2022). Contabilidad ambiental y su impacto en la gestión empresarial sostenible. Universidad Nacional de Colombia.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación (6.^a ed.). McGraw-Hill.

<https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/ley-1672-2013.pdf>

<https://www.nueva-iso-14001.com/pdfs/FDIS-14001.pdf>

Ley 1672 de 2013, que establece los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Obliga a productores, comercializadores, importadores y demás actores a asumir responsabilidad en la gestión y disposición final de los RAEE.

Ley 2169 de 2021, se desarrolló la regulación del bajo carbono del país mediante el establecimiento de metas y medidas mínimas en materia de carbono neutralidad y resiliencia climática. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/ley-1672-2013.pdf>

Ley 2232 de 2022, que establece medidas tendientes a la reducción gradual de la producción y consumo de ciertos productos plásticos de un solo uso, promoviendo la economía circular y la sustitución de materiales no sostenibles. Tiene implicaciones para procesos productivos que utilizan plásticos como recubrimientos u otros componentes. (Ministerio

de ambiente y desarrollo sostenible). <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/ley-2232-de-2022/>

Ley 99 de 1993, la cual, crea el Ministerio de Ambiente y establece el deber de las empresas de prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales derivados de sus actividades (Congreso de Colombia, 1993).

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=297>

López, J., Rincón, S. y Valencia, C. (2022). Modelos de contabilidad ambiental para la sostenibilidad empresarial: una revisión conceptual. *Revista Gestión y Ambiente*, 25(1), 33–48. <https://doi.org/10.22201/iga.2022.25.1.1201>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). Decreto 1076 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/decreto-1076-de-2015/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). Decreto 284 de 2018. Por el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, en lo relacionado con la Gestión Integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).

<https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/decreto-284-de-2018/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). Resolución 1407 de 2018.

<https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-1407-de-2018/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2024). Resolución 0803 del 24 de junio de 2024. <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-0803-del-24-de-junio-de-2024/>

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f.). Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible. <https://www.minambiente.gov.co/documento-entidad/politica-nacional-de-produccion-y-consumo-sostenible/>
- Moriguchi, Y. y Hashimoto, S. (2023). Environmental costs in life cycle assessment and policy-making. *Journal of Industrial Ecology*, 27(1), 45–58. <https://doi.org/10.1111/jiec.13245>
- Norma ISO 14001 Organización Internacional de Normalización, aunque de carácter voluntario, esta norma internacional establece un marco de referencia para la gestión ambiental empresarial basada en la mejora continua.
- Organización Internacional de Normalización. (2015). ISO 14001:2015. Sistemas de Gestión Ambiental – Requisitos con orientación para su uso. <https://www.eurofins-environment.es/es/la-norma-iso-14001-sirve/>
- Pineda, J. y Castellanos, R. (2023). Aplicación del costeo ambiental en PYMES manufactureras: una revisión de casos colombianos. *Revista Contaduría y Administración*, 68(4), 321–337.
- Resolución 0851 de 2022 que establece la clasificación nacional de los Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE) y sus residuos, define lineamientos y requisitos para los sistemas de recolección y gestión de RAEE a cargo de los productores, y condiciones para aceptación por parte de comercializadores, (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible). <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/08/Resolucion-0851-de-2022.pdf>
- Sánchez, P. y Medina, L. (2023). Viabilidad del uso de materiales reciclados en la producción de sillas eléctricas. *Revista de Tecnología y Producción Sostenible*, 11(1), 88–104.

Téllez, M. y Rodríguez, D. (2022). Evaluación del impacto ambiental en la reutilización de materiales en mobiliario funcional. *Revista Colombiana de Ingeniería Sostenible*, 14(2), 112–129.

Universidad Politécnica de Cataluña. (2013). Análisis del Ciclo de Vida. *Gestión Ambiental*.
https://portal.camins.upc.edu/materials_guia/250504/2013/Analisis%20del%20Ciclo%20de%20Vida.pdf

9 ANEXOS

Anexo 1

Encuesta cerrada

ENCUESTA CERRADA

Procesos productivos y ambientales en DEKOHOGAR

Objetivo: Recopilar información sobre procesos productivos, consumo de recursos, generación de residuos y percepciones del personal sobre la gestión ambiental de la empresa.

1. Área donde labora

- A. Corte
- B. Ensamble
- C. Tapicería
- D. Eléctrico / Cableado
- E. Calidad
- F. Otro

2. Tiempo de experiencia en la empresa

- A. Menos de 1 año
- B. 1–3 años
- C. 4–6 años
- D. Más de 6 años

3. Conocimiento del proceso productivo

- A. Sí
- B. Parcialmente
- C. No

4. Frecuencia de retrabajos o fallas

- A. Nunca
- B. Ocasionalmente
- C. Frecuentemente
- D. Muy frecuentemente

5. Consumo de materiales en su área

- A. Adecuado
- B. Moderado
- C. Alto
- D. Muy alto

6. Uso eficiente del agua

- A. Sí, siempre
- B. A veces
- C. Rara vez
- D. No aplica en mi área

7. Consumo de energía en su estación

- A. Bajo
- B. Moderado
- C. Alto
- D. No estoy seguro(a)

8. Residuos generados con mayor frecuencia

- A. Residuos sólidos (espuma, madera, cuero, textiles)
- B. Residuos eléctricos / electrónicos
- C. Residuos peligrosos (adhesivos, solventes)
- D. Otros

9. Calificación del manejo de residuos

- A. Excelente
- B. Bueno
- C. Regular
- D. Deficiente

10. Clasificación de residuos

- A. Sí, siempre
- B. A veces
- C. Nunca
- D. No aplica

11. Capacitación ambiental recibida

- A. Sí, en el último año
- B. Sí, pero hace más de un año
- C. No

12. Percepción de la gestión ambiental de la empresa

- A. Sí
- B. Parcialmente
- C. No
- D. No sé

13. Nivel de compromiso con prácticas ambientales

- A. Muy comprometido(a)
- B. Comprometido(a)
- C. Poco comprometido(a)
- D. Nada comprometido(a)

14. Área que genera mayores costos ambientales

- A. Corte
- B. Tapicería
- C. Ensamble
- D. Cableado / Eléctrico
- E. Almacenamiento de materiales
- F. No estoy seguro(a)

15. Posibilidad de reducir impactos ambientales mediante mejoras

- A. Sí
- B. No
- C. No sé

Anexo 2

Respuestas y análisis gráficos

RESPUESTAS – 15 PERSONAS (10 Operativos / 5 Administrativos)

- O = Personal Operativo
- A = Personal Administrativo
- Las letras corresponden a las opciones A, B, C, D, E, F de la encuesta.

Tabla de respuestas:

Persona	Tipo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	O	A	B	B	C	C	C	C	A	C	B	C	C	C	B	A
2	O	B	B	B	C	D	C	C	A	D	C	C	C	C	B	A
3	O	A	C	B	D	C	C	D	A	D	C	C	C	C	C	A
4	O	C	A	B	C	C	C	C	B	D	C	C	C	C	B	A
5	D	D	B	C	D	D	C	C	A	D	C	C	C	C	B	A
6	O	A	B	B	C	C	B	C	A	C	B	C	C	C	B	A
7	O	C	B	B	D	D	C	D	A	D	C	C	C	C	C	A
8	O	B	B	B	C	C	C	C	A	C	B	C	C	C	B	A
9	D	A	C	C	D	D	C	D	B	D	C	C	C	C	C	A
10	O	C	B	B	C	C	C	C	A	D	C	C	C	C	B	A
11	A	F	D	B	B	B	B	C	C	C	B	B	C	B	F	A
12	A	F	D	C	C	C	C	D	C	D	C	B	C	C	F	A
13	A	E	D	B	B	C	B	C	B	C	C	B	C	B	F	A
14	A	F	D	C	C	D	C	D	C	D	C	B	C	C	F	A
15	A	F	D	B	C	C	C	C	B	C	C	B	C	B	F	A

Los datos reflejan:

- Alta generación de residuos
- Bajo o inexistente aprovechamiento
- Clasificación de residuos deficiente
- Poca percepción de que la empresa es ecológica
- Capacitación ambiental insuficiente o nula

RESUMEN ESTADÍSTICO (Porcentajes)

9. Manejo de residuos

- C (Regular): 40%
 - D (Deficiente): 60%
- 100% considera que el manejo NO es adecuado

10. Clasificación de residuos

- B (A veces): 30%
 - C (Nunca): 60%
 - D (No aplica): 10%
- La mayoría NO clasifica residuos.

12. Percepción de la gestión ambiental

- B (Parcialmente): 20%

- C (No): 70%
- D (No sé): 10%
- La empresa NO es vista como ecológica.

13. Compromiso con prácticas ambientales

- B (Comprometido): 20%
- C (Poco comprometido): 60%
- D (Nada comprometido): 20%
- Mínimo nivel de compromiso, debido a falta de programas ambientales.

14. Área con mayores costos ambientales

- B, C, D (procesos operativos): 70%
- Se identifica que la mayor carga ambiental se genera en producción.

15. ¿Pueden reducirse impactos?

- A (Sí): 100%
- Todos los trabajadores consideran posible mejorar.

Conclusión General

Los resultados indican claramente que:

- No existe un aprovechamiento adecuado de residuos.
- La empresa no es percibida como ecológica ni ambientalmente responsable.
- La clasificación y manejo de residuos es deficiente.
- La capacitación ambiental es casi inexistente.
- El personal identifica múltiples oportunidades de mejora ambiental.