

**Escuela Superior Politécnica del Litoral**

**Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas**

Alternativas de Nuevas Líneas de Productos Terminados a Partir de Material Ferroso Reciclado  
en NOVARED

ADMI-1179

**Proyecto Integrador**

Previo la Obtención del Título de:

**Licenciado en Administración de Empresas**

Presentado por:

Denisse Stephanie Ocaña Peñafiel

Angella Leybeth Guartatanga Rubira

Guayaquil - Ecuador

Año: 2024

## Dedicatoria

---

El presente proyecto lo dedicamos a Dios, a nuestras familias y a cada una de las personas que han sido un apoyo incondicional a lo largo de esta ardua carrera por la vida, que han estado a nuestro lado animándonos e impulsándonos a no rendirnos a medio camino.

## Agradecimientos

---

Nuestro más sincero agradecimiento a aquellas personas que formaron parte del proceso del proyecto, que nos brindaron su ayuda desinteresadamente para lograr el levantamiento de datos que contribuyó a la finalización del mismo.

## Declaración Expresa

---

Nosotras, **ANGELLA LEYBETH GUARTATANGA RUBIRA** y **DENISSE STEPHANIE OCAÑA PEÑAFIEL**, acordamos y reconocemos que:

La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor o autores, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores.

La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por nosotras durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que nos corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de nuestra innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique a los autores que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 8 de octubre del 2024.



Denisse Stephanie Ocaña  
Peñafiel



Angella Leybeth  
Guartatanga Rubira

## **Evaluadores**

---

**Ronald Enrique Campoverde Aguirre**

Profesor de Materia

---

**Pablo Antonio Soriano Idrovo**

Tutor de proyecto

## Resumen

El presente proyecto propone el diseño de una nueva línea de productos terminados a partir de material ferroso reciclado, utilizando la metodología Design Thinking. Esta iniciativa busca fortalecer la sostenibilidad y la competitividad de NOVACERO, fomentando la economía circular y aprovechando las capacidades de su planta NOVARED. Los objetivos incluyen identificar oportunidades de mercado, desarrollar prototipos innovadores y evaluar su factibilidad técnica y comercial. El proyecto se desarrolló mediante las cinco etapas de Design Thinking: en la fase de empatizar, se realizaron entrevistas y mapas de empatía para comprender las necesidades de los usuarios; en la fase de definir, se identificaron problemas clave y oportunidades con herramientas como “Satura y Agrupa”; en la etapa de idear, se generaron soluciones creativas mediante lluvia de ideas; los prototipos de baja fidelidad fueron creados en la fase de prototipar; y, finalmente, se validaron con grupos piloto para obtener retroalimentación. Los resultados destacaron tres propuestas: paredes divisorias, palas desmontables y estructuras modulares, siendo las palas desmontables la opción más viable por su alto impacto y bajo costo. Se concluye que el aprovechamiento de material reciclado no solo diversifica la oferta de NOVACERO, sino que también refuerza su compromiso con la sostenibilidad y la innovación.

**Palabras Clave:** Innovación, Design Thinking, Sostenibilidad.

## ***Abstract***

*The present project proposes the design of a new line of finished products made from recycled ferrous material using the Design Thinking methodology. This initiative aims to strengthen the sustainability and competitiveness of NOVACERO by promoting a circular economy and leveraging the capabilities of its NOVARED plant. The objectives include identifying market opportunities, developing innovative prototypes, and evaluating their technical and commercial feasibility. The project was carried out through the five stages of Design Thinking: in the empathize phase, interviews and empathy maps were used to understand user needs; in the define phase, key problems and opportunities were identified using tools like “Satura y Agrupa”; during the ideation phase, creative solutions were generated through brainstorming; low-fidelity prototypes were created in the prototyping phase; and, finally, these prototypes were validated with pilot groups to gather feedback. The results highlighted three proposals: partition walls, detachable shovels, and modular structures, with detachable shovels being the most viable option due to their high impact and low cost. It is concluded that utilizing recycled material not only diversifies NOVACERO's product offerings but also reinforces its commitment to sustainability and innovation.*

***Keywords:*** *Innovation, Design Thinking, Sustainability.*

## Índice general

Capítulo 1 .....	11
1.1 Introducción .....	12
1.2 Descripción del Problema .....	13
1.3 Justificación del Problema .....	13
1.4 Objetivos .....	15
1.4.1 Objetivo general .....	15
1.4.2 Objetivos específicos .....	15
1.5 Marco teórico .....	15
Contexto actual de NOVACERO .....	18
Ciclo de vida de las empresas .....	21
La Innovación en el Mundo Empresarial .....	22
Desarrollo de productos .....	24
Design Thinking .....	25
Capítulo 2 .....	27
2. Metodología. ....	28
Capítulo 3 .....	31
3.1 Resultados y Análisis .....	32
Etapa 1: Empatizar .....	32
Etapa 2: Definir .....	34
Etapa 3: Idear .....	37
Etapa 4: Prototipar .....	43
Etapa 5: Evaluar .....	45
Capítulo 4 .....	47
4.1 Conclusiones y recomendaciones .....	48
4.1.1 Conclusiones .....	48



<i>4.1.2 Recomendaciones</i> .....	49
Referencias .....	50

## Índice de figuras

Figura 1 Indicador de 2022 y 2023 del valor generado de NOVACERO.....	19
Figura 2 Participación de mercado de empresas de la industria siderúrgica ecuatoriana.....	20
Figura 3 Línea de tiempo de ingresos de NOVACERO.....	21
Figura 4 Modelo Doble Diamante.....	25
Figura 5 Mapa de actores.....	32
Figura 6 Mapa de empatía de NOVARED.....	33
Figura 7 Mapa de empatía de empresas.....	33
Figura 8 Mapa de empatía de trabajadores autónomos.....	34
Figura 9 Satura y agrupa.....	35
Figura 10 Perfil de usuario NOVARED.....	36
Figura 11 Perfil de usuario empresarial.....	36
Figura 12 Perfil de usuario autónomo.....	37
Figura 13 Brainstorming.....	38
Figura 14 Matriz Impacto-Dificultad.....	39
Figura 15 Modelo de los 3 criterios.....	40
Figura 16 Prototipo de baja – Paredes divisorias.....	44
Figura 17 Prototipo de baja – Pala desmontable.....	44
Figura 18 Prototipo de baja – Estructura de soporte modular.....	45

## Índice de tablas

Tabla 1 Análisis de costos para la fabricación de paredes divisorias.....	41
Tabla 2 Análisis de costos de la producción de palas desmontables.....	42
Tabla 3 Análisis de costos para la fabricación de soportes modulares.....	43

## **Capítulo 1**

## 1.1 Introducción

La innovación empresarial en Ecuador se ha posicionado como un pilar fundamental para impulsar la competitividad y el crecimiento económico, esto debido al desempeño del país en los últimos años en el índice de innovación.

Como indica el Global Innovation Index (2024), el país se ubica dentro del puesto 105 de 133 economías globales y en el puesto 16 entre 20 economías latinoamericanas. Estas cifras reflejan la necesidad de mejorar las capacidades de innovación del país. De acuerdo con Coral et al. (2023), los países de la Comunidad Andina han avanzado en innovación mediante la eliminación de barreras comerciales, pero continúan enfrentando retos significativos que requieren estrategias más creativas y sostenibles.

Para empresas como NOVACERO, la innovación empresarial es crucial debido a su posición en la etapa de madurez dentro del ciclo de vida empresarial, donde enfrentan un crecimiento más lento y un mercado objetivo saturado. Implementar estrategias innovadoras les permite evitar el paso a la fase de declive al ofrecerles la posibilidad de regresar a las etapas iniciales del ciclo y revitalizar su desarrollo.

En este contexto, NOVACERO posee la capacidad de innovar sosteniblemente, a través de su planta de acopio NOVARED, que recolecta, clasifica y procesa desechos plásticos y metales ferrosos, sin embargo, el material ferroso procesado lo destinan únicamente a la producción de su actual cartera de productos, sin contemplar la oportunidad de innovar en sus líneas de productos.

En este sentido, la metodología Design Thinking surge como una herramienta clave para abordar desafíos de innovación en la reutilización de materiales reciclados. Este enfoque, centrado en el usuario, fomenta la empatía, la creatividad y la experimentación iterativa para desarrollar soluciones prácticas y viables (Urroz-Osés, s. f.).

La aplicación de Design Thinking en NOVACERO permite identificar oportunidades de valor en el uso de material ferroso reciclado, diseñar prototipos que respondan a las necesidades

del mercado y generar productos terminados que aporten tanto a la competitividad empresarial como al cuidado ambiental.

La investigación propuesta busca implementar esta metodología para diseñar la propuesta de una nueva línea de productos sostenibles que aprovechen el material recolectado en NOVARED y les permita innovar empresarialmente. Este enfoque no solo fomentará la generación de ideas disruptivas y soluciones innovadoras, sino que también promoverá la participación de diversos actores mediante la innovación abierta, potenciando la colaboración entre equipos y la adaptación ágil a las demandas del mercado.

## **1.2 Descripción del Problema**

En el Ecuador, la innovación va decreciendo año a año, evidenciando la necesidad de aprovechar las capacidades innovativas de las empresas y la adopción de estrategias para mantener su competitividad en el mercado.

Tal es el caso de NOVACERO, una empresa de producción y comercialización de productos de acero, que se encuentra en la etapa de madurez dentro del ciclo de vida de las empresas, evidenciado por su actual lento crecimiento y la saturación del mercado. Para ellos es de suma importancia ejecutar estrategias de innovación para impulsar su competitividad y adaptarse a las nuevas exigencias del mercado.

NOVACERO posee la capacidad de innovar sosteniblemente, a través de su planta de acopio NOVARED, que recolecta, clasifica y procesa desechos plásticos y metales ferrosos; no obstante, el material ferroso procesado lo destinan únicamente a la producción de su actual cartera de productos, sin contemplar la oportunidad de utilización de este material reciclado para la generación de productos terminados, pudiendo generar así, una innovación en su línea de productos.

## **1.3 Justificación del Problema**

La innovación cobra especial relevancia en Ecuador, donde el índice de innovación es bajo y ha ido decreciendo a lo largo de los años en comparación con otros países de la región.

Por otro lado, la gestión adecuada de los materiales reciclados, como la chatarra ferrosa, no solo es un desafío global, sino también representa una oportunidad estratégica de innovación sostenible.

NOVACERO, siendo una empresa de gran relevancia en la industria siderúrgica, necesita aprovechar las oportunidades de desarrollar el mercado en el cual toma parte mediante estrategias de innovación que le ayuden a mejorar su competitividad y potenciar su crecimiento.

El reciclaje de metales ferrosos no solo contribuye a la reducción de residuos y al cuidado ambiental, sino que también abre nuevas posibilidades económicas. Al transformar la chatarra en productos terminados, NOVACERO puede diversificar su portafolio, captar nuevos mercados y adaptarse a las tendencias globales hacia la economía circular. Además, la incorporación de tecnologías innovadoras y el desarrollo de procesos creativos no solo mejorarán el perfil económico de la empresa, sino que también posicionarán a la empresa como un referente en sostenibilidad dentro del sector industrial ecuatoriano.

Desde una perspectiva más amplia, esta iniciativa responde a la necesidad urgente de incrementar el índice de innovación del país, como lo demuestra el bajo desempeño de Ecuador en el Global Innovation Index de 2024. Proyectos como este no solo benefician a la empresa, sino que también contribuyen al fortalecimiento de las capacidades nacionales de diseño y producción sostenibles. Por lo tanto, justificar la implementación de esta propuesta radica en su capacidad para abordar múltiples desafíos: la gestión eficiente de residuos ferrosos, la generación de valor económico, el cumplimiento de los estándares de sostenibilidad y la mejora del ecosistema de innovación empresarial en el país.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

Proponer la incorporación de una nueva línea de productos terminados, elaborados con material ferroso reciclado, mediante la evaluación de su factibilidad técnica y comercial en un mercado objetivo definido, con la metodología Design Thinking para la fomentación de prácticas sostenibles e innovadoras.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

1. Realizar un estudio de mercado, que permita la identificación de necesidades y preferencias del público objetivo en relación con productos sostenibles y fabricados con material ferroso reciclado mediante la metodología Design Thinking.
2. Identificar propuestas de productos a base de material ferroso reciclado en NOVARED mediante la información recopilada en la etapa de empatizar de la metodología Design Thinking para su posterior análisis.
3. Evaluar la viabilidad y la factibilidad de los productos seleccionados por medio de prototipos de baja fidelidad, la estimación de costos y validación con el mercado objetivo.

## **1.5 Marco teórico**

NOVARED es una empresa dedicada a la recolección y procesamiento de materiales reciclables como la chatarra metálica ferrosa, plástico y el vidrio (NOVARED, 2021). La organización se originó en 2006 cuando NOVACERO decide crear una red de microempresarios para la recolección y acopio de materiales reciclables, con el objetivo de establecer un modelo de negocio circular.

En la actualidad NOVARED cuenta con 91 puntos de reciclaje, 900 bodegas pequeñas y más de 9.000 recicladores de base. Su filosofía se basa en limpiar el mundo y generar valor, mientras que sus valores incluyen la proactividad, adaptabilidad, cooperación e innovación.

La estrategia de NOVARED abarca la rentabilidad en las operaciones, trascendencia de negocio, fortalecimiento de capacidades y la profundización de mercados centrados en el cliente.

NOVARED comprende un modelo de negocio ecológico basado en recicladores de base, bodegas de acopio, proceso de material y producto terminado.

El material ferroso reciclado, que procesa NOVARED, se usa para pacas, es decir agrupaciones de láminas de acero y cizallado de chatarra que es el acero reciclado que ha pasado por una prensa y una cizalla.

### **Reciclaje de Chatarra Metálica Ferrosa**

La chatarra metálica ferrosa, compuesta principalmente por hierro y acero, es ampliamente reciclable gracias a sus propiedades magnéticas, resistencia y conductividad térmica y eléctrica (Jesús, 2019).

Según Rincón (2021) “los metales se pueden reciclar indefinidamente”, debido a que pueden procesarse mediante un tratamiento mecánico y reintroducirse en la etapa inicial de producción de un nuevo producto.

El reciclaje de los metales ferrosos permite disminuir los costos de extracción y procesamiento de materias primas vírgenes sin degradar significativamente sus propiedades, emitiendo menos dióxido de carbono.

El proceso de reciclaje de metales se basa en seis etapas:

- **Recolección:** El proceso de recolección de chatarra ferrosa se obtiene de diferentes fuentes como desechos industriales, vehículos, barcos, equipos agrícolas, entre otros, para llevar a una planta de recolección de chatarra.
- **Clasificación:** En esta etapa se separan la chatarra férrica de la no férrica, de acuerdo con el color y al peso, en este proceso se utilizan imanes y sensores para determinar el tipo de metal.



- **Procesamiento:** Se trituran los metales para iniciar el proceso de fusión y fundición de metales, “el aluminio se convierte en láminas pequeñas y el acero se transforma en bloques de acero” (Rincón, 2021).
- **Derretimiento:** Existen diferentes hornos de inducción para fundir el metal en particular según sus materiales y volumen como el hierro, acero, aluminio, plata.
- **Purificación:** Proceso que se realiza para que el producto final esté libre de contaminantes y garantice su calidad, un ejemplo de esto es la electrólisis.
- **Solidificación:** La chatarra debe ser transportada para que se enfríe y solidifique, de tal manera puede adquirir formas específicas que se puede usar para la producción de nuevos productos.

NOVARED es una empresa que genera valor mediante la economía circular debido a que han contribuido a la reducción de residuos metálicos con el reciclaje de la chatarra ferrosa en los últimos 3 años donde captaron 345.000 toneladas.

### **Eco-innovación y Economía Circular**

Actualmente existen diversas formas de innovación, una de las más recientes es orientada en el cuidado al medio ambiente. En el contexto actual, la eco-innovación se presenta como un enfoque clave, ya que no solo mejora procesos, productos y servicios, sino que también aporta beneficios ambientales frente a alternativas tradicionales (Metropolitana, 2021). Este tipo de innovación aborda temas críticos como la gestión y reducción de residuos, esenciales para mitigar el impacto ambiental de la creciente generación de desechos. La eco-innovación busca un modelo de negocio con bajo impacto ambiental, implementando la economía circular.

Una iniciativa complementaria a la eco-innovación es la economía circular, que promueve el uso eficiente de los recursos naturales. Su objetivo es integrarlos en ciclos productivos sostenibles, reutilizándolos como insumos para nuevos procesos y minimizando la dependencia de materias primas vírgenes (Economía Circular, 2017).

Los principios de la Economía Circular son:

- Reducir: Disminuir el consumo de recursos y energía.
- Reutilizar: Dar una nueva vida útil a materiales o productos descartados.
- Reparar: Extender la vida útil de los productos.
- Reciclar: Transformar materiales desechados en nuevos insumos.

La economía circular en NOVARED genera un impacto económico positivo debido a que los recursos monetarios no son destinados a la compra de materia prima virgen, en el impacto social se generan más de 1.000 empleos tanto directos como indirectos y en el impacto ambiental se evita que este material vaya a los botadores, ríos, mares, etc.

### **Contexto actual de NOVACERO**

NOVACERO es una empresa ecuatoriana dedicada a la creación, desarrollo e implementación de soluciones de acero, que ha liderado el mercado desde 1973. Posee 4 sedes en Cotopaxi, Guayas, Pichincha y Azuay.

Sus productos están dedicados a varios sectores como:

- Sector de la construcción: Varillas de refuerzo (varilla microaleada, varilla trefilada, varilla figurada, sistema de anclaje helicoidal, estribos, columnas electrosoldadas, mallas electrosoldadas, dowells), cubiertas y paredes metálicas (Duratecho, estilpanel, imnova, novateja, novazinc, durateja), estructuras metálicas y mixtas (tuberías estructurales, perfiles estructurales, perfiles estructurales pre galvanizados, placas colaborantes novalosa y vigas soldadas)
- Industria metalmecánica: Perfilería industrial, tubería liviana, carpintería metálica, tubería pre-galvanizada, tubería para conducción de fluidos y planos industriales.
- Industriales: Tubos, galpones y tanques para agua.
- Viales: Drenaje vial y seguridad y contención vial.

En 2023 NOVACERO obtuvo un impacto económico significativo acorde a diferentes indicadores.

## Figura 1

Indicador de 2022 y 2023 del valor generado de NOVACERO

	INDICADOR	2022	2023
VALOR ECONÓMICO GENERADO Y DISTRIBUIDO	Volumen en toneladas	310.170	284.086
	Costos operacionales	\$ 302.785.791	\$ 257.603.884
	Salario y beneficios de los empleados	\$ 16.330.155	\$ 16.958.867
	Pagos a proveedores de capital	\$ 343.862.229	\$ 315.885.553
	Impuestos	\$ 8.835.404	\$ 5.928.355
	Valor económico retenido (es el valor económico directo generado menos el valor económico distribuido)	\$ 21.797.742	\$ 15.483.736

Fuente: <https://www.novacero.com/sostenibilidad/>

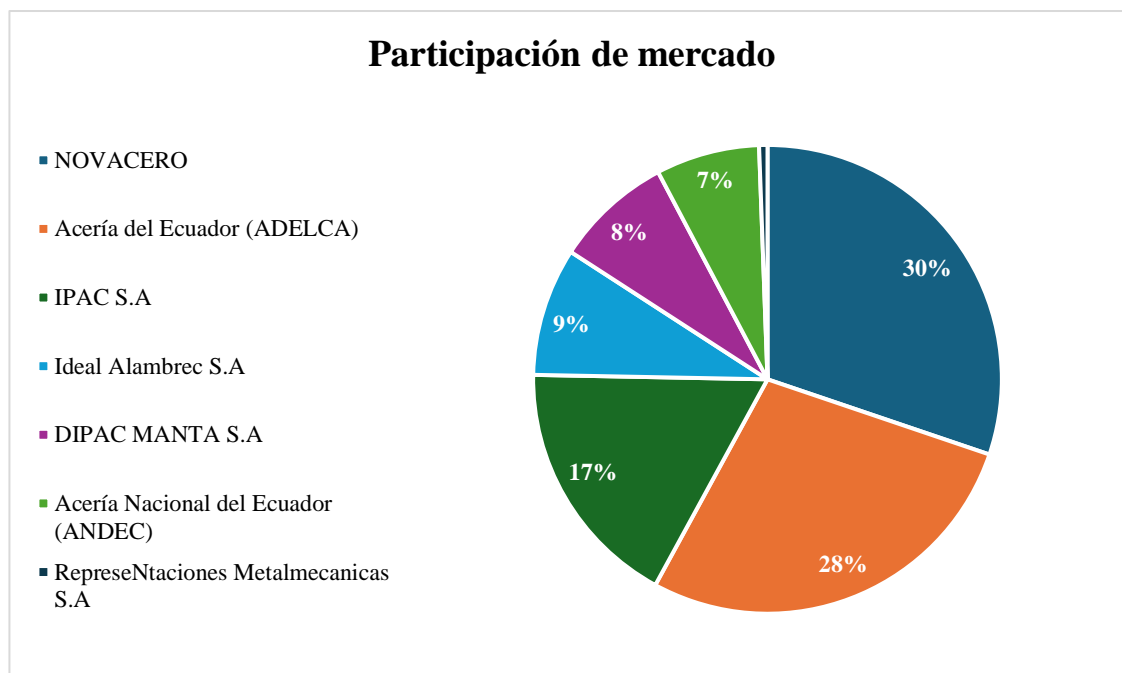
Donde podemos observar la disminución del volumen en toneladas, costos operacionales, pagos de proveedores, impuestos y valor económico retenido, pero obtuvo un aumento en los salarios y beneficios de los empleados.

Por otra parte, las inversiones en NOVACERO han disminuido en maquinarias y equipos, pasaron de \$20.655.467,00 a \$15.246.561,00 en el año 2023.

Actualmente cuatro empresas controlan el mercado de productos de acero: Acería del Ecuador (ADELCA), Novacero S.A, Ideal Alambrec e IPAC S.A.

**Figura 2**

*Participación de mercado de empresas de la industria siderúrgica ecuatoriana*



*Fuente: <https://ekosnegocios.com/empresa/novacero-sa>*

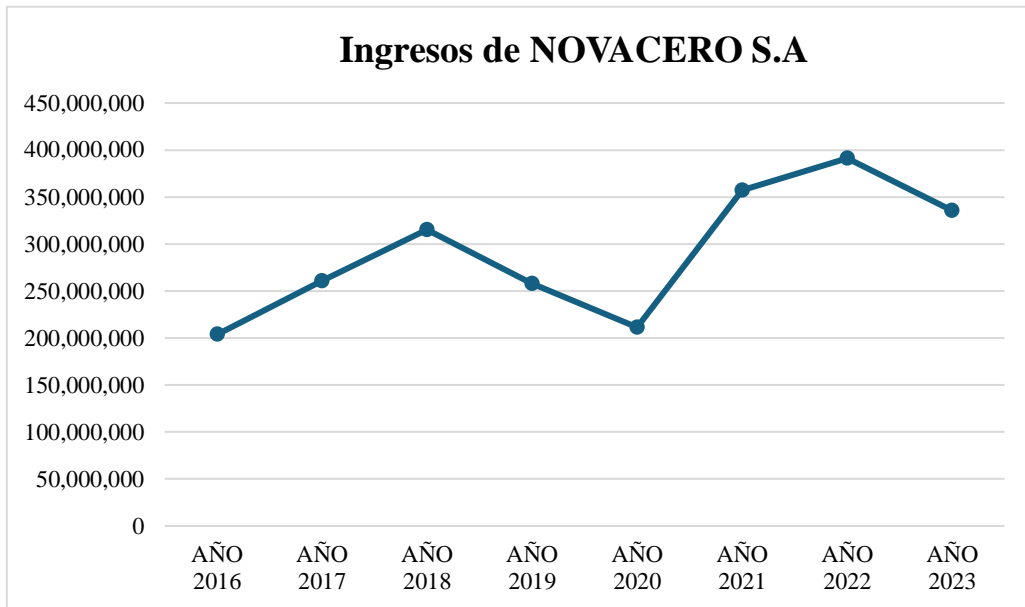
NOVACERO posee el 30% de participación del mercado por sus ingresos totales de \$335.572.913,00 obtenidos en el año 2023 seguido de ADELCA con \$308.305.574,00, IPAC S.A con \$192.874.504,00 e Ideal Alambrec S.A con \$98.272.264,00 de ingresos netos.

NOVACERO es una empresa que capacita a las personas mediante la “Escuela de Reciclaje del Futuro”, además de poseer varias certificaciones ambientales como “Punto Verde Sector Productivo, Empresa Ecoeficiente”, lo cual indica que posee un modelo de sostenibilidad enfocado en cuidar el planeta e impulsar la economía circular.

En los últimos años NOVACERO ha obtenido una caída en sus ingresos, siendo la más significativa en 2020, donde obtuvo ingresos similares al año 2016, se pudo recuperar en los años 2021 y 2022, sin embargo, en 2023 nuevamente obtuvo una caída como se observa en la Figura 3.

**Figura 3**

*Línea de tiempo de ingresos de NOVACERO*



*Fuente: <https://ekosnegocios.com/ranking-empresarial/2017>*

### **Ciclo de vida de las empresas**

El desarrollo y la transformación de las empresas dependen directamente de su capacidad innovadora. Este progreso se manifiesta en ciclos que delinear trayectorias basadas en avances tecnológicos. En este contexto, las etapas de inicio, crecimiento, madurez y declive de diversas industrias y tecnologías están profundamente relacionadas con el crecimiento empresarial, sectorial, regional y nacional (Jasso, 2004).

La incorporación de una nueva tecnología, aunque su adopción masiva pueda ocurrir mucho tiempo después de ser creada, sigue una trayectoria cíclica medible que permite identificar las fases de desarrollo o transformación de una empresa o industria (Jasso, 2004).

“En estas etapas se refleja el uso y creación de conocimiento necesario para competir o definir un liderazgo: La pertenencia la da el mercado que actúa como un agente regulador e impulsor de innovaciones” (Jasso, 2004).

### ***Fase de Introducción***

En la etapa inicial, la empresa enfrenta una baja incursión en el mercado, carece de una base sólida de clientes y no cuenta con economías de escala. Además, tiene un conocimiento

limitado sobre sus ingresos y costos, lo que resulta en flujos de efectivo negativos provenientes de sus actividades operativas (Terreno et al., 2017).

### ***Fase de Crecimiento***

Esta fase se distingue por un crecimiento rápido y sostenido en las ventas, acompañado de un elevado nivel de inversiones destinadas a capitalizar oportunidades lucrativas. Estas inversiones generan ventajas competitivas frente a otros actores del mercado (Terreno et al., 2017).

### ***Fase de Madurez***

Las empresas enfrentan un mercado saturado donde los productos y servicios se han estandarizado, y la entrada de imitadores intensifica la competencia. La ventaja competitiva se centra en la reducción de costos y la eficiencia operativa, lo que permite ofrecer precios más competitivos o mejorar márgenes. Aunque la rentabilidad puede ser alta, la falta de innovación limita el crecimiento, haciendo necesario equilibrar la optimización con estrategias diferenciadoras para evitar el estancamiento (Capó, 2011).

### ***Fase de Declive***

La fase de declive en el ciclo de vida de las empresas ocurre cuando los productos se vuelven fácilmente reemplazables por alternativas más efectivas o de menor costo. Esto genera una disminución en la demanda, presionando a las empresas a innovar o diversificar sus ofertas para mantenerse competitivas. Si no logran adaptarse a las nuevas exigencias del mercado, pueden perder su relevancia y cuota de mercado rápidamente (Capó, 2011).

## **La Innovación en el Mundo Empresarial**

La innovación es esencial en el ámbito empresarial, ya que proporciona a las organizaciones una ventaja competitiva. Además, facilita la entrada a nuevos mercados, reduce costos, incrementa la participación en la industria y fomenta el desarrollo de nuevas oportunidades (Lisseth et al., 2019).

Existen diversos tipos de innovación, cada uno con características específicas:

***Innovación de Productos:*** Implica la creación de un producto o servicio nuevo, o una mejora significativa en sus características y funcionalidades. Con el objetivo de exceder las expectativas de los consumidores, mediante la creatividad. Existen diferentes maneras para crear productos innovadores, una de ellas es incorporando nuevas tecnologías, u optimizando sus características.

***Innovación de Procesos:*** Se enfoca en realizar cambios sustanciales en las técnicas, materiales o programas informáticos empleados en la elaboración de productos, con el objetivo principal de reducir costos y aumentar la eficiencia al momento de ejecutar una tarea determinada. Por otro lado, para que exista un cambio significativo en la productividad y el rendimiento de la compañía, los porcentajes deben ser superiores al año o mes anterior y si es necesario rediseñar completamente el proceso. Esta innovación puede ser tecnológica, de software, técnicas, entre otras. Una de sus ventajas radica en la mejora del rendimiento, productividad o reducción de costos.

***Innovación de Marketing:*** Introduce nuevos métodos en áreas como el empaque, la fijación de precios o las promociones, con el fin de captar la atención de los clientes y sorprenderlos para mantenerse en la mente de los consumidores. Asimismo, busca aumentar las ventas y mejorar su posicionamiento en la industria, para ello deben de tener de ejemplo acontecimientos pasados o inesperados y aprovechar las oportunidades que existen en el mercado.

***Innovación Organizacional:*** Consiste en la implementación de nuevas metodologías en las prácticas internas de la empresa, orientadas a mejorar su eficiencia y adaptabilidad. Es un método que busca aplicar nuevas estructuras o cambios significativos en el área interna de la organización para ser más competitiva en el mercado, ejemplo de estos cambios son: métodos de trabajo, nuevas instalaciones, herramientas, incluso una mejora en el clima laboral.

La importancia de la innovación radica en tres aspectos fundamentales:

- **Competitividad:** Permite destacarse, ofreciendo productos y servicios únicos. Además de aumentar la participación del mercado si el producto genera un impacto positivo en los consumidores.
- **Eficiencia:** Optimiza procesos y reduce costos operativos.
- **Satisfacción del cliente:** Responde a las necesidades del consumidor, generando nuevas oportunidades de negocio e impulsando mercados emergentes.

### **Desarrollo de productos**

El desarrollo de productos busca satisfacer las necesidades de los clientes, contribuyendo a la creación de ventajas competitivas para la empresa. Para desarrollar un producto se deben crear equipos multidisciplinarios para obtener resultados óptimos (Ramírez, 2011).

Las etapas del desarrollo de productos comprenden: investigación, diseño, desarrollo y entrega.

En la primera etapa de investigación, se abarca la generación de ideas a partir de las necesidades del mercado, que busca entender los problemas de los usuarios para poder resolverlos, aportando a la creación de valor para la empresa.

De la misma forma, se debe cuantificar la oportunidad de esta nueva idea antes de invertir en un nuevo producto, para conocer la rentabilidad de llevarlo a cabo, para esto se realizan encuestas, grupos de discusión, etc.

En la etapa de diseño del producto se escogen las ideas más rentables y se establecen los objetivos generales, considerando las necesidades del usuario y del mercado, se toma en cuenta, la lluvia de ideas sobre las soluciones del producto y las pruebas mediante los prototipos que se crean, una vez aprobado el diseño se mejora el prototipo y actualizan los documentos.

Para el desarrollo del producto, se establecen el departamento o personas involucradas para ejecutar el producto, adoptando medidas y acciones de riesgo para la ejecución del proyecto.



Por tal motivo, es importante considerar que se define un producto terminado cuando el producto está listo para ser comercializado y ha pasado por todas las etapas de fabricación, obteniendo como resultado la última etapa es el lanzamiento del producto que consiste en las actividades para dar a conocer el producto final al público

Existen diferentes metodologías que se pueden usar para la innovación de productos, cada una enfocada en diferentes aspectos del proceso, las cuales se pueden adaptar según el contexto y las necesidades de la empresa. Las más usadas son Design Thinking, Lean Startup y Agile (Scrum y Kanban).

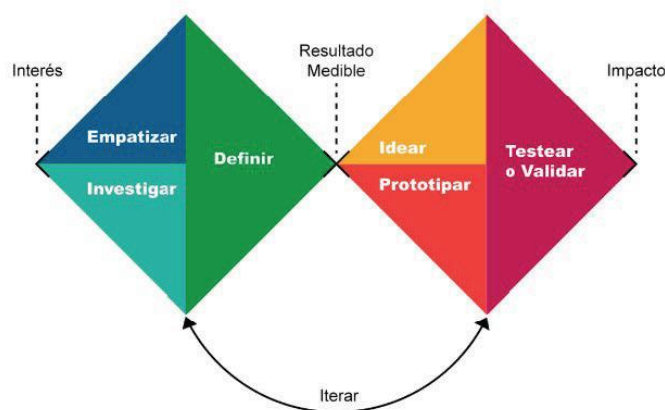
### **Design Thinking**

El Design Thinking se presenta como una metodología clave, centrada en el usuario como eje principal, priorizando la creatividad y la práctica para la elaboración de prototipos. Este enfoque permite desarrollar soluciones innovadoras que benefician al usuario y responden a sus necesidades.

De acuerdo con Márquez et al. (2021), esta metodología se estructura en varias fases clave, cada una con un propósito y técnicas específicas. Como se observa en la figura 4, el modelo doble diamante, inicia con la investigación de la problemática, para seguir con las respectivas etapas de la metodología Design Thinking que se muestran a continuación:

### **Figura 4**

Modelo Doble Diamante



*Fuente: i3Lab-ESPOL*

En esta primera fase, la etapa Empatizar, se busca comprender al usuario en profundidad. Se Busca entender sus necesidades, deseos, frustraciones, etc. Esta etapa es fundamental para comprender el problema a resolver (Dinngo, 2024).

En la etapa Definir, se sintetiza la información recopilada, se establecen objetivos y se delimita el alcance de la solución a buscar (Dinngo, 2024). Aquí se utilizan técnicas como Saturación y Agrupación, “Point of View” (punto de vista), insights y Perfil-Usuario.

Durante la fase Idear, “los equipos generan una amplia gama de ideas, sin juzgar ni descartar ninguna prematuramente” (Dinngo, 2024). En esta etapa se busca generar ideas que aborden las necesidades identificadas anteriormente, para así, elegir aquellas que podrían representar la solución al problema. Las técnicas o herramientas que se usan en esta etapa son la lluvia de ideas o el SCAMPER.

La cuarta etapa de la metodología es Prototipar, “aquí es donde se construyen versiones simplificadas de las soluciones propuestas para que puedan ser probadas y refinadas” (Dinngo, 2024).

Finalmente, en la etapa de Validar “es donde se obtiene retroalimentación valiosa que se utiliza para refinar y mejorar las soluciones” (Dinngo, 2024). En esta etapa se testean los prototipos realizados en la fase anterior, en base a la retroalimentación recibida se mejoran las propuestas y se itera en el proceso hasta obtener un prototipo aceptado para satisfacer las necesidades del público objetivo. No es necesario realizar una validación con más de 5 personas por cada perfil de usuario. Según Nielsen (2024) esto es porque el primer usuario es el que aporta mayor conocimiento, mientras que los siguientes tienden a repetir la información y solo una mínima cantidad de información podría considerarse nueva.

## Capítulo 2

## **2. Metodología.**

La innovación productiva en Ecuador se consolidó como un factor crucial para potenciar la competitividad y el desarrollo económico sostenible. Este impulso fue especialmente relevante en sectores industriales que apostaron por la economía circular, una estrategia clave para aprovechar recursos de manera eficiente. Un ejemplo destacado fue NOVACERO, que, a través de su planta de acopio NOVARED, recolectaba materiales reciclados como plásticos y metales ferrosos. Sin embargo, hasta ese momento no se habían implementado iniciativas significativas para transformar los metales ferrosos reciclados en productos terminados, lo que representaba una oportunidad estratégica para diversificar su oferta y promover prácticas sostenibles.

Con el propósito de abordar este desafío, se utilizó la metodología Design Thinking para desarrollar alternativas de productos terminados a partir de material ferroso reciclado. Esta metodología, caracterizada por su enfoque centrado en el usuario y la innovación, comprende las etapas de empatizar, definir, idear, prototipar y validar, que se detallan a continuación:

### **Etapas 1: Empatizar**

La fase de empatizar buscó comprender profundamente a los usuarios y otros actores clave relacionados con el desarrollo de productos a partir de materiales reciclados en NOVARED. Esto no solo incluye la identificación de necesidades manifiestas, sino también la exploración de motivaciones ocultas, barreras y oportunidades, garantizando que las soluciones sean relevantes, funcionales y deseables para el mercado.

En esta etapa, se realizó un mapa de actores para identificar los segmentos de usuarios que toman parte del proyecto, siendo estos los consumidores finales ecológicamente conscientes y clientes empresariales. Se recopiló información de los usuarios mediante investigación secundaria y el levantamiento de información primaria por medio de entrevistas a profundidad para obtener información clave sobre la percepción, las necesidades y las expectativas de los usuarios.

Se sintetizó la información recopilada mediante el Mapa de Empatía con el fin de presentar visualmente lo que los usuarios piensan, sienten, dicen y hacen.

### **Etapas 2: Definir**

A partir de lo recopilado en la fase anterior, se sintetizó y organizó la información para la identificación de los problemas clave y las oportunidades de diseño. La finalidad fue articular un desafío de diseño que sea viable y alineado con las necesidades de los usuarios, las capacidades de NOVARED y los objetivos del proyecto.

Se utilizó la herramienta Saturar y Agrupar que sirve para procesar y analizar grandes volúmenes de información recopilada durante la etapa de empatizar para identificar patrones y relaciones. Una vez identificados, se generaron Insights que son ideas clave para encontrar la solución.

Se representó a los usuarios clave, utilizando la herramienta Perfil-Usuario, mediante perfiles ficticios representativos y se obtuvo una guía sobre sus características demográficas, psicográficas y su comportamiento.

Posteriormente, en conjunto con los insights y el perfil-usuario, se construyeron los POV's que ayudaron a definir el problema desde la perspectiva del usuario, conectándose con sus necesidades, ayudando a establecer un marco claro para las siguientes etapas del proceso.

### **Etapas 3: Idear**

Se realizó una sesión de generación de ideas con un equipo multidisciplinario, utilizando la técnica de lluvia de ideas. El objetivo fue proponer una amplia gama de soluciones potenciales que maximicen el aprovechamiento del material ferroso reciclado y respondan a las necesidades detectadas en las etapas previas.

Mediante la Matriz Impacto-Dificultad, se evaluaron las ideas obtenidas en el proceso de generación de ideas y se definieron las ideas con las cuales se trabajaron para plantear la posible solución.

#### **Etapa 4: Prototipar**

Las ideas seleccionadas se transformaron en prototipos de baja fidelidad, que representaron a las soluciones viables. Estos prototipos permitieron explorar aspectos técnicos y funcionales, además de facilitar la interacción con los usuarios para recopilar retroalimentación.

Los prototipos incluyeron características que destacaban la sostenibilidad y el origen reciclado de los materiales.

#### **Etapa 5: Evaluar**

Se evaluaron los prototipos con un grupo piloto representativo de cada perfil identificado, 5 usuarios generales y 5 usuarios empresariales.

Se recopilaron comentarios sobre la funcionalidad, el diseño, la percepción de calidad y la disposición a pagar.

Con base en la retroalimentación obtenida, se realizaron ajustes y mejoras en los diseños, reiterando el proceso de validación. Este proceso iterativo permitió optimizar los productos antes de su posible escalamiento a producción.

## Capítulo 3

### 3.1 Resultados y Análisis

Al desarrollar la metodología Design Thinking, para la búsqueda de la propuesta que satisfaga las necesidades del público objetivo, se obtuvo lo siguiente en cada una de las fases<sup>1</sup>.

#### **Etapa 1: Empatizar**

En la etapa de empatizar se analizaron los actores involucrados en la problemática, reflejados en el mapa de actores (Figura 5) que muestra los principales grupos relacionados con la problemática.

En la primera sección tenemos a los actores involucrados de forma directa, empresas interesadas en el proyecto, las cuales son: NOVACERO que busca desarrollar e implementar soluciones modernas enfocadas al área de la construcción, NOVARED que se dedica a la recolección de materiales reciclados y empresas constructoras que tienen la capacidad de impulsar la demanda de productos.

Mientras que en la segunda sección encontramos a los trabajadores autónomos que representan los usuarios finales del producto terminado y consumidores potenciales de estos productos.

#### **Figura 51**

*Mapa de actores*



*Nota: Información levantada mediante fuentes secundarias*

---

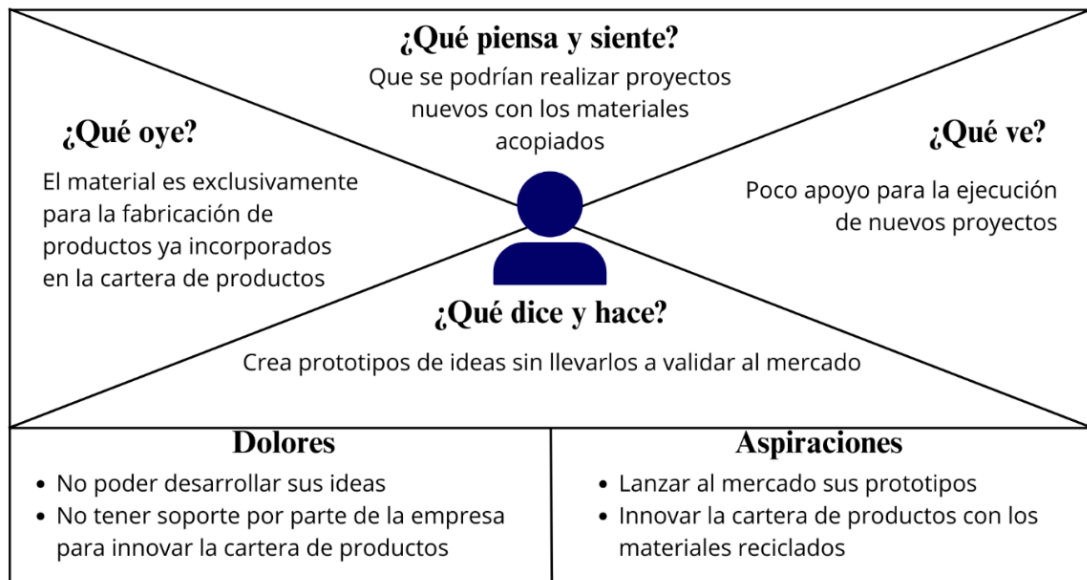
<sup>1</sup> Las tablas y figuras que verán a continuación fueron diseñados por las autoras de este documento gracias a los datos recopilados con el público objetivo.



Asimismo, en los mapas de empatía se plasma información, obtenida mediante entrevistas con los usuarios clave, sobre las experiencias con respecto a la problemática para comprender sus dolores y aspiraciones, lo cual detalla las percepciones, comportamientos y aspiraciones del cliente.

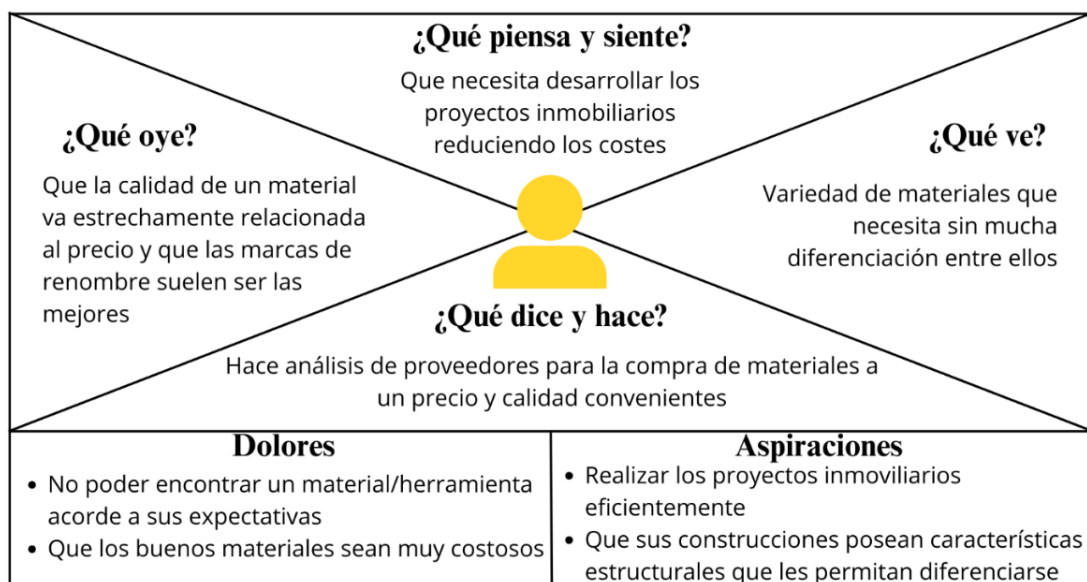
**Figura 62**

*Mapa de empatía de NOVARED*



**Figura 73**

*Mapa de empatía de empresas*



**Figura 84**

*Mapa de empatía de trabajadores autónomos*



### **Etapa 2: Definir**

En la etapa de definición, se consolidó y estructuró la información recopilada en la fase previa, permitiendo identificar los problemas principales y las oportunidades de diseño. El objetivo fue formular un reto de diseño que resulte factible y esté en consonancia con las necesidades de los usuarios, las capacidades de NOVARED y las metas del proyecto.

Mediante la herramienta Satura y Agrupa, se organizaron los pensamientos y experiencias obtenidas de las entrevistas previamente realizadas para identificar nuevos patrones relacionados con la problemática.

En la Figura 9 observamos como se percibieron 3 variables principales en la recolección de información que son: diseño, precio – calidad e innovación.

**Figura 95**

*Satura y agrupa*



Mediante esta herramienta se pudieron desarrollar los siguientes insights:


- Existe variedad de herramientas y materiales; no obstante, en su mayoría no poseen características que las diferencien de las demás.
- Los materiales/herramientas de mejor calidad suelen ser las más costosas, incrementando los gastos incurridos en las obras.
- Las herramientas necesarias para realizar las obras son complejas y pesadas.

A fin de comprender mejor a nuestros clientes, se realizaron perfiles de usuario que representan las características demográficas, psicográficas y comportamiento de cada uno de los usuarios clave en el proyecto.

**Figura 106**

*Perfil de usuario NOVARED*

**Nombre:** Persona A  
**Tipo de usuario:** NOVARED



**Edad:** 42  
**Sexo:** Masculino  
**Ocupación:** Jefe de producción  
**Familia:** Si  
**Educación:** Maestría  
**Nivel económico:** Medio Alto  
**Ingreso mensual:** \$2000

**Frase/Cita:**  
"Cada vez que veas un negocio exitoso, piensa que en algún momento alguien tomó una decisión valiente."

**Metas:**

- Desarrollar proyectos propios
- Desarrollar un negocio propio
- Suplir las necesidades de su familia
- Destacar en su trabajo

**Frustraciones:**

- No ser escuchado
- No tener apoyo para desarrollar sus ideas

**Acerca del usuario:**  
Ingeniero en Materiales con conocimiento profundo sobre el acero, experiencia en tratamiento térmico y procesos de laminado y forjado.

**Hábitos:**


- Leer publicaciones científicas
- Examinar los procesos de producción
- Compartir ideas con sus colaboradores
- Explorar ideas de aplicación

**Fidelidad:**  
Es leal a la visión y misión de la empresa trabajando para cumplir los objetivos.

**Figura 117**

*Perfil de usuario empresarial*

**Nombre:** Persona B  
**Tipo de usuario:** Empresario de constructora



**Edad:** 63  
**Sexo:** Masculino  
**Ocupación:** Gerente de proyectos  
**Familia:** Si  
**Educación:** Doctorado  
**Nivel económico:** Alto  
**Ingreso mensual:** \$5390

**Frase/Cita:**  
"La innovación en diseño y construcción es lo que nos mantendrá competitivos."

**Metas:**

- Desarrollar proyectos grandes
- Ser famosos en su medio
- Construir obras emblemáticas reconocidas por sus características de materiales y diseño

**Frustraciones:**

- Que no culmine la obra en el tiempo establecido
- Que la obra supere el presupuesto inicial
- Que la obra no cumpla con los resultados esperados

**Acerca del usuario:**  
Ingeniero civil con especialización en gestión de proyectos, con conocimientos técnicos en estructuras y habilidades para gestionar proyectos grandes.


**Hábitos:**

- Dedicar gran tiempo a la planificación de proyectos
- Toma decisiones basadas en datos
- Visita regularmente las obras
- Revisa los materiales y procesos

**Fidelidad:**  
Actúa con integridad hacia su empresa y sus stakeholders.

**Figura 128**

*Perfil de usuario autónomo*

<b>Nombre:</b> Persona C		
<b>Tipo de usuario:</b> Trabajador autónomo		
	<b>Frase/Cita:</b> "El secreto está en hacer bien la mezcla; si no, todo se viene abajo."	<b>Acerca del usuario:</b> Bachiller técnico que adquirió sus habilidades de construcción trabajando en obras, busca ser recomendado por sus clientes a más personas para poder generar más ingresos.
<b>Edad:</b> 40 <b>Sexo:</b> Masculino <b>Ocupación:</b> Albañil <b>Familia:</b> Si <b>Educación:</b> Bachiller técnico <b>Nivel económico:</b> Medio Bajo <b>Ingreso mensual:</b> \$532	<b>Metas:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aprender a usar materiales modernos</li><li>• Llegar a ser maestro de obra</li><li>• Trabajar en proyectos más grandes que mejoren sus ingresos</li></ul>	<b>Hábitos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Revisa sus herramientas y materiales antes de trabajar para cerciorarse de su correcto funcionamiento</li><li>• Planifica sus ingresos para cubrir las necesidades básicas de su familia</li></ul>
	<b>Frustraciones:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de conocimientos útiles en la construcción</li><li>• Esfuerzo físico intenso</li><li>• Que su trabajo no sea valorado</li><li>• Pagos injustos</li></ul>	<b>Fidelidad:</b> Trata de mantener la fidelidad de sus clientes.

Posteriormente, basándose en los insights y el perfil del usuario, se desarrollaron los POV's, los cuales permitieron definir el problema desde la óptica del usuario, alineándose con sus necesidades y estableciendo un marco claro para las siguientes fases del proceso.

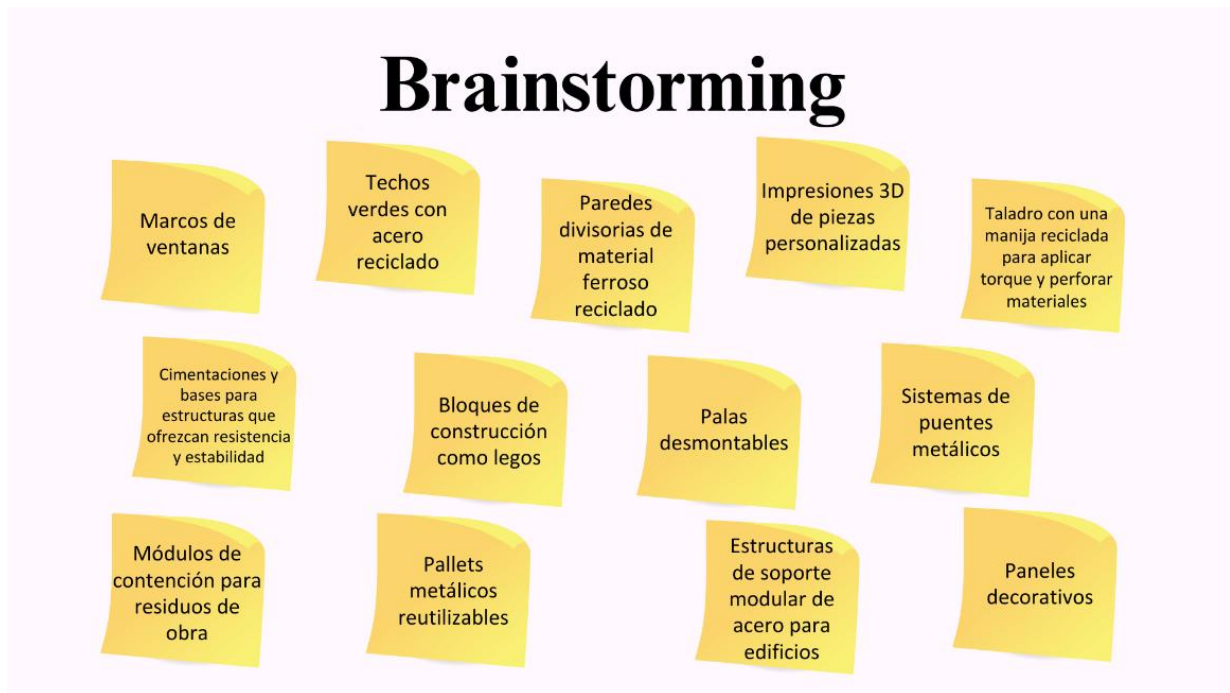
**POV's:** Las personas involucradas en proyectos de construcción necesitan herramientas/materiales que sean de alta calidad sin tener que incurrir en altos gastos, que sean prácticas y posean características únicas.

### **Etapa 3: Idear**

En la etapa Idear se realizó una sesión de generación de ideas con un equipo multidisciplinario (un estudiante de Ing. civil, dos estudiantes de Ing. industrial, dos estudiantes de Lic. en administración de empresas), utilizando la técnica de Brainstorming. El propósito fue plantear diversas soluciones potenciales que optimicen el uso del material ferroso reciclado y aborden las necesidades identificadas en las fases anteriores.

**Figura 139**

*Brainstorming*



Se obtuvieron 13 ideas relacionadas con el uso de materiales reciclados, específicamente material ferroso, para nuevas líneas de productos terminados, las cuales se pueden clasificar en cuatro categorías:

- Construcción y arquitectura: marcos de ventanas, techos verdes, paredes divisorias, cimentaciones y bases para estructuras, bloques de construcción y estructuras de soporte modular de acero para edificios.
- Herramientas y equipos: taladro con manija reciclada y palas desmontables.
- Medio ambiente y reciclaje: Módulos de contención para residuos de obra y pallets metálicos reutilizables.
- Decoración y diseño: paneles decorativos e impresiones de piezas personalizadas.

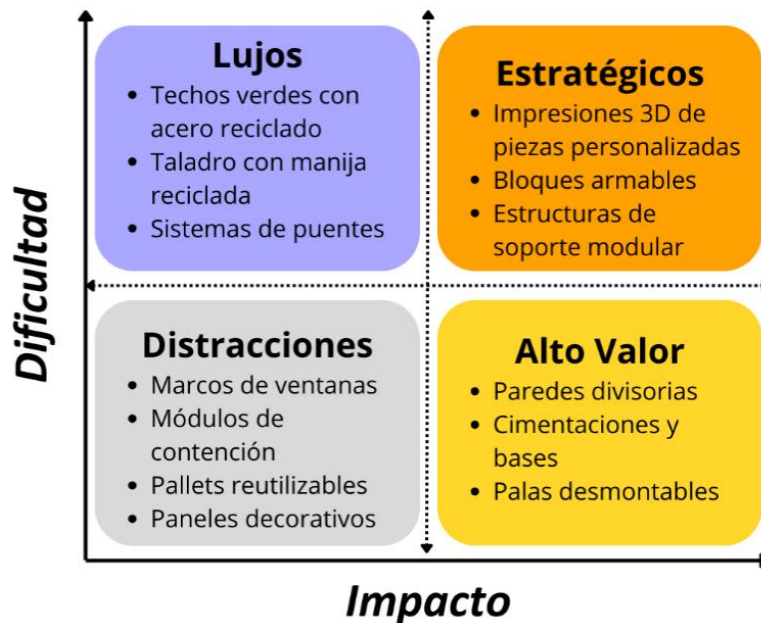
Cada una de estas ideas están relacionadas por sus características que buscan reducir la cantidad de residuos que se envían a los vertederos, conservar los recursos naturales, reducir los costos de producción y aumentar las oportunidades de innovación y desarrollo de productos.



Para evaluar las ideas obtenidas se realizó la Matriz Impacto-Dificultad que ayuda a priorizar las ideas o iniciativas de manera efectiva, maximizando el valor para los usuarios.

### Figura 1410

*Matriz Impacto-Dificultad*



En la figura 14 podemos visualizar como se categorizaron cada una de las ideas según el impacto y la dificultad de ejecutarlas. La sección de lujos representa las ideas que poseen una alta dificultad, pero un bajo impacto, debido a que presentan desafíos significativos en su implementación.

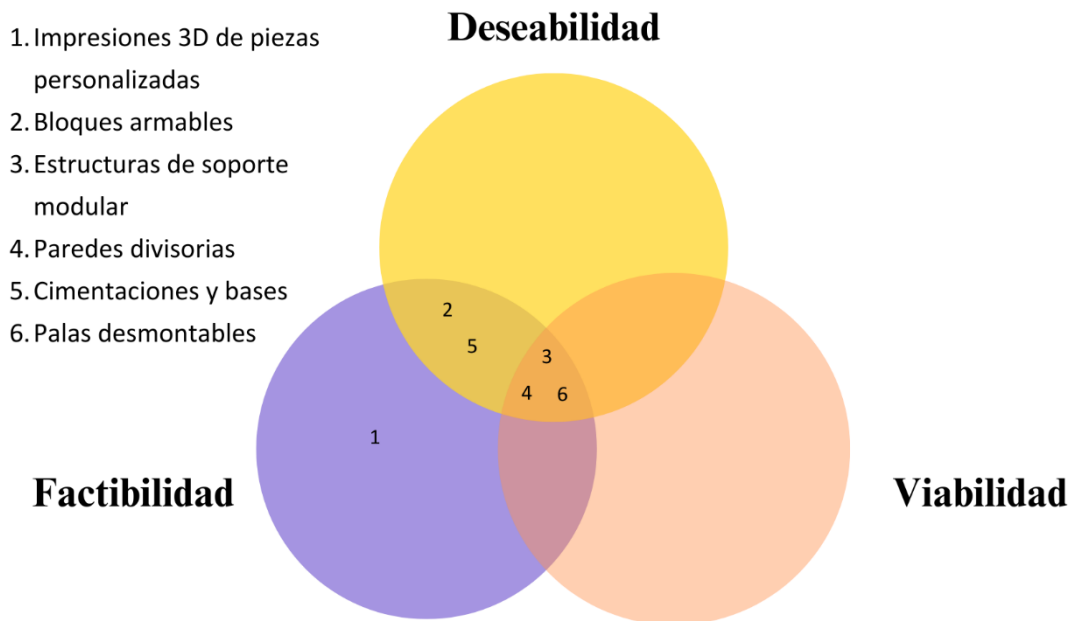
En el cuadrante naranja tenemos las propuestas que poseen una alta dificultad y un alto impacto, pero requieren una inversión significativa de recursos y esfuerzo. En la sección de distracciones están aquellas ideas que poseen una baja dificultad y un bajo impacto, son fáciles de implementar, pero su impacto en el mercado puede ser limitado, finalmente en la sección de alto valor están las propuestas que requieren una baja dificultad y un alto impacto, son soluciones que se pueden implementar fácilmente debido a su versatilidad, durabilidad y funcionabilidad.

Para poder conocer que solución sería más factible, se realizó el modelo de los 3 criterios: deseabilidad, factibilidad y viabilidad, lo cual asegura que la solución sea efectiva y exitosa.

En el criterio de deseabilidad se evalúa si la solución es atractiva para el usuario final, en el de factibilidad si se puede implementar la solución desde un punto de vista técnico y el de viabilidad analiza si la solución es sustentable a largo plazo.

### Figura 1511

*Modelo de los 3 criterios*



En la figura 15 podemos observar que las soluciones que cumplen con los tres criterios de deseabilidad, factibilidad y viabilidad son: paredes divisorias, palas desmontables y estructuras de soporte modular.

A partir de las ideas que cumplen con los 3 criterios en el modelo de deseabilidad, factibilidad y viabilidad, se procedió a realizar la estimación de los costos para cada producto. En la Tabla 1 tenemos las paredes divisorias de material reciclado con una altura de 2.5 m2 y longitud de 3 m2 se prevé un costo unitario de \$270,19, si la producción es de 50 unidades.



**Tabla 1***Análisis de costos para la fabricación de paredes divisorias*

<b>Paredes divisorias de material reciclado</b> <b>(Altura: 2,5 m2 Longitud: 3 m2)</b>				
<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario</b> <b>\$</b>	<b>Total \$</b>
<i><b>Costos directos</b></i>				
Acero reciclado	kg	5900	1,50	8.850,00
Componentes adicionales (tornillos, tuercas)				100,00
Pintura	gal	16	22,49	359,84
Mano de obra				2.500,00
Maquinaria				1.500,00
<i>Total de costos directos</i>				13.309,84
 <i><b>Costos indirectos</b></i>				
Publicidad				200,00
<i>Total de costos indirectos</i>				200,00
<b>Costo total</b>				13.509,84
Producción de 50 paredes divisorias				270,19

En la Tabla 2 tenemos la estimación de costos de fabricar 100 palas desmontables, obteniendo un costo unitario de \$13,67 donde el mayor costo es la mano de obra.

**Tabla 2***Análisis de costos de la producción de palas desmontables*

<b>Palas desmontables</b>				
<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario \$</b>	<b>Total \$</b>
<i>Costos directos</i>				
Acero inoxidable reciclado	kg	50	1,50	75,00
Madera	kg	90	0,50	45,00
Componentes adicionales (tornillos)				47,00
Mano de obra				1.000,00
<i>Total de costos directos</i>				1.167,00
<i>Costos indirectos</i>				
Publicidad				200,00
<i>Total de costos indirectos</i>				200,00
<b>Costo total</b>				1.367,00
Producción de 100 palas				13,67

Por otra parte, en la Tabla 3 encontramos el análisis de costos de fabricar las estructuras de soporte modular elaboradas de acero reciclado para la construcción. El costo unitario es de \$387,50 sin embargo, el costo puede variar dependiendo de las estructuras de soportes modulares que desea el cliente.

**Tabla 3***Análisis de costos para la fabricación de soportes modulares*

<b>Estructuras de soporte modular</b>				
<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Total</b>
<i>Costos directos</i>				
Acero reciclado	kg	7250	1,50	10.875,00
Diseño estructural				1.000,00
Mano de obra				7.000,00
Total de costos directos				18.875,00
<i>Costos indirectos</i>				
Publicidad				500,00
Total de costos indirectos				500,00
<b>Costo total</b>				<b>19.375,00</b>
Producción de 50 estructuras de soporte modular				387,50

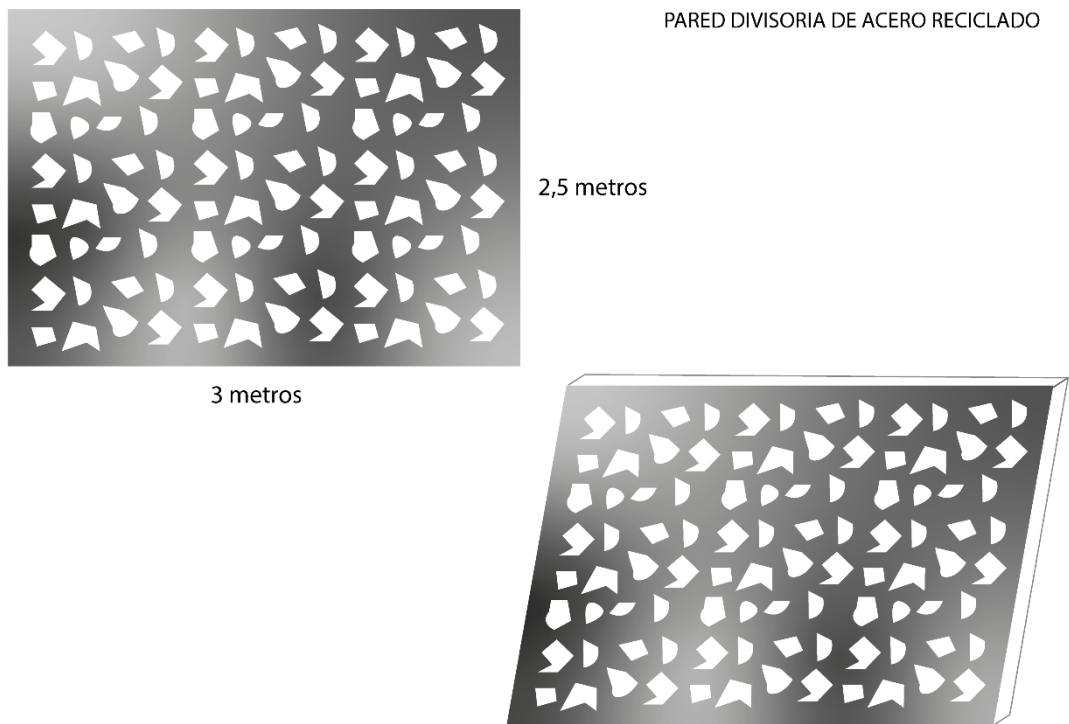
**Etapas 4: Prototipar**

Las ideas elegidas se convirtieron en prototipos de baja fidelidad que representan a las soluciones viables. Estos prototipos sirvieron para investigar aspectos técnicos y funcionales, además de promover la interacción con los usuarios para obtener retroalimentación.

Asimismo, los prototipos incorporaron elementos que resaltaban tanto la sostenibilidad como el uso de materiales reciclados.

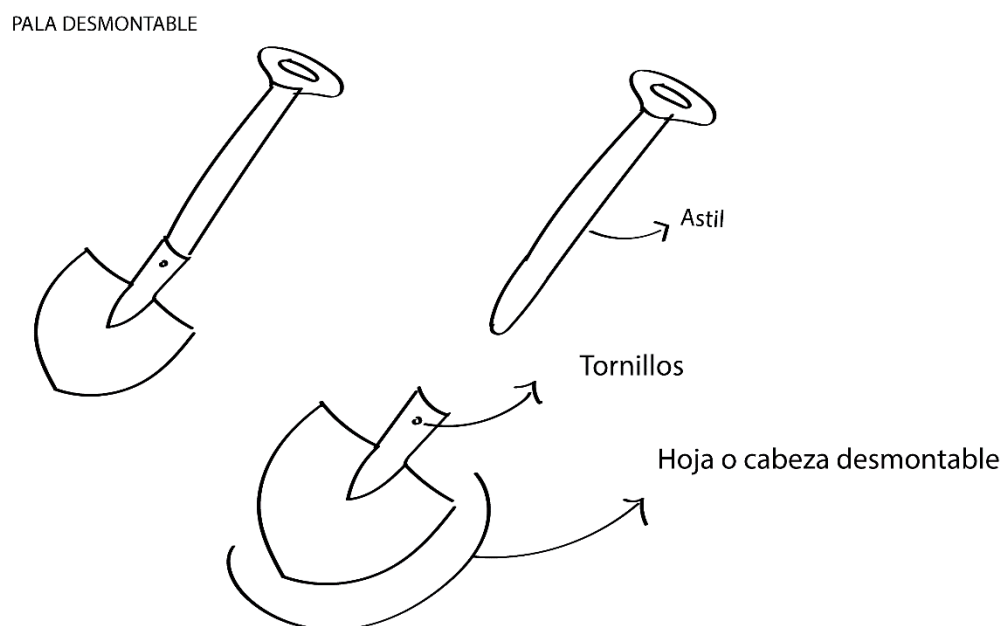
**Figura 16**

*Prototipo de baja – Paredes divisorias*



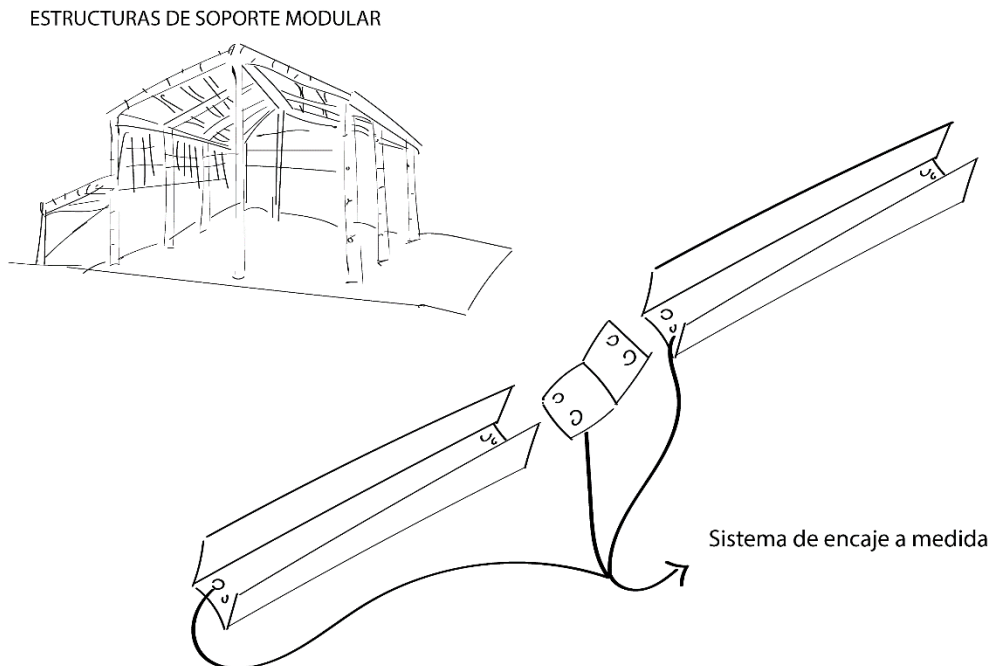
**Figura 17**

*Prototipo de baja – Pala desmontable*



## Figura 18

### *Prototipo de baja – Estructura de soporte modular*



### **Etapas 5: Evaluar**

Se evaluaron los prototipos con un grupo piloto representativo de cada perfil identificado, 5 usuarios autónomos y 5 usuarios empresariales.

Se recopilaron comentarios sobre la funcionalidad, el diseño, la percepción de calidad y la disposición a pagar:

- “La pared sería muy pesada para manipularla debido a que es de acero”.
- “Las palas ahorrarían bastante dinero, para nosotros como trabajadores y también a los empresarios”.
- “La idea de que se puedan comprar las partes de las palas según se dañen es muy buena, solo que sería mejor que se hicieran en todos los modelos de palas”.
- “La idea sería muy útil...la forma de las palas que ya existen si son funcionales, eso no habría que cambiar”.

- “Estos soportes no sabría qué tal sería usarlos, necesitaría un producto físico para probarlo, pero he escuchado que es algo que se está desarrollando en la construcción, sería bueno investigar más al respecto”.

A partir de la retroalimentación recopilada, se llevaron a cabo modificaciones y optimizaciones en los diseños.

## Capítulo 4

## **4.1 Conclusiones y recomendaciones**

### **4.1.1 Conclusiones**

La investigación permitió abordar de manera estructurada y creativa el desafío de proponer una nueva línea de productos terminados a partir de material ferroso reciclado. Cada fase contribuyó significativamente al desarrollo de soluciones innovadoras alineadas con las necesidades del mercado y los objetivos estratégicos de NOVACERO.

Como resultado de este proceso, se identificaron oportunidades concretas para transformar los materiales reciclados de NOVARED en productos sostenibles, funcionales y comercialmente viables. A continuación, se presentan las principales conclusiones:

- El estudio de mercado permitió identificar una demanda significativa por productos sostenibles fabricados con material reciclado. Este hallazgo confirma que el público objetivo valora iniciativas que prioricen la sostenibilidad y están dispuestos a adoptar estos productos en su vida diaria o en sus negocios.
- En las etapas de empatizar e idear se identificaron y priorizaron propuestas innovadoras como las palas desmontables, estructuras modulares y paredes divisorias, las cuales destacan por su viabilidad técnica y su capacidad para responder a necesidades concretas del mercado. Estas ideas aprovechan eficientemente el material ferroso reciclado y reflejan un alto potencial de aceptación.
- La viabilidad técnica y comercial de los prototipos fue confirmada mediante la evaluación y retroalimentación de un grupo de usuarios, resultando en la abierta aceptación de la pala desmontable como solución a la problemática planteada.



#### ***4.1.2 Recomendaciones***

En el proyecto realizado se observa que las palas desmontables es la opción más viable para una nueva línea de productos, por tal motivo se recomienda:

- Realizar una línea de herramientas de construcción desmontable.
- Patentar el producto debido a que actualmente no está patentado, de acuerdo con una investigación en Google Patentes.
- Realizar un prototipo de alta fidelidad para validarlo físicamente con los trabajadores autónomos.

## Referencias

- Capó, J. (2011). Análisis del ciclo de vida y las políticas de desarrollo de los clusters de empresas. *Scielo*, 37(110). <https://www.scielo.cl/pdf/eure/v37n110/art03.pdf>
- Coral Guerrero, C. A., Noroña Gallo, S. A., & Pulgar Salazar, M. E. (2023). La Comunidad Andina de Naciones, una apuesta por la innovación y la diversificación comercial en Ecuador. Obtenido de *Comillas Journal of International Relations*: <https://doi.org/10.14422/cir.i27.y2023.005>
- Dinngo. (2024, 26 septiembre). Etapas Design Thinking. *Dinngo*. <https://designthinking.es/etapas-design-thinking/>
- García Reyes, K. (2015). LA INNOVACIÓN COMO ESTRATEGIA DE LA INDUSTRIA TEXTIL. Obtenido de *Revista Académica de Investigación: Dialnet-LaInnovacionComoEstrategiaDeLaIndustriaTextilTrans-7300876.pdf*
- Global Innovation Index. (2024). Executive Version Global Innovation Index. Obtenido de WIPO: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2024-exec-en-global-innovation-index-2024.pdf>
- Jasso, J. (2004). Trayectoria tecnológica y ciclo de vida de las empresas: una interpretación metodológica acerca del rumbo de la innovación. *Redalyc*, 214. <https://www.redalyc.org/pdf/395/39521405.pdf>
- Jesús, S. R. C. (2019). Reciclaje de materiales ferrosos y no ferrosos en el distrito Mi Perú-Callao. <https://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/5136>
- López, F., & García, F. (2024). El reciclado del acero. *DYNA*, 43-44.
- Márquez, B. L. V., Hanampa, L. A. I., & Portilla, M. G. M. (2021). Design Thinking aplicado al Diseño de Experiencia de Usuario. *Innovación y Software*, 2(1), 6-19. <https://doi.org/10.48168/innosoft.s5.a35>

Martín, P. (2023, 19 abril). *Importancia de la innovación en las empresas*. One Marketing.

<https://onemarketing.es/importancia-de-la-innovacion-en-las-empresas/>

Miranda, P. (2023). El uso del plástico reciclado, su relevancia en la economía circular y su aplicación en el campo del diseño interior. Obtenido de Dspace Universidad del Azuay:

<https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/13278/1/18805.pdf>

Naciones Unidas CEPAL. (2021). Economía circular en América Latina y el Caribe:

Oportunidad para una recuperación transformadora. Obtenido de Naciones Unidas:

chrome-

extension://efaidnbmnnnibphttps://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/5fceda72-3fed-4ace-bb87-5688547cf2f5/content

Nielsen, J. (2024, 2 febrero). *Why You Only Need to Test with 5 Users*. Nielsen Norman Group.

<https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>

NOVARED. (2021). Chatarra. Obtenido de <https://novared.com.ec/chatarra/>

Plattner, H. (2018, 17 octubre). *Guía del proceso creativo. Mini guía: una introducción al*

*Design Thinking + Bootcamp bootleg*. <https://repositorio.21.edu.ar/handle/ues21/14439>

Raabe, D., Tasan, C., & Olivetti, E. (2019). Strategies for improving the sustainability of structural metals. *NATURE*, 64-74.

Ramírez León, Cecilia. (2011). Propuesta metodológica para el desarrollo de

productos. *Pensamiento & Gestión*, (30), 21-45. Retrieved November 28, 2024, from

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1657-62762011000100003&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-62762011000100003&lng=en&tlng=es).

Rincón, Y. A. (2021). *Aplicación De La Logistica Inversa En El Proceso De Reutilización De Metales En Colombia*. [Tesis De Grado, Universidad Católica De Colombia].

<https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/7c6fcd9e-08be-42ec-a3d3-26abe867a6f1/content>

Romero, J. A. (14 de diciembre de 2009). El reciclaje metálico ferroso en el Ecuador: creación de microempresas para lograr flexibilizar el impacto al medio ambiente. Obtenido de Universidad Del Pacífico: <https://uprepositorio.upacifico.edu.ec/handle/123456789/671>

Ronquillo, R. V. (2017). MATERIAL RECICLABLE Y SU APORTE AL EMPRENDIMIENTO EN LAS MUJERES DE 18 A 50 AÑOS DEL CENTRO ARTESANAL SOCIEDAD DE ARTESANOS DEL CANTON DAULE, PROVINCIA GUAYAS. Obtenido de Universidad técnica de Babahoyo: <https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3737/P-UTB-FCJSE-ARTE-SECED-000056.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Terreno, D., Sattler, S., & Pérez, J. (2017). Las etapas del ciclo de vida de la empresa por los patrones del estado de flujo de efectivo y el riesgo de insolvencia empresarial. *Dialnet*, 23(12).

Urroz-Osés, A. (s. f.). Diseño y desarrollo: la innovación responsable mediante el Design Thinking. [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S185335232018000400015&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S185335232018000400015&script=sci_arttext)

## Apéndice A

### **Guía de preguntas para las entrevistas a profundidad:**

¿Has comprado algún producto hecho de material reciclado? ¿Por qué sí o no?

¿Qué factores (calidad, precio, diseño, etc.) consideras más importantes al evaluar un producto hecho de material reciclado?

¿Qué tipo de herramientas o materiales sueles comprar con más frecuencia?

¿Qué aspectos valoras más al comprar herramientas o materiales (durabilidad, precio, funcionalidad, etc.)?

¿Qué tan importante es para ti que un producto sea sostenible o eco-amigable?

¿Qué problemas o dificultades enfrentas con las herramientas/materiales que usas actualmente?

¿Qué características mejorarías en los productos que usas?

### **Guía de preguntas para validación de prototipo**

¿Qué opinas del producto?

¿Te parece atractivo y funcional el diseño? ¿Por qué?

¿Qué fue lo primero que llamó tu atención al ver el prototipo?

¿Qué tan fácil o difícil te parece usar este producto?

¿Te parece adecuado que esté hecho con materiales reciclados? ¿Por qué?

¿Hay algo en los materiales o acabados que mejorarías?

¿Te imaginas utilizando este producto en tu trabajo o actividades diarias? ¿Por qué sí o no?

En el caso de las palas desmontables, ¿qué opinas sobre la posibilidad de reemplazar partes específicas en lugar de comprar una nueva?

¿Hay algo que cambiarías del diseño, materiales o funcionalidad de este prototipo?

¿Qué características adicionales te gustaría que tenga este producto?

¿Crees que este aspecto puede influir en tu decisión de compra?