

“FERREACEROS G&G”

PROSPECTO TECNICO

JULIAN SANTIAGO GUTIERREZ CALDERON

Prospecto técnico – Proyecto de emprendimiento para optar al título de:

INGENIERO MECANICO

Director:

Edgar Arturo Chala Bustamante

Ingeniero Mecánico

Co – director:

Andrés Ernesto Mejía Villamil

Ingeniero Electrónico

FUNDACION UNIVERSIDAD DE AMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA

BOGOTÁ D.C.

2024

NOTA DE ACEPTACIÓN:

Firma del director

Firma del director

Firma del presidente del
jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá D.C, febrero 2024

DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

Dr. MARIO POSADA GARCÍA-PEÑA

Consejero Institucional

Dr. LUIS JAIME POSADA GARCÍA-PEÑA

Vicerrectora Académica

Dra. MARIA FERNANDA VEGA DE MENDOZA

Vicerrector Administrativo y Financiero

Dr. RICARDO ALFONSO PEÑARANDA CASTRO

Vicerrectora de Investigaciones y Extensiones

Dra. SUSAN MARGARITA BENAVIDES TRUJILLO

Secretario General

Dr. JOSÉ LUIS MACÍAS RODRÍGUEZ

Decano Facultad de Ingenierías

Ing. NALINY PATRICIA GUERRA PRIETO

Director del Departamento de Ingeniería Mecánica

Dra. MARÍA ANGÉLICA ACOSTA PÉREZ

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mis padres Julián y Judy. Ustedes alimentaron las semillas que mi abuela sembró, regándolas con amor, oportunidades y su apoyo incondicional. Papá, tu ética de trabajo implacable me enseñó la disciplina necesaria para cumplir mis sueños. Mamá, tu cariño y sabios consejos siempre me dieron fortaleza en los momentos difíciles.

Los admiro y agradezco por guiarme a ser quien soy hoy.

Los llevo en mi corazón y esto también se lo debo a ustedes. Su dedicación hizo realidad que su hijo pueda aspirar siempre a más. Son el mejor equipo que la vida me pudo dar.

Agradezco a todas las personas que estuvieron en este proceso, por ayudarme, por apoyarme, por hacerme ver que todo es posible si uno lo quiere

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
AGRADECIMIENTOS	5
RESUMEN	11
INTRODUCCION	12
JUSTIFICACIÓN	14
OBJETIVOS	15
1.PROBLEMÁTICA	17
1.1. ¿Qué tan relevante es el problema?	17
1.2. Describir y reconocer los actores que intervienen	19
1.3. Especificación del Nicho y tipo de cliente Ideal	20
2.SOLUCIÓN, PRODUCTOS Y SERVICIOS	24
2.1.Cuál es la solución / producto o servicio?	24
<i>2.1.1. Perspectiva económica</i>	<i>25</i>
<i>2.1.2. Perspectiva social</i>	<i>25</i>
<i>2.1.3. Perspectiva ambiental</i>	<i>25</i>
2.2. Propuesta De Valor	27
<i>2.2.1. Comodidad y accesibilidad</i>	<i>27</i>
<i>2.2.2. Calidad y confiabilidad</i>	<i>27</i>
<i>2.2.3. Servicio personalizado</i>	<i>28</i>
<i>2.2.4. Potencial de Sostenibilidad</i>	<i>28</i>
<i>2.2.5. Crecimiento y Escalabilidad</i>	<i>28</i>
2.3. Funcionamiento del Canal Digital	29
2.4. Generación de Valor agregado	33
<i>2.4.1. Accesibilidad</i>	<i>33</i>
<i>2.4.2. Confianza en la Calidad</i>	<i>33</i>
<i>2.4.3. Variedad de Selección</i>	<i>33</i>
<i>2.4.4. Eficiencia en la Experiencia del Cliente</i>	<i>34</i>
<i>2.4.5. Precios Competitivos</i>	<i>34</i>

2.5. Definición del costo/beneficio.	34
3.TECNOLOGÍA Y DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN	36
3.1. Tecnología, Proceso O Desarrollo Técnico De La Solución	36
3.1.1. <i>Adquisición de Materias Primas y Materiales</i>	36
3.1.2. <i>Relación con Proveedores</i>	37
3.2. Procesamiento y Manufactura de Productos	40
3.3. Selección Y Proceso De Fabricación De Productos	45
3.3.1. <i>Varillas Corrugadas</i>	45
3.3.2. <i>Láminas De Acero</i>	52
3.3.3. <i>Tubería Galvanizada</i>	54
3.3.4. <i>Tubería Cerramiento Negro / Hot Rolled</i>	61
4.MOMENTO Y TENDENCIAS DEL MERCADO	66
4.1. Tendencias del Sector y Tendencias Globales del mercado de los aceros	66
4.2. ¿Por qué hacerlo ahora?	68
4.3. Avances, aprendizajes y retos	69
5. TAMAÑO DEL MERCADO	73
6. MODELO DE NEGOCIO	76
6.1. ¿Como se generan los ingresos?	77
6.2. Líneas de Negocio	79
6.3. Modelo de precios	81
6.3.1. <i>Ticket medio</i>	81
6.3.2. <i>Análisis de los factores que pueden afectar el ticket medio</i>	82
6.3.3. <i>Take rate</i>	82
6.3.4. <i>Ventajas del modelo de precios</i>	83
7.RECURSOS Y MODELO DE FINANCIACIÓN	85
7.2. Instalaciones físicas	85
7.3. Equipo	85
7.4. Tecnología	87
7.5. Instalaciones físicas	89

7.6. Recursos	91
8.CONCLUSIONES	95
BIBLIOGRAFÍA	97
ANEXOS	101

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Proceso de producción del acero por Horno básico de oxígeno BOF	41
Figura 2. Proceso de Fundición por horno de arco eléctrico	42
Figura 3. Varillas Corrugadas	45
Figura 4. Paquetes de Tubería Galvanizada	55
Figura 5. Tubería Redonda Hot Rolled	61

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Propiedades Químicas del Acero Corrugado	47
Tabla 2. Propiedades Físicas de los Aceros Corrugados	47
Tabla 3. Propiedades Mecánicas de los Aceros Corrugados	48
Tabla 4. Medidas y Designaciones de Barras corrugadas	48
Tabla 5. composición Química de la Tubería Galvanizada	58
Tabla 6. Propiedades Físicas de la Tubería Galvanizada	58
Tabla 7. Propiedades Mecánicas de la Tubería Galvanizada	59
Tabla 8. Dimensiones y Pesos de Tuberías Redondas Galvanizadas	59
Tabla 9. composición química Tubería Cerramiento Negra	63
Tabla 10. Propiedades Físicas de la tubería cerramiento Negra	63
Tabla 11. Dimensiones y Pesos de Tubería Cerramiento Negra	64
Tabla 12. Disposición de los recursos y su costo aproximado	91

RESUMEN

Ferreaceros, una innovadora plataforma en línea, busca transformar la industria de los aceros y materiales de construcción en Colombia. La empresa aborda desafíos clave, como la falta de accesibilidad, precios elevados y servicio al cliente deficiente. Con un enfoque distintivo en la experiencia del cliente, Ferreaceros ofrece una plataforma intuitiva y un servicio personalizado a través de canales como chatbot, WhatsApp y atención en línea. El modelo de negocio se sustenta en alianzas estratégicas, diversificación de productos y servicios, y un sólido compromiso con la sostenibilidad económica, social y ambiental. Ferreaceros se posiciona como la solución integral y sostenible para las necesidades de construcción en Colombia, con un potencial significativo para liderar el mercado.

Palabras clave: Ferreaceros, plataforma en línea, aceros, materiales de construcción, Colombia, experiencia del cliente, servicio personalizado, chatbot, WhatsApp, atención en línea, alianzas estratégicas, diversificación, sostenibilidad, líder del mercado.

INTRODUCCION

En un contexto marcado por la creciente digitalización y la constante evolución de las necesidades del sector de la construcción en Colombia, surge Ferreaceros como una propuesta innovadora y disruptiva en el suministro de aceros y materiales de construcción. Con una visión centrada en la excelencia del servicio al cliente y la eficiencia operativa, Ferreaceros se posiciona como líder en el mercado, ofreciendo una plataforma en línea que revoluciona la forma en que los profesionales de la construcción y las empresas acceden a los materiales necesarios para sus proyectos.

Nuestra empresa se fundamenta en la premisa de facilitar y agilizar el proceso de adquisición de aceros y materiales de construcción, eliminando las barreras geográficas y optimizando la experiencia del cliente. Con un amplio catálogo de productos de alta calidad, Ferreaceros se destaca por su compromiso con la transparencia, la confiabilidad y la accesibilidad, brindando a nuestros clientes la tranquilidad de contar con los materiales necesarios para llevar a cabo sus proyectos de manera eficaz y exitosa.

A través de nuestra plataforma en línea, los clientes pueden explorar fácilmente nuestro catálogo de productos, comparar diferentes opciones, acceder a información detallada y realizar pedidos de manera rápida y segura. Además, nuestro equipo de atención al cliente altamente capacitado está disponible para brindar asesoramiento experto y resolver cualquier consulta o inquietud que puedan tener nuestros clientes.

En Ferreaceros, nos comprometemos a ofrecer una experiencia integral y satisfactoria a nuestros clientes, respaldada por tecnología de vanguardia, un amplio conocimiento del mercado y un equipo dedicado y apasionado por brindar soluciones innovadoras. Estamos enfocados en superar las expectativas de nuestros

clientes y contribuir al crecimiento y desarrollo del sector de la construcción en Colombia, consolidándonos como un socio confiable y de confianza para todas sus necesidades de materiales de construcción.

JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar el plan estratégico y de negocios para el emprendimiento Ferreaceros, una empresa emergente que busca transformar la experiencia de compra de materiales de construcción en Colombia mediante una plataforma de comercio electrónico.

La relevancia del proyecto radica en la capacidad de Ferreaceros para resolver problemáticas fundamentales en este mercado mediante un modelo de negocio innovador, como son las limitaciones geográficas para acceder a estos materiales críticos y la falta de variedad en los portafolios de los proveedores tradicionales. Adicionalmente, al simplificar los complejos procesos logísticos y fomentar la competencia, existe un beneficio potencial para los consumidores finales vía menores precios.

Así mismo, el alto potencial de escalabilidad y rentabilidad del concepto se evidencia en indicadores como un crecimiento aproximado de 80% en ventas durante el último año y un rápido incremento en la base de clientes recurrentes.

En paralelo, este trabajo permite ejemplificar la aplicación de conceptos de estrategia empresarial y diseño de modelos de negocio en un caso real, cumpliendo así con propósitos académicos.

Por todo lo anterior, el desarrollo del plan para Ferreaceros como empresa nativa digital en uno de los mercados más tradicionales y rezagados en adopción tecnológica en Colombia se constituye en un proyecto idóneo para la puesta en práctica y la consolidación de las competencias necesarias para la formulación de planes integrales de negocio.

OBJETIVOS

Objetivo General

Desarrollar un plan estratégico de marketing digital para el posicionamiento y consolidación de Ferreaceros como líder en la comercialización de aceros y materiales de construcción en Colombia, aprovechando su plataforma de comercio electrónico para resolver las principales necesidades de este mercado relacionadas con disponibilidad de productos y asesoría especializada en los procesos de adquisición.

Objetivos Específicos

1. Realizar un análisis metódico de las características, comportamientos y criterios de compra del segmento de clientes objetivo mediante encuestas y entrevistas, identificando los factores clave en la decisión de compra y oportunidades de mejora frente a la oferta actual de los competidores tradicionales.
2. Diseñar una estrategia de propuesta de valor diferenciada que resalte los beneficios únicos de la solución de Ferreaceros, tanto en términos de portafolio de productos, experiencia de adquisición mediante la plataforma tecnológica y esquema de atención personalizado para los clientes corporativos y personal.
3. Establecer proyecciones financieras de crecimiento de la empresa fundamentadas en indicadores históricos y potencial del mercado digital de aceros y materiales de construcción en Colombia, fijando metas mensurables de expansión de ingresos por línea de negocio, clientes por segmentos y ampliación de zonas de cobertura a 3 años.

4. Determinar las inversiones en talento humano, recursos tecnológicos y operativos, así como las alianzas estratégicas necesarias para viabilizar el funcionamiento y crecimiento acelerado de las operaciones de Ferreaceros, garantizando consistencia entre las proyecciones financieras y capacidades organizacionales requeridas.

1. PROBLEMATICA

1.1. ¿Qué tan relevante es el problema?

El cliente objetivo de Ferraceros G&G en Colombia son profesionales de la construcción, contratistas, empresas constructoras, arquitectos y particulares que requieren aceros y materiales de construcción de alta calidad y desean adquirirlos de manera conveniente a través de una plataforma en línea. Estos clientes buscan soluciones eficientes para sus proyectos, valoran la calidad de los materiales y la comodidad en el proceso de compra, y pueden estar ubicados en diferentes regiones de Colombia.

Actualmente este público objetivo enfrenta varias limitantes y dificultades las cuales como compañía Ferraceros quiere brindar una solución.

Limitaciones geográficas y tiempo de desplazamiento: Los clientes de aceros y materiales ferreteros a menudo enfrentan dificultades para acceder a proveedores, ya sea debido a la distancia física o al tiempo requerido para desplazarse. Esto puede ser un problema para las empresas y los profesionales que necesitan acero para sus proyectos, ya que puede retrasar el progreso y aumentar los costes, Un estudio de la Asociación Colombiana de Constructores (ACCO) encontró que los precios del acero en Colombia son un 20% más altos que los precios promedio en América Latina [1].

- **Falta de variedad y opciones de compra**

Los proveedores tradicionales de aceros y materiales ferreteros a menudo tienen un catálogo de productos con inventario limitado, lo que dificulta que los clientes encuentren fácilmente lo que necesitan. Esto puede ser un problema para las empresas y los profesionales que tienen necesidades específicas de acero.

- **Disponibilidad**

El mercado del acero en Colombia está dominado por un pequeño número de empresas que pueden tener problemas para satisfacer la demanda. Esto puede provocar retrasos en los proyectos, ya que los clientes pueden tener que esperar semanas o incluso meses para recibir el acero que necesitan, el 70% de las empresas que necesitan acero en Colombia han experimentado problemas de disponibilidad en los últimos cinco años. [2].

- **Falta de asesoramiento**

Los clientes de aceros y materiales ferreteros a veces se enfrentan a una experiencia de compra complicada y carecen de asesoramiento experto. Esto puede dificultar la toma de decisiones y puede conducir a compras equivocadas, el 60% de los clientes que han tenido problemas con el servicio al cliente en el sector del acero en Colombia no volverían a comprar a esa empresa [3].

En Ferreaceros, nuestro objetivo principal es brindar un servicio personalizado gracias a las herramientas de nuestra plataforma en línea. Buscamos simplificar la experiencia de compra de materiales de construcción mediante un portal accesible, informativo y conveniente. De esta forma, queremos ofrecer a los clientes una alternativa eficiente y satisfactoria para adquirir estos productos, proporcionando asesoramiento especializado y múltiples opciones para comparar. Nuestro enfoque está puesto en entregar soluciones integrales optimizadas a las necesidades de cada cliente.

Tamaño del mercado

El mercado del acero en Colombia es un mercado grande y en crecimiento. En 2022, el mercado del acero en Colombia alcanzó un valor de \$10 mil millones de dólares.

Se espera que el mercado siga creciendo a una tasa anual del 5% en los próximos años [4].

Impacto del problema

Los problemas que enfrentan los clientes objetivo de Ferreaceros G&G tienen un impacto significativo en su capacidad para realizar sus proyectos. La disponibilidad del acero puede provocar retrasos en los proyectos [5], los precios elevados del acero pueden dificultar que las empresas y los profesionales cumplan con sus presupuestos [6], y el servicio al cliente deficiente puede causar retrasos y problemas.

1.2. Describir y reconocer los actores que intervienen

1. Profesionales de la Construcción: Este grupo incluye contratistas, arquitectos, ingenieros y trabajadores de la construcción que requieren materiales de alta calidad para sus proyectos. La falta de acceso confiable puede retrasar la finalización de proyectos y aumentar los costos.

2. Empresas Constructoras: Empresas dedicadas a proyectos de construcción a gran escala dependen de la disponibilidad oportuna de materiales de construcción. La falta de acceso puede afectar los plazos y la rentabilidad de los proyectos.

3. Particulares: Personas que realizan proyectos de construcción en sus propios hogares, como remodelaciones o ampliaciones, también se ven afectadas. La dificultad para obtener materiales puede generar inconvenientes y costos adicionales.

4. Proveedores de Materiales: Las empresas que ofrecen aceros y materiales de construcción se ven afectadas por la demanda insatisfecha debido a problemas de acceso. La falta de ventas puede afectar sus operaciones.

5. Industria de la Construcción: La industria de la construcción en su conjunto se ve afectada, ya que los problemas de acceso a materiales pueden ralentizar el crecimiento económico y el desarrollo de infraestructura en Colombia.

6. Transporte y Logística: Las empresas de transporte y logística que manejan la distribución de materiales también juegan un papel importante. Problemas en la cadena de suministro pueden afectar su eficiencia.

7. Gobierno y Reguladores: El gobierno y los reguladores tienen un interés en garantizar un acceso fluido y regulado a los materiales de construcción para el desarrollo sostenible del país.

8. Medio Ambiente: La adquisición y uso ineficiente de materiales de construcción puede afectar el medio ambiente. La falta de acceso a materiales más sostenibles puede ser un problema.

Reconocer estos actores es fundamental para comprender la complejidad del problema y desarrollar soluciones efectivas que satisfagan las necesidades de todos los involucrados. Ferreaceros G&G busca abordar este problema beneficiando a clientes, proveedores y la industria en general.

1.3. Especificación del Nicho y tipo de cliente Ideal

El nicho al que se dirige Ferreaceros G&G es el de los profesionales de la construcción y las empresas de contratación en Colombia, así como las pequeñas y medianas empresas dedicadas a la transformación de materiales. Este nicho se caracteriza por la realización de proyectos de construcción de mediana a gran envergadura, así como la transformación de materiales para la producción de bienes y servicios.

Cliente Ideal

Profesionales de la Construcción y Empresas de Contratación, así como las pequeñas y medianas empresas dedicadas a la transformación de materiales en Colombia

Ubicación

Principalmente en zonas urbanas y metropolitanas de Colombia, donde se concentran la mayoría de los proyectos de construcción.

Comportamientos

- Realizan proyectos de construcción de mediana a gran envergadura, como edificaciones comerciales, viviendas residenciales, y proyectos de infraestructura.
- Buscan constantemente materiales de construcción de alta calidad para garantizar la durabilidad y seguridad de sus proyectos.
- Valorán la eficiencia y el cumplimiento de plazos, ya que retrasos pueden afectar la rentabilidad de sus proyectos.
- Desean simplificar el proceso de adquisición de materiales y buscan opciones de compra en línea para agilizar este proceso.
- Prestan atención a la confiabilidad y la reputación de los proveedores de materiales.

Segmentación

- Ingenieros, arquitectos y contratistas, con experiencia en proyectos de construcción significativos.
- Empresas dedicadas a la transformación de los aceros e insumos para la generación de bienes y servicios.

- Empresas de construcción con un historial probado en la ejecución exitosa de proyectos.
- Aquellos ubicados en áreas urbanas de Colombia, donde la demanda de materiales de construcción es alta.
- Los que buscan optimizar sus procesos de adquisición y valoran las compras en línea para ahorrar tiempo y recursos.

Relevancia del problema

Sí, es un problema importante en el contexto de la industria en Colombia. La disponibilidad confiable de aceros y materiales de construcción es fundamental para el éxito de proyectos de construcción y transformación de materiales. La falta de acceso oportuno a estos materiales puede resultar en retrasos, costos adicionales y la insatisfacción de los clientes. Por lo tanto, es un problema que impacta directamente en la eficiencia y la rentabilidad de la economía colombiana, El acero es un material esencial para la construcción y generación de bienes y servicios al ser un material primario. El acceso limitado a este material puede tener un impacto negativo en la economía y el desarrollo de un país.

El acceso a aceros y materiales de construcción es un "must to have". Es un requisito fundamental para el desarrollo económico y social.

- **Cuantificar el problema**

El problema de acceso limitado a aceros y materiales se puede cuantificar de varias maneras. Una forma es medir la cantidad de personas que no tienen acceso a estos materiales. Otra forma es medir el impacto económico del acceso limitado a estos materiales.

Según un estudio de la Organización Mundial de la Salud, alrededor de 2.000 millones de personas en todo el mundo no tienen acceso a materiales de construcción adecuados para sus hogares. Esto tiene un impacto negativo en la salud y el bienestar de estas personas [7].

Un estudio de la Universidad de Harvard estima que el acceso limitado a aceros y materiales de construcción podría costar a la economía mundial hasta 1 billón de dólares al año [8].

2. SOLUCIÓN, PRODUCTOS Y SERVICIOS

2.1. Cuál es la solución / producto o servicio?

La solución que Ferreaceros G&G proporciona es un servicio en línea para la adquisición de aceros y materiales de construcción de alta calidad. Esta solución aborda el desafío de acceso limitado a estos materiales en Colombia de múltiples maneras. En primer lugar, simplifica significativamente el proceso de compra a través de una plataforma en línea intuitiva, lo que resulta en una mayor accesibilidad, incluso para aquellos sin experiencia previa en construcción.

Además, Ferreaceros G&G se destaca por garantizar la calidad de los productos, gracias a alianzas estratégicas con proveedores de renombre, cumpliendo así con estándares internacionales. Esto asegura a los clientes que los materiales adquiridos son de alta calidad y confiables.

Por último, la versatilidad de la permite satisfacer las necesidades de una amplia gama de clientes, incluyendo los mencionados antes en nuestro cliente y público objetivo. Este enfoque inclusivo amplía el impacto y la accesibilidad de la solución, lo que la convierte en una respuesta integral y efectiva al desafío del acceso a aceros y materiales de construcción en Colombia. Esta solución, por lo tanto, tiene un gran potencial para abordar el problema y ha demostrado ser un recurso valioso para la industria de la construcción en el país.

El potencial de la solución de Ferreaceros G&G para abordar el problema planteado del mercado en Colombia se puede analizar desde tres perspectivas clave:

2.1.1. Perspectiva económica

La solución tiene el potencial de tener un impacto económico significativo. Facilita la adquisición de materiales de construcción, lo que puede acelerar la ejecución de proyectos de construcción y reducir costos operativos. Esto no solo beneficia a los profesionales y empresas de construcción, sino que también puede contribuir al crecimiento económico de Colombia al impulsar la inversión en infraestructura y la creación de empleos en el sector de la construcción, así como inversión en tecnología al igual que análisis de datos y la información.

2.1.2. Perspectiva social

Nuestra propuesta tiene un impacto social relevante al mejorar la accesibilidad a viviendas seguras y asequibles. Al simplificar la adquisición de materiales de construcción, se fomenta la construcción de viviendas de calidad, lo que es fundamental para elevar la calidad de vida de las personas. Además, al satisfacer las necesidades de profesionales de la construcción y pequeñas empresas, la solución contribuye a la prosperidad de estos actores clave en la economía.

2.1.3. Perspectiva ambiental

La solución de Ferreaceros G&G también tiene un impacto positivo desde una perspectiva ambiental al promover el uso de materiales de construcción sostenibles. Al ofrecer una amplia gama de opciones de materiales, la empresa puede destacar productos más respetuosos con el medio ambiente, como aceros reciclados o materiales certificados. Esto fomenta prácticas de construcción más sostenibles y contribuye a la conservación del medio ambiente en un momento en que la sostenibilidad es una preocupación global.

En conjunto, la solución de Ferreaceros G&G no solo aborda un problema crítico de acceso a materiales de construcción en Colombia, sino que también tiene el potencial de generar un impacto positivo en la economía, la sociedad y el medio ambiente, contribuyendo así al desarrollo sostenible del país.

- **La solución resuelve de la mejor manera el problema comparado con el resto de soluciones disponibles en el mercado.**

Ferreaceros G&G es una empresa emergente que ofrece aceros y materiales ferreteros de alta calidad a través de un canal de venta en línea. Estos son los aspectos clave que nos definen:

- **Innovación en el mercado:** Somos pioneros en ofrecer una solución conveniente y segura para adquirir productos de construcción en línea. Nuestro enfoque innovador nos permite satisfacer las necesidades de nuestros clientes y adaptarnos a las tendencias del mercado.
- **Servicio al cliente excepcional:** Nuestra prioridad es el cliente. Brindamos un servicio al cliente excepcional, ofreciendo asesoramiento experto, atención personalizada y una experiencia de compra fluida. Estamos disponibles para resolver cualquier duda o inconveniente que pueda surgir.
- **Visión de liderazgo:** Tenemos una visión clara de convertirnos en líderes en el mercado de aceros y materiales ferreteros en Colombia. Estamos enfocados en establecer relaciones sólidas con nuestros clientes, proveedores y socios, y trabajamos arduamente para alcanzar nuestros objetivos a través de la excelencia en el servicio y la innovación constante.
- **Compromiso con la transformación digital:** Reconocemos el poder de la tecnología para mejorar la experiencia del cliente. Estamos comprometidos en

adoptar soluciones digitales y aprovechar las últimas tendencias tecnológicas para ofrecer una experiencia de compra en línea superior y eficiente.

Ferreaceros GYG se diferencia por su enfoque innovador, la calidad de sus productos, el servicio al cliente excepcional, la visión de liderazgo y el compromiso con la transformación digital. Estos aspectos clave nos impulsan hacia el éxito en la industria.

2.2. Propuesta De Valor

Nuestra propuesta de valor se basa en tres pilares fundamentales: comodidad y accesibilidad, calidad y confiabilidad, y servicio personalizado. Estos son los beneficios que ofrecemos a nuestros clientes al comprar aceros y materiales ferreteros en nuestra plataforma en línea.

En comparación con otras soluciones disponibles en el mercado, la solución de Ferreaceros G&G ofrece las siguientes ventajas:

2.2.1. Comodidad y accesibilidad

Nuestra plataforma en línea permite a nuestros clientes acceder a nuestro catálogo de productos desde cualquier lugar del mundo y poder recibir sus pedidos hasta donde nuestra red logística tiene cobertura en Colombia. Con solo unos clics, pueden elegir los productos que necesitan, comparar precios y características, y realizar sus pedidos de forma rápida y sencilla. Así, evitamos que nuestros clientes pierdan tiempo y dinero en trasladarse a una tienda física, y les brindamos una experiencia de compra cómoda y práctica.

2.2.2. Calidad y confiabilidad

Nuestros productos cumplen con los más altos estándares de calidad y confiabilidad. Seleccionamos cuidadosamente a nuestros proveedores y verificamos la calidad de

los materiales que nos suministran. De esta manera, nos aseguramos de que nuestros clientes reciban productos duraderos y seguros para sus proyectos de construcción. Nuestro objetivo es satisfacer y superar las expectativas de nuestros clientes en cuanto a la calidad y el rendimiento de nuestros productos.

2.2.3. Servicio personalizado

En Ferreaceros GYG, nos distinguimos por ofrecer un servicio al cliente de excelencia. Contamos con un equipo de profesionales capacitados para brindar asesoría especializada y resolver cualquier duda o problema que puedan tener nuestros clientes. Nos importa establecer relaciones duraderas con nuestros clientes y nos esforzamos por fidelizarlos a través de un trato personalizado y una atención individualizada.

2.2.4. Potencial de Sostenibilidad

La empresa tiene la capacidad de destacar y promover productos de construcción sostenibles a medida que la conciencia ambiental crece en la industria. Esto puede resonar con clientes que buscan soluciones más respetuosas con el medio ambiente.

2.2.5. Crecimiento y Escalabilidad

Aunque no se detalla en esta respuesta, el potencial de crecimiento y escalabilidad de Ferreaceros G&G, su tecnología y su hoja de ruta, son aspectos clave que pueden respaldar su posición como la mejor solución en el mercado

La tecnología de vanguardia utilizada por Ferreaceros G&G para su plataforma en línea garantiza una experiencia segura y eficiente para sus clientes. La plataforma se basa en un sistema de comercio electrónico altamente escalable, lo que significa que puede manejar un alto volumen de tráfico sin comprometer la velocidad y el rendimiento. Además, la empresa se compromete con la seguridad de los datos de

los clientes, implementando medidas sólidas para proteger la información confidencial.

La experiencia del usuario (UX) es una prioridad clave en la plataforma de Ferreaceros G&G. La plataforma ha sido diseñada para ser intuitiva y fácil de usar, lo que significa que los clientes pueden navegar de manera eficiente, encontrar productos específicos y obtener información detallada sobre los productos que desean adquirir. La inclusión de filtros de búsqueda, comparaciones de productos y descripciones exhaustivas mejora aún más la experiencia del cliente.

Además, la plataforma de Ferreaceros G&G ofrece una función de chat en vivo que permite a los clientes obtener asistencia en tiempo real de un representante de servicio al cliente. Esto mejora la atención al cliente y garantiza que las consultas o inquietudes sean atendidas de manera oportuna.

El roadmap de Ferreaceros G&G demuestra su compromiso con la innovación continua y la adaptación a las necesidades cambiantes de los clientes. Al planificar agregar funciones como la capacidad de realizar pedidos en línea, la entrega a domicilio y opciones de pago en línea, la empresa busca mejorar aún más la conveniencia y la accesibilidad para sus clientes, lo que la posiciona como una solución líder en el mercado.

2.3. Funcionamiento del Canal Digital

La página web de Ferreaceros será una plataforma integral diseñada para brindar una experiencia completa a los usuarios interesados en adquirir aceros y materiales de construcción. La web constará de varias páginas clave:

1. **Página de Inicio:** esta es la página principal, donde los usuarios pueden ver una vista general de nuestros productos y servicios. Incluirá un menú de navegación para acceder a otras secciones del sitio.

2. **Catálogo de Productos:** aquí, los usuarios podrán explorar una amplia variedad de productos, incluyendo aceros laminados, tuberías, láminas, varillas, ángulos, platinas y otros materiales relacionados. Cada producto tendrá su propia página con descripciones detalladas, especificaciones técnicas y opciones de compra.
3. **Carrito de Compras:** los usuarios podrán seleccionar productos y agregarlos a su carrito de compras. Podrán ver y modificar el contenido del carrito antes de proceder con el pago.
4. **Proceso de Pago:** esta sección permitirá a los usuarios completar sus pedidos. Implementaremos varios métodos de pago seguros, como tarjetas de crédito, transferencias bancarias y pagos en línea. Los usuarios podrán ingresar su información de envío y seleccionar las opciones de entrega.
5. **Área de Cliente:** aquí, los usuarios registrados podrán acceder a su historial de compras, realizar seguimiento de pedidos y administrar su cuenta. También podrán solicitar cambios, devoluciones y asistencia posventa.
6. **Contenido Educativo:** Ferreaceros ofrecerá contenido educativo, como guías de selección de materiales, consejos de construcción y noticias relacionadas con la industria. Esto proporcionará valor añadido a los usuarios y fortalecerá la autoridad de la marca.

En cuanto a la implementación del comercio electrónico, la página web contará con un sistema seguro de administración de inventario y una pasarela de pago confiable. Los usuarios podrán realizar compras en línea de manera fácil y segura. Los canales de pago admitirán múltiples opciones, brindando flexibilidad a los clientes.

El sitio web estará diseñado para ser altamente intuitivo y de fácil navegación. Será compatible con dispositivos móviles para garantizar una experiencia perfecta en smartphones y tabletas. La plataforma también estará optimizada para motores de búsqueda (SEO) para aumentar la visibilidad en línea y atraer a más clientes.

En resumen, la página web de Ferreaceros será un centro de comercio electrónico completo y amigable para el usuario que permitirá a los clientes explorar, seleccionar y comprar productos de construcción y aceros de alta calidad de manera sencilla y segura.

El ChatBot y el canal de atención al cliente en línea de Ferreaceros serán implementados de manera integrada en nuestra página web para brindar una experiencia mejorada al usuario.

ChatBot

1. Acceso Inmediato: estará disponible en la página de inicio de nuestro sitio web. Los usuarios pueden activarlo haciendo clic en un ícono de chat.
2. Respuestas Rápidas: proporcionará respuestas automáticas a preguntas frecuentes, como información sobre productos, precios y plazos de entrega. Esto permite a los usuarios obtener información rápidamente sin tener que esperar por un agente de atención al cliente.
3. Asesoramiento Personalizado: será capaz de realizar recomendaciones de productos basadas en las necesidades del usuario. Utilizará un algoritmo que considera las especificaciones y preferencias del cliente.

4. Proceso de Compra Guiado: Los usuarios pueden utilizar el ChatBot para guiarlos a través del proceso de compra, ayudándoles a seleccionar productos, agregarlos al carrito y completar el proceso de pago.

Canal de Atención al Cliente en Línea

1. Chat en Vivo: además del ChatBot, habrá un chat en vivo disponible durante el horario comercial. Los usuarios pueden conectarse con un representante de servicio al cliente en tiempo real.
2. Asesoramiento Especializado: Los agentes de atención al cliente estarán capacitados en productos de construcción y materiales de acero. Proporcionarán asesoramiento experto y respuestas detalladas a preguntas específicas.
3. Resolución de Problemas: si los usuarios encuentran problemas durante la navegación o el proceso de compra, el canal de atención al cliente en línea puede ayudar a resolver los problemas de manera eficiente.
4. Soporte Postventa: los clientes pueden utilizar el canal de atención al cliente en línea para realizar seguimiento de pedidos, solicitar cambios o devoluciones, y obtener asistencia posventa.

En conjunto, el ChatBot y el canal de atención al cliente en línea mejorarán la experiencia del usuario al proporcionar un acceso rápido a la información, asesoramiento personalizado, y la capacidad de resolver problemas de manera eficiente. Esto no solo simplificará la experiencia de compra, sino que también aumentará la confianza de los clientes en nuestra empresa y fortalecerá nuestra relación con ellos.

2.4. Generación de Valor agregado

La propuesta de valor de Ferreaceros G&G genera valor para sus clientes de diversas maneras:

2.4.1. Accesibilidad

La plataforma en línea de Ferreaceros G&G se destaca por su accesibilidad. Está disponible para cualquier persona con acceso a Internet, lo que significa que incluso aquellos que residen en zonas rurales o áreas remotas de Colombia pueden acceder a materiales de construcción de alta calidad. Esto supera las barreras geográficas y brinda oportunidades a un público más amplio.

2.4.2. Confianza en la Calidad

Ferreaceros G&G trabaja en estrecha colaboración con proveedores de aceros y materiales de construcción de renombre en la industria. Esta asociación garantiza que los productos ofrecidos cumplan con los estándares internacionales de calidad. Los clientes pueden confiar en que los materiales que adquieren son de alta calidad y confiables para sus proyectos de construcción.

2.4.3. Variedad de Selección

La amplia gama de productos y servicios de Ferreaceros G&G satisface las necesidades de diversos tipos de clientes, desde profesionales de la construcción hasta pequeñas empresas de transformación de materiales. Esta variedad permite a los clientes encontrar exactamente los productos que necesitan para sus proyectos específicos, lo que mejora la eficiencia y la satisfacción del cliente.

2.4.4. Eficiencia en la Experiencia del Cliente

La plataforma en línea de Ferreaceros G&G está diseñada para ser intuitiva y fácil de usar. Con características como filtros de búsqueda, comparaciones de productos y descripciones detalladas, los clientes pueden encontrar rápidamente los productos deseados y realizar pedidos de manera sencilla. Esto ahorra tiempo y esfuerzo, lo que es valioso para los profesionales de la construcción y las empresas.

2.4.5. Precios Competitivos

Ferreaceros G&G se compromete a ofrecer precios competitivos para sus productos y servicios. Esto beneficia a los clientes al permitirles acceder a materiales de construcción de alta calidad a un costo razonable, lo que puede resultar en ahorros significativos.

2.5. Definición del costo/beneficio.

La solución de puede generar un valor significativo para los clientes, tanto en términos de ingresos adicionales como de ahorros en costos.

- **Incremento de ingresos**

- **Eficiencia**

Los clientes experimentan un aumento en las ventas y la eficiencia gracias a nuestra propuesta. Al tener acceso conveniente a una amplia gama de aceros y materiales de construcción de alta calidad, los profesionales de la construcción pueden completar proyectos de manera más eficiente y a menudo en menos tiempo. Esto puede resultar en un aumento en la cantidad de proyectos que pueden abordar en un año, lo que se traduce en un aumento en las ventas anuales.

➤ **Ahorros en costos**

Reducción de Costos de Transporte: La domicilio, una de las características planificadas en el roadmap de nuestra propuesta, podría resultar en un ahorro significativo en costos de transporte para los clientes. Al recibir los materiales directamente en el lugar de trabajo, se eliminan los costos de transporte y la necesidad de movilizar recursos para adquirir materiales.

➤ **Reducción de Costos de Búsqueda y Comparación de Productos**

La plataforma de Ferreaceros G&G permite a los clientes buscar y comparar productos de manera eficiente, lo que puede llevar a una mejor toma de decisiones de compra y, en última instancia, a la reducción de costos al elegir productos más adecuados y competitivos.

• **Ahorro de Tiempo y Recursos**

Los clientes ahorran tiempo valioso al simplificar el proceso de compra y eliminan la necesidad de desplazarse físicamente a tiendas de materiales. Este ahorro de tiempo se traduce en una mayor productividad y, por lo tanto, en ahorro de costos anuales relacionados con la gestión de proyectos de construcción.

Ofrecemos un valor cuantificable a sus clientes en forma de aumento en las ventas, ahorro de tiempo y recursos, reducción de costos de transporte y simplificación de la búsqueda y comparación de productos. Estos beneficios se traducen en un retorno de inversión positivo para los clientes y una mejora en su rentabilidad anual.

3. TECNOLOGÍA Y DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

3.1. Tecnología, Proceso O Desarrollo Técnico De La Solución

Nos centraremos en la validación y cumplimiento en los procesos de fabricación y manufactura de los materiales y aceros que la empresa manejará en su catálogo de productos, principalmente productos derivados del acero.

3.1.1. Adquisición de Materias Primas y Materiales

Ferreaceros G&G establece relaciones con proveedores de aceros y materiales de construcción confiables y reconocidos en la industria. Estos proveedores ofrecen una gama de materias primas, incluyendo acero, con certificaciones de calidad y cumplen con las normas colombianas relevantes, como las establecidas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).

Nos enfocaremos en tres categorías fundamentales de proveedores: fabricantes de aceros laminados y productos relacionados, siderúrgicas y fabricantes de aceros primarios y materias primas, y, finalmente, grandes distribuidores y proveedores que cuenten con un extenso inventario y alta disponibilidad de productos.

Para los criterios de selección de estos proveedores tendremos en cuenta los siguientes aspectos:

- Calidad de los productos: todas las empresas seleccionadas ofrecen productos de alta calidad que cumplen con los estándares internacionales.
- Disponibilidad de productos: todas las empresas seleccionadas tienen un amplio catálogo de productos que satisfacen las necesidades de diferentes clientes.
- Precio competitivo: las empresas seleccionadas ofrecen precios competitivos en sus productos.

- Reputación: todas las empresas seleccionadas tienen una buena reputación en la industria.
- Experiencia: todas las empresas tienen una amplia experiencia en la fabricación y distribución de aceros y materiales de construcción.
- Ubicación: todas las empresas tienen una ubicación estratégica en Colombia.

3.1.2. Relación con Proveedores

- **Identificación de Proveedores Objetivo**

Ferreaceros G&G realizará investigaciones exhaustivas para identificar a los principales fabricantes de aceros en Colombia que cumplan con nuestros criterios antes mencionados. Estos pueden incluir empresas con una sólida reputación en la producción de tuberías, láminas y perfiles de alta calidad, aceros primarios.

- **Contacto Inicial y Negociaciones**

La empresa se comunicará con los proveedores seleccionados para discutir la posibilidad de adquisición de productos. Esto involucrará la negociación de precios, cantidades, plazos de entrega y condiciones de pago.

- **Evaluación de Calidad y Capacidad de Producción**

La empresa llevará a cabo una evaluación detallada de la calidad de los productos, las capacidades de producción y las certificaciones de los fabricantes. Esto garantizará que los productos cumplan con las normas colombianas y las expectativas de calidad de Ferreaceros G&G.

- **Negociación de Acuerdos Comerciales**

Ferreaceros G&G negociará acuerdos comerciales que establezcan los términos y condiciones de la relación con los fabricantes, distribuidores y proveedores. Esto

incluirá discusiones sobre precios, plazos de entrega, cantidades mínimas de pedido, y condiciones de pago.

- **Garantía de Suministro Confiable**

Se acordarán términos específicos para garantizar un suministro constante y confiable de productos. Esto puede incluir cláusulas de entrega oportuna y compromisos de abastecimiento continuo. Esto es esencial para mantener la continuidad en el abastecimiento de productos.

- **Evaluación de Calidad y Conformidad**

Ferreaceros G&G llevará a cabo una evaluación detallada de la calidad de los productos ofrecidos por los proveedores.

- **Certificaciones y Normativas**

Los acuerdos incluirán requisitos de certificación de calidad y normativas que los proveedores deben cumplir. Esto garantiza que los productos cumplan con las expectativas de calidad y las regulaciones colombianas.

- **Empresas Seleccionadas**

Corpacero es una empresa colombiana líder en la producción y distribución de aceros y materiales de construcción, tiene una capacidad de producción de 1,5 millones de toneladas de acero al año. La empresa es especializada en aceros para laminación en caliente y aceros laminados en frío. Corpacero tiene una planta de producción en Barranquilla, Colombia, y una red de distribución que cubre todo el país.

Acesco es otra empresa colombiana líder en la producción y distribución de aceros y materiales de construcción. La empresa tiene una amplia gama de productos, que incluyen aceros estructurales, aceros laminados en caliente y laminados en frío.

Acesco tiene una planta de producción en Medellín, Colombia, y una red de distribución que cubre todo el país.

Arme es una empresa colombiana especializada en la producción y distribución de aceros para la construcción. La empresa tiene una amplia gama de productos, que incluyen aceros estructurales, aceros para perfiles, aceros para mallas y aceros para alambres. Arme tiene una planta de producción en Armenia, Colombia.

Sidenal es una empresa colombiana especializada en la producción de acero primario para la construcción como barras de acero, platinaria y ángulos, siendo una de las siderúrgicas más importantes del país, Sidenal tiene una planta de producción en Sogamoso, Colombia.

Diacó es una empresa siderúrgica especializada en la producción de aceros y materiales de construcción. La empresa tiene una amplia gama de productos, que incluyen aceros primarios para la construcción como varillas, barras de acero platinaria y Angulo, así como mallas electrosoldadas.

Agrohierros es una empresa colombiana especializada en la distribución de aceros y materiales de construcción para el sector agrícola. La empresa tiene una amplia gama de productos, que incluyen perfiles, mallas alambres. Agrohierros tiene una red de distribución que cubre todo el país.

Perfiaceros es una empresa colombiana especializada en la producción y distribución de perfiles de acero. La empresa tiene una amplia gama de productos, que incluyen perfiles cuadrados, perfiles rectangulares, perfiles redondos y perfiles especiales. Perfiaceros tiene una planta de producción en Bogotá, Colombia.

Aceros la Campana es una empresa colombiana especializada en la distribución de aceros para la construcción. La empresa tiene una amplia gama de productos, que incluyen aceros estructurales, perfiles, mallas y alambres con una red de distribución que cubre todo Cundinamarca y parte de zonas como meta.

Ferretería Andrés Martínez es una empresa colombiana especializada en la distribución de aceros y materiales de construcción. La empresa tiene una amplia gama de productos, que incluyen aceros estructurales, aceros laminados en caliente y frío entre otros aceros primarios. Ferreteria Andrés Martínez varios puntos de venta y distribución en Bogotá, Colombia.

3.2. Procesamiento y Manufactura de Productos

Para la fabricación de productos de acero, se utilizan procesos de conformado, corte y soldadura, siguiendo los estándares de calidad y seguridad en la fabricación. Se aplican técnicas de corte con maquinaria especializada y soldadura que cumplen con las normativas de seguridad y calidad establecidas en Colombia. [9]

La fabricación de los principales aceros para la industria y la construcción representa un proceso de alto calibre en la industria del acero en Colombia. Comienza con la extracción de materias primas como el mineral de hierro u obtención de la chatarra, que se somete a procesos de refinación y purificación en instalaciones siderúrgicas. Aquí, el mineral y la chatarra es fundido y transformado en acero líquido a través de hornos de alta temperatura. El acero líquido se moldea en formas específicas, como placas, láminas, varillas y ángulos, mediante técnicas de laminación y moldeo. [10]

La calidad del acero es una prioridad en todo el proceso, y se realizan pruebas rigurosas para garantizar que cumple con las normas de calidad y seguridad. Los aceros se someten a pruebas de resistencia, durabilidad y composición química para garantizar su idoneidad en aplicaciones de construcción e industriales. Las regulaciones y estándares colombianos y las normativas internacionales son fundamentales en la fabricación y certificación de estos productos.

Los altos estándares de eficiencia también son cruciales para mantener costos competitivos. Las instalaciones de fabricación de acero en Colombia se esfuerzan por optimizar la producción y minimizar residuos, contribuyendo así a la sostenibilidad ambiental.

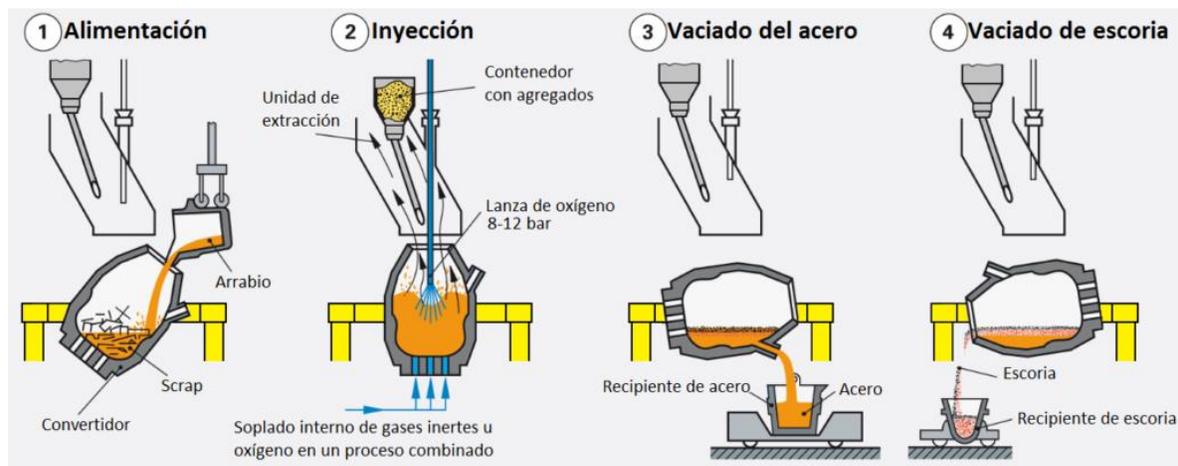
El proceso de producción de acero es un procedimiento sofisticado que ha evolucionado a lo largo de los años. En la actualidad, existen dos procesos comerciales principales para fabricar acero:

1. Acería de oxígeno básico

Este proceso utiliza arrabio (también conocido como hierro bruto, es un producto intermedio de la industria del hierro que se utiliza en la producción de acero) líquido de alto horno y chatarra de acero como principales materias primas. El arrabio se produce en un alto horno donde el mineral de hierro se reduce a hierro metálico. Luego, este hierro se combina con chatarra de acero en un convertidor de oxígeno básico, donde se inyecta oxígeno para eliminar las impurezas y producir acero. [11]

Figura 1.

Proceso de producción del acero por Horno básico de oxígeno BOF



Nota. El proceso combinado de inyección de oxígeno/gas inerte desde la base del BOF incrementa el mezclado del material fundido. El alto grado de refinamiento permite tener aceros con muy bajo contenido en carbono (<0.02%). Tomado de: Dualmetalurgia.com, «Dualmetalurgia,» 2023. [En línea]. Available: <http://dualmetalurgia.com/introduccion/produccion-del-acero/>.

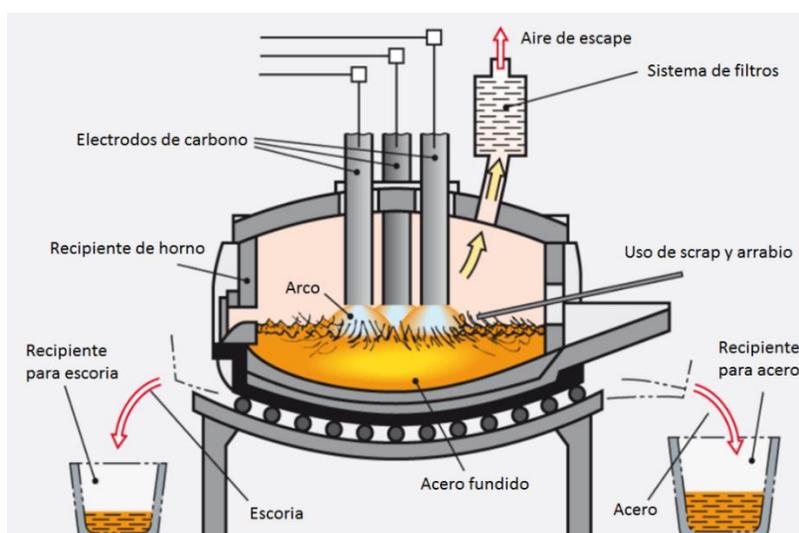
2. Horno de arco eléctrico (EAF)

Este sistema utiliza chatarra de acero o hierro de reducción directa (DRI) como las principales materias primas. En este proceso, la chatarra de acero se funde en un horno eléctrico y luego se refina para producir acero. [12]

Independientemente del proceso utilizado, el acero resultante es una aleación de hierro y carbono, donde el carbono ocupa menos del 2,1%.

Figura 2.

Proceso de Fundición por horno de arco eléctrico



Nota. El horno eléctrico es predominantemente cargado con scrap/chatarra y en ocasiones con arrabio líquido. Los agregados ayudan a la formación de escoria para la eliminación de impurezas y a su vez introducen elementos de aleación a la mezcla. Tomado de: Dualmetalurgia.com, «Dualmetalurgia,» 2023. [En línea]. Available: <http://dualmetalurgia.com/introduccion/produccion-del-acero/>.

Además, durante todo el proceso de fabricación, se realizan diversas mediciones por parte de operarios que extraen muestras para comprobar en qué punto de composición química se encuentra el acero. De este modo, se pueden tomar medidas correctoras en función del acabado final que busquemos.

Una vez que el acero ha sido producido, puede ser moldeado en una variedad de formas y tamaños para producir los productos finales. Esto puede implicar una serie de pasos adicionales, como conformado (por ejemplo, laminado en frío), mecanizado (por ejemplo, taladrado), unión (por ejemplo, soldadura), recubrimiento (por ejemplo, galvanizado), tratamiento térmico (por ejemplo, templado) y tratamiento superficial (por ejemplo, cementación).

Es importante destacar que la calidad del acero producido es crítica. Por lo tanto, durante todo el proceso de fabricación, se realizan pruebas rigurosas para garantizar que el acero cumpla con las normas y especificaciones requeridas. Además, la eficiencia del proceso de producción también es crucial para mantener los costos bajos y garantizar que el acero pueda ser producido a gran escala

En resumen, se puede definir el proceso de fabricación en los siguientes pasos:

1. Extracción de mineral de hierro: el primer paso en la producción de acero es la extracción de mineral de hierro de la tierra. El mineral de hierro es uno de los elementos más abundantes en la tierra y es esencial para la producción de acero.
2. Producción de arrabio: el mineral de hierro extraído se procesa en un alto horno para producir arrabio.
3. Refinación: el arrabio se refina en un convertidor de oxígeno para producir acero. Durante este proceso, el arrabio se combina con oxígeno para eliminar las impurezas y producir acero.
4. Moldeo: una vez que el acero ha sido producido, puede ser moldeado en una variedad de formas y tamaños para producir los productos finales. Esto puede implicar una serie de pasos adicionales, como conformado, mecanizado, unión, recubrimiento, tratamiento térmico y tratamiento superficial.

Proceso Productivo del Acero

En el dinámico mercado de la construcción en Colombia, una variedad de productos de acero desempeña un papel fundamental en la realización de proyectos de infraestructura y edificación. Estos productos son esenciales para garantizar la resistencia y la durabilidad de las estructuras, desde edificios y puentes hasta viviendas y sistemas de transporte. A continuación, se presenta una lista de los principales productos de acero que se destacan en este mercado, cada uno con su función y aplicaciones específicas. Estos productos representan la columna vertebral de la construcción en Colombia y son esenciales para el desarrollo continuo del sector.

Entre los principales productos y derivados de acero que Ferreaceros G&G, tendrá la posibilidad de contar en su catálogo se encuentran los siguientes:

1. **Varillas corrugadas:** Se utilizan principalmente para el refuerzo de concreto en la construcción de edificios y puentes.
2. **Láminas de acero:** Estas pueden ser de diferentes tipos, como láminas cold rolled y láminas galvanizadas, que se utilizan en una variedad de aplicaciones, desde la construcción de edificios hasta la fabricación de automóviles.
3. **Tubería cuadrada y redonda:** Se utilizan en la construcción para una variedad de propósitos, incluyendo el soporte estructural y la conducción de fluidos.
4. **Tubería estructural:** Este tipo de tubería se utiliza en aplicaciones estructurales, como soportes y columnas en edificios.
5. **Vigas IPE - HEA:** Son vigas de acero que se utilizan en la construcción para proporcionar soporte estructural.
6. **Platinas y ángulos:** Son productos de acero que se utilizan en una variedad de aplicaciones, incluyendo la construcción y la fabricación.

7. **Tuberías para cerramiento:** Tanto galvanizadas como agua negra tipo HR, son muy requeridas para diversas aplicaciones como el cerrado de espacios, conducción de agua, entre otros.

3.3. Selección Y Proceso De Fabricación De Productos

3.3.1. Varillas Corrugadas

Figura. 3

Varillas Corrugadas



Nota. Se muestra varios perfiles de varillas corrugadas normalmente utilizadas en el mercado colombiano

Las varillas corrugadas son un producto de acero que se utiliza en la construcción para reforzar el concreto. Se fabrican a partir de planchillas de acero, que son barras de acero de sección cuadrada que se obtienen por la colada continua del acero líquido. El proceso de fabricación de las varillas corrugadas se puede dividir en las siguientes etapas:

- **Pre calentamiento:** Las planchillas de acero se calientan a una temperatura de 1.160 °C para ablandarlas y hacerlas más maleables.
- **Laminación:** Las planchillas calientes se pasan por una serie de rodillos que les dan la forma cilíndrica final. [13]

- **Corrugación:** Las varillas cilíndricas se someten a un proceso de corrugación, que consiste en la aplicación de unas estrías o acanaladuras en la superficie. Las corrugaciones mejoran la adherencia de las varillas al concreto, lo que permite que el acero y el hormigón trabajen juntos para resistir las fuerzas de tensión y compresión. [13]
- **Corte y enfriamiento:** Las varillas corrugadas se cortan a la longitud deseada y se enfrían para que adquieran su resistencia final. [13]

Propiedades químicas y mecánicas

Las varillas corrugadas están hechas de acero, que es una aleación de hierro y carbono. El porcentaje de carbono en el acero determina sus propiedades mecánicas. Las varillas corrugadas suelen tener un contenido de carbono del 0,15 al 0,25 %, lo que les confiere una resistencia adecuada para su uso en la construcción.

Las propiedades químicas y mecánicas de las varillas corrugadas se pueden resumir de la siguiente manera:

- **Composición química:** El acero de las varillas corrugadas está compuesto principalmente por hierro (99,9 %) y carbono (0,15-0,25 %). Otros elementos que pueden estar presentes en el acero son el manganeso, el silicio, el fósforo y el azufre.

Tabla 1.

Propiedades Químicas del Acero Corrugado

Elemento	Porcentaje
Hierro	99,9
Carbono	0,15 - 0,25
Manganeso	0,3 - 0,6
Silicio	0,1 - 0,4
Fósforo	0,04 - 0,06
Azufre	0,005 - 0,015

Nota. La tabla muestra en porcentaje las propiedades químicas del acero en este caso las varillas corrugadas. Tomado de: A. C. d. P. d. A. (ACEROSARP)., «Aceros Corrugados,» [En línea]. Available: www.acerossarp.com.

- **Propiedades físicas**

Tabla 2.

Propiedades Físicas de los Aceros Corrugados

Propiedad	Valor	Unidad
Densidad	7.850	kg/m ³
Punto de fusión	1.510	°C
Coefficiente de dilatación térmica	11,7	µm/m·°C

Nota. La Tabla muestra los valores de las propiedades físicas más importantes del acero corrugado y sus valores correspondientes a estos. Tomado de: A. C. d. P. d. A. (ACEROSARP)., «Aceros Corrugados,» [En línea]. Available: www.acerossarp.com.

- **Propiedades mecánicas:** Las varillas corrugadas tienen una resistencia a la tracción de 400-600 MPa y una resistencia a la compresión de 2.500-3.000 MPa. También tienen una ductilidad elevada, lo que significa que pueden deformarse plásticamente sin romperse.

Tabla 3.*Propiedades mecánicas de los aceros corrugados*

Propiedad	Valor	Unidad
Resistencia a la tracción	400-600	MPa
Resistencia a la compresión	2.500-3.000	MPa
Ductilidad	15-10	%

Nota. La Tabla muestra los valores de las propiedades físicas más importantes del acero corrugado y sus valores correspondientes a estos. Tomado de: A. C. d. P. d. A. (ACEROSARP), «Aceros Corrugados,» [En línea]. Available: www.acerossarp.com.

Tabla de medidas

Las varillas corrugadas se fabrican en una amplia gama de medidas, que se indican en milímetros. La designación de las varillas corrugadas incluye el diámetro nominal, el diámetro real y el peso por metro lineal.

Tabla 4.*Medidas y Designaciones de barras Corrugadas*

Designación	Diámetro nominal	Diámetro real	Peso por metro lineal
CA-3	3/8 "	9,5 mm	0,41 kg/m
CA-4	1/2 "	12,7 mm	0,62 kg/m
CA-5	5/8 "	15,9 mm	0,83 kg/m
CA-6	3/4 "	19,1 mm	1,04 kg/m
CA-7	7/8 "	22,2 mm	1,25 kg/m
CA-8	1 "	25,4 mm	1,46 kg/m
CA-9	1 1/8 "	28,6 mm	1,67 kg/m
CA-10	1 1/4 "	31,8 mm	1,88 kg/m
CA-11	1 3/8 "	35,0 mm	2,10 kg/m

Nota. La tabla muestra las designaciones y sus correspondientes diámetros nominales, diámetros reales y su peso por metro lineal. Tomados de: ICONTEC, «Norma NTC 2000:2018,» Bogotá, 1991

Características, usos y ventajas

Las varillas corrugadas tienen las siguientes características:

- **Resistencia** Las varillas corrugadas tienen una resistencia a la tracción y a la compresión elevada, lo que las hace adecuadas para su uso en la construcción.
- **Ductilidad** Las varillas corrugadas tienen una ductilidad elevada, lo que significa que pueden deformarse plásticamente sin romperse.
- **Adhesión al hormigón** Las corrugaciones en la superficie de las varillas corrugadas mejoran su adherencia al hormigón, lo que permite que el acero y el hormigón trabajen juntos para resistir las fuerzas de tensión y compresión.

Los usos de las varillas corrugadas incluyen:

- **Refuerzo de concreto armado:** Las varillas corrugadas se utilizan para reforzar el concreto armado, que es un material compuesto que combina las propiedades del acero y el concreto. El refuerzo de acero proporciona resistencia a la tracción al concreto, que es un material que es fuerte a la compresión, pero débil a la tracción.
- **Cimientos:** Las varillas corrugadas se utilizan para reforzar los cimientos de las estructuras, lo que ayuda a prevenir que se agrieten o se derrumben.
- **Columnas:** Las varillas corrugadas se utilizan para reforzar las columnas de las estructuras, lo que ayuda a soportar el peso de la estructura.
- **Vigas:** Las varillas corrugadas se utilizan para reforzar las vigas de las estructuras, lo que ayuda a soportar el peso de la estructura.
- **Losas:** Las varillas corrugadas se utilizan para reforzar las losas de las estructuras, lo que ayuda a soportar el peso de la estructura y a prevenir que se agrieten.

Además de estos usos comunes, las varillas corrugadas también se pueden utilizar para otros fines, como:

- **Fabricación de elementos prefabricados:** Las varillas corrugadas se utilizan para fabricar elementos prefabricados, como vigas, columnas y muros.

- **Refuerzo de pavimentos:** Las varillas corrugadas se utilizan para reforzar los pavimentos, lo que ayuda a prevenir que se agrieten o se dañen.
- **Estructuras de contención:** Las varillas corrugadas se utilizan para construir estructuras de contención, como muros de contención y presas.

Las varillas corrugadas son un material versátil que se utiliza en una amplia gama de aplicaciones de construcción.

Ventajas

Las varillas corrugadas ofrecen las siguientes ventajas:

- **Mayor resistencia:** Las varillas corrugadas tienen una resistencia a la tracción y a la compresión superior a la de otros tipos de varillas de acero. Esto las hace más adecuadas para su uso en aplicaciones de construcción donde se requiere una gran resistencia.
- **Mejor adherencia:** Las corrugaciones en la superficie de las varillas corrugadas mejoran su adherencia al hormigón. Esto permite que el acero y el hormigón trabajen juntos para resistir las fuerzas de tensión y compresión.
- **Mayor ductilidad:** Las varillas corrugadas tienen una ductilidad elevada, lo que significa que pueden deformarse plásticamente sin romperse. Esto las hace más seguras en caso de sobrecarga.

Normas de Fabricación

En Colombia, las varillas corrugadas se fabrican de acuerdo con la norma NTC 2000:2018, que establece las especificaciones para las varillas corrugadas de acero para la construcción. Esta norma es una adaptación de la norma internacional ISO 6935-2:2016.

La NTC 2000:2018 define las siguientes clases de varillas corrugadas: [14]

- **CA-3:** Varilla corrugada de acero de bajo contenido de carbono, con un diámetro nominal de 9,5 mm.
- **CA-4:** Varilla corrugada de acero de bajo contenido de carbono, con un diámetro nominal de 12,7 mm.
- **CA-5:** Varilla corrugada de acero de bajo contenido de carbono, con un diámetro nominal de 15,9 mm.
- **CA-6:** Varilla corrugada de acero de bajo contenido de carbono, con un diámetro nominal de 19,1 mm.
- **CA-7:** Varilla corrugada de acero de bajo contenido de carbono, con un diámetro nominal de 22,2 mm.
- **CA-8:** Varilla corrugada de acero de bajo contenido de carbono, con un diámetro nominal de 25,4 mm.
- **CA-9:** Varilla corrugada de acero de bajo contenido de carbono, con un diámetro nominal de 28,6 mm.
- **CA-10:** Varilla corrugada de acero de bajo contenido de carbono, con un diámetro nominal de 31,8 mm.
- **CA-11:** Varilla corrugada de acero de bajo contenido de carbono, con un diámetro nominal de 35,0 mm.

Las varillas corrugadas deben cumplir con los siguientes requisitos de resistencia:

- **Resistencia a la tracción:** El mínimo de resistencia a la tracción es de 400 MPa para las varillas CA-3, CA-4 y CA-5; de 500 MPa para las varillas CA-6, CA-7 y CA-8; y de 600 MPa para las varillas CA-9, CA-10 y CA-11.
- **Resistencia a la compresión:** El mínimo de resistencia a la compresión es de 2.500 MPa para todas las clases de varillas.

- **Ductilidad:** El mínimo de alargamiento a la rotura es de 15 % para las varillas CA-3, CA-4 y CA-5; de 12 % para las varillas CA-6, CA-7 y CA-8; y de 10 % para las varillas CA-9, CA-10 y CA-11. [14]

Las varillas corrugadas deben estar marcadas con la siguiente información:

- **Marca del fabricante:** Nombre o marca comercial del fabricante.
- **Clase de varilla:** Código de la clase de varilla, según la NTC 2000:2018. [15]
- **Diámetro nominal:** Diámetro nominal de la varilla, en milímetros.
- **Peso por metro lineal:** Peso por metro lineal de la varilla, en kilogramos.

Las varillas corrugadas deben ser almacenadas en un lugar seco y protegido de la humedad. Las varillas corrugadas son un producto de acero esencial para la construcción. Ofrecen una serie de ventajas que las hacen adecuadas para una amplia gama de aplicaciones.

3.3.2. Láminas De Acero

Las láminas de acero son un material versátil que se utiliza en una amplia gama de aplicaciones, desde la construcción hasta el embalaje. Son fabricadas a partir de lingotes de acero que son calentados y laminados para darles su forma final. [16]

El proceso de fabricación de las láminas se caracteriza por las siguientes etapas:

- **Fundición:** Los lingotes de acero son producidos por la fundición de arrabio, que es un producto de la fundición de mineral de hierro. El arrabio es un material líquido que se vierte en moldes para formar los lingotes. [17]
- **Laminación primaria:** Los lingotes de acero son calentados a altas temperaturas, generalmente entre 1.200 y 1.500 grados Celsius. Luego, se pasan entre un par de rodillos que los comprimen y reducen su espesor. Este proceso se repite varias veces hasta que los lingotes alcanzan el espesor deseado [18].

- **Laminación secundaria:** Las láminas de acero laminadas primariamente se pasan nuevamente entre un par de rodillos para darles su forma final. Este proceso puede incluir la fabricación de formas onduladas, corrugadas o perforadas.
- **Tratamiento térmico:** Las láminas de acero pueden someterse a un tratamiento térmico para mejorar sus propiedades mecánicas. El tratamiento térmico más común es el templado, que consiste en calentar el acero a una alta temperatura y luego enfriarlo rápidamente. El templado aumenta la dureza y la resistencia del acero. [19]
- **Recubrimiento:** Las láminas de acero pueden recubrirse con una capa de pintura o galvanizado para protegerlas de la corrosión. La pintura proporciona una barrera física contra la corrosión, mientras que el galvanizado crea una capa de zinc que protege el acero.

Tipos de Laminas y sus Características

Las láminas de acero son uno de los materiales más utilizados en cualquier edificación. Se trata de un producto que, gracias a sus múltiples diseños, sirve para elaborar techos o reforzar estructuras, tanto de grandes inmuebles (bodegas, edificios o locales comerciales), como de casas en zonas rurales o urbanas [19].

En el mercado colombiano, se pueden encontrar varios tipos de láminas de acero:

1. **Láminas Cold Rolled:** también conocidas como láminas de acero CR o laminadas en frío, este es un producto que se obtiene por una laminación en frío de bobinas o bandas en caliente [19]. El acero no es puesto a altas temperaturas en el proceso de laminación. A su vez el formado en frío reduce su espesor al mismo tiempo que cambia sus propiedades.

En términos de composición química, las láminas Cold Rolled tienen las siguientes características:

- ASTM A366 SPCC: Contiene un máximo de 0,12% de carbono (C), 0,50% de manganeso (Mn), 0,04% de fósforo (P), y 0,05% de azufre (S). [20]
- ASTM A619 SPCD: Contiene un máximo de 0,10% de carbono (C), 0,45% de manganeso (Mn), 0,04% de fósforo (P), y 0,04% de azufre (S). [20]
- ASTM A620 SPCE: Contiene un máximo de 0,08% de carbono (C), 0,40% de manganeso (Mn), 0,03% de fósforo (P), y 0,03% de azufre (S). [20]

Hay que tener en cuenta que la composición específica puede variar dependiendo del fabricante y el proceso específico utilizado.

2. **Láminas Hot Rolled:** Muy utilizadas en la industria, permitiendo reemplazar láminas para carrocerías de ser necesario. Su versatilidad y durabilidad radican en el calor del cual se originan por eso son perfectas para la fabricación de tanques para alimentos y maquinaria que no requiere una alta resistencia [17].

Composición Química

La lámina Hot Rolled o HR se fabrica generalmente a partir de acero al carbono. La norma ASTM A36, que se aplica a todas las láminas de uso estructural de acero al carbono laminado al caliente [21], especifica los siguientes límites máximos para su composición química:

3.3.3. Tubería Galvanizada

Figura 4.

Paquetes de Tubería Galvanizada



Nota. La imagen Muestra el formato y empaquetamiento de la tubería galvanizada, apilada en forma de paneles para una mejor distribución de peso.

La tubería cerramiento galvanizada es una tubería de acero que ha sido sometida a un proceso de galvanización. Este proceso implica recubrir la tubería de acero con zinc para protegerla de la corrosión. El galvanizado se realiza tanto en el interior como en el exterior de la tubería.

Estas tuberías son muy útiles para la construcción al aire libre, como cercas y pasamanos, o para algunas tuberías interiores. Están fabricadas con lámina galvanizada, con bajo contenido de carbono, de acuerdo con la norma ASTM A653 [22]. Esto garantiza muy buenas propiedades mecánicas, anticorrosivas y de alta soldabilidad.

Proceso de Fabricación

El proceso de fabricación de tubería galvanizada implica varios pasos, dependiendo de si se trata de tubos con costura (soldados) o sin costura (extrusionados). A continuación, se describen los pasos generales del proceso de fabricación de tubería de acero galvanizado:

1. **Selección y preparación del material:** implica la selección del acero y su preparación para el proceso de fabricación.
2. **Formado y soldadura:** en el caso de tubos con costura, se forman las secciones transversales circulares con rodillos y se sueldan por medio de una costura en un proceso de forja. En el caso de tubos sin costura, se utiliza el proceso de extrusión, que implica la introducción por una matriz cilíndrica y el agujereado por medio de un penetrador [23].
3. **Tratamiento térmico y recubrimiento:** después de la soldadura, las tuberías de acero pueden someterse a tratamientos térmicos para mejorar sus propiedades mecánicas. Luego, las tuberías pueden ser recubiertas para protegerlas contra la corrosión [20]. El recubrimiento más común es el galvanizado, donde se aplica una capa de zinc sobre la superficie de la tubería.
4. **Inspección y pruebas:** se realizan pruebas para verificar la calidad y la resistencia de los tubos galvanizados.
5. **Corte y acabado final:** finalmente, se cortan y se les da el acabado final a los tubos galvanizados.

Es importante destacar que el proceso de fabricación puede variar dependiendo del tipo de tubería de acero y sus especificaciones particulares, y que existen diferentes métodos de fabricación, como el proceso sin costura, que implica el estirado en caliente de un tubo sólido, eliminando la necesidad de soldadura [24].

Fabricación de Tubos con Costura

Este tipo de tubería se fabrica mediante el proceso de soldadura de una lámina de acero galvanizado [25]. Se caracteriza por tener una línea, que es la costura longitudinal en toda su distancia, que se forma durante el proceso de fabricación [25]. La tubería con costura es más económica en comparación con la galvanizada sin costura y se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones, como sistemas de plomería, conductos de ventilación, estructuras metálicas, cercas, entre otros [26].

Los tubos de cerramiento de galvanizado se fabrican a partir de bandas de acero laminado en caliente sometidas a un avanzado proceso de conformado en frío utilizando rodillos. Los tubos con espesores inferiores a 2.5 mm se elaboran de lámina galvanizada grado ASTM A653 G60 que garantiza un revestimiento galvanizado de 180 g/m² [27].

La costura del tubo se realiza mediante una moderna soldadura por inducción de alta frecuencia, conocida también como soldadura ERW [22]. Este avanzado proceso de fusión garantiza una unión altamente resistente y hermética.

Fabricación de Tubos sin Costura

Estas tuberías se fabrican mediante el proceso de extrusión en caliente de un tubo sólido de acero galvanizado [26]. A diferencia de la tubería con una costura, esta no tiene ninguna unión longitudinal visible [25].

Para tubos de pared gruesa superiores a 2.5 mm se emplea acero hot rolled sin costura también conocidos como extrusión, posteriormente galvanizado mediante inmersión en caliente a fin de obtener un recubrimiento de 450 g/m², brindando máxima protección anticorrosiva [28].

De esta manera, a través de estrictos controles y el uso de materia prima de primer nivel sometida a óptimos acabados superficiales, se asegura la mejor calidad y durabilidad en los tubos de cerramiento galvanizado.

Ambos tipos de tuberías luego pasan por un proceso de galvanización, que consiste en la inmersión de las piezas de acero en zinc fundido para protegerlas de la corrosión y potenciar su fortaleza mecánica a los golpes y a la abrasión [23]. El galvanizado puede ser en caliente, por inmersión o al fuego [23]. Al alearse metalúrgicamente el zinc con el acero, se crea una capa que tiene una gran adherencia, muy resistente a los golpes y de gran dureza, especialmente indicada para su uso en el exterior y en ambientes húmedos o corrosivos [23].

Composición Química

Tabla 5.*Composición Química de la Tubería Galvanizada*

Elemento	Composición Máxima (%)
Carbono ©	0.25
Manganeso (Mn)	0.95
Fósforo (P)	0.05
Azufre (S)	0.045
Cobre (Cu)	0.40
Níquel (Ni)	0.40
Cromo (Cr)	0.40
Molibdeno (Mo)	0.15
Vanadio (V)	0.08

Nota. La tabla muestra los valores porcentuales máximos de la composición de elementos químicos que puede caracterizar la tubería galvanizada. Tomados de S. S. I. SAS, «SUMMA,» 5 12 2021. [En línea]. Available: <https://www.summasas.com.co/tuberia-cerramiento-galvanizada/>.

La combinación de estos 5 elementos (Cu, Ni, Cr, Mo, V) no debe exceder el 1.00%.

Propiedades Fisicas

Las tuberías galvanizadas tienen varias propiedades físicas que las hacen adecuadas para una variedad de aplicaciones:

Tabla 6.*Valores Propiedades Físicas de la Tubería Galvanizada*

PROPIEDAD	VALOR
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	26k a 37.5k [29]
DENSIDAD	7.85 g/cm [30]
COEFICIENTE DE EXPANSIÓN TÉRMICA	12 x 10 ⁻⁶ /°C [31]

Nota. La tabla muestra los valores de las principales propiedades físicas de la tubería galvanizada Tomado de: S. M. B. CUPITRA, «CRITERIOS PARA EL CÁLCULO, SELECCIÓN Y DISEÑO DE TUBERÍAS,» ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES, Bogotá, 2014.

Propiedades Mecánicas

Tabla 7.*Propiedades Mecánicas de la Tubería Galvanizada*

Propiedad	Valor
Esfuerzo a la fluencia mínimo	285 MP
Esfuerzo a la tensión	340 MPa
Elongación mínima en 50 mm (2")	20%

Nota. La tabla muestra los valores de las principales propiedades mecánicas de la tubería galvanizada. Tomado de: ACESCO, «Ficha Técnica Metaltub Tubería Cerramiento,» 20 01 2022. [En línea]. Available: <https://www.acesco.com.co/descargas/fichastecnicas/ficha-tecnica-metaltub.pdf>

Estos valores pueden variar dependiendo del grado específico de la tubería galvanizada y del proceso de fabricación utilizado. Te recomendaría buscar más información en línea para obtener detalles más específicos.

Tabla de Medidas y referencias:

Las dimensiones, espesores y pesos de la tubería cerramiento galvanizada pueden variar dependiendo del tipo de tubería y del proceso de fabricación utilizado [33]. Aquí se incluyen las referencias más comunes y comerciales en el mercado que se utilizan bajo la norma NTC 1560 [22] :

Tabla 8.*Dimensiones y Pesos de Tuberías Redondas Galvanizadas*

REFERENCIA	ESPESOR (MM)						UNIDAD DE EMPAQUE		
	TUBOS REDONDOS		1.20	1.50	1.90	2.30		2.50	3.00
DIÁMETR O NOMINAL	Diámetr o Ext (Pulg)	Diámetr o Ext (mm)	PESO TEORICO CALCULADO [kg/un]						
1/2"	0.84"	21.34	3.52	4.32	5.41	6.4	6.87	169	
3/4"	1.050"	26.67	4.51	5.54	6.97	8.28	8.92	9.47	127
1"	1.35"	33.40	5.8	7.16	8.93	10.6	11.5	13.58	127
1 1/4"	1.660"	42.16	7.51	9.83	11.62	13.71	14.82	17.51	91
1 1/2"	1.90"	48.26	8.61	10.66	13.35	15.87	17.16	20.23	91
2"	2.362"	60.00	10.75	13.33	16.77	20.08	21.75	25.41	61
2 1/2"	2.874"	73.00	17.24	20.31	21.12	26.45	30.96	37	

3"	3.50"	89.00	24.88	29.94	32.45	38.04	37
4"	4.50"	114.3	32.16	38.75	42.01	49.31	19

Nota. Muestra las Dimensiones nominales con sus respectivos pesos en diferentes espesores y al final su unidad de empaquetamiento por referencia. Tomado de: S. S. I. SAS, «SUMMA SAS,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.summasas.com.co/tuberia-cerramiento-galvanizada/>.

Estos valores pueden variar dependiendo del grado específico de la tubería galvanizada y del proceso de fabricación utilizado [33].

Características

- **Recubrimiento de zinc:** La tubería cerramiento galvanizada se caracteriza principalmente por su recubrimiento, el cual está hecho de zinc [32].
- **Durabilidad:** La capa de zinc proporciona una protección duradera contra la corrosión y la oxidación, lo que extiende la vida útil de la tubería [22].
- **Versatilidad:** Estos materiales galvanizados son compatibles con una variedad de métodos de unión, como roscado y soldadura, lo que facilita su instalación y conexión a otros componentes del sistema [33].
- **Mantenimiento:** No necesita de un gran mantenimiento, gracias a su acabado protector que evita la formación de óxido y aparición de corrosión [27].

Usos:

- Cerramientos perimetrales
- Invernaderos
- Postes y Estructuras Livianas
- Transporte de fluidos
- Instalaciones Eléctricas
- Corrales y Bretes Ganaderos

Ventajas:

- Resistencia, durabilidad y fácil mantenimiento
- Altas Propiedades Mecánicas
- Fácil Instalación
- Tiene una larga vida útil gracias a su capa de Zinc

- No requiere mucho mantenimiento, lo que la hace una opción práctica y económica

Normas de Fabricación

La fabricación de tubería cerramiento galvanizada en Colombia se rige por varias normas y especificaciones técnicas para garantizar su calidad y durabilidad. Algunas de estas normas incluyen:

1. **NTC 1560**: esta es una norma técnica colombiana que establece los requisitos para tubos de acero al carbono laminados en calientes soldados por resistencia eléctrica para uso general [14].
2. **ASTM A653**: esta es una norma de la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM) que se aplica a la lámina galvanizada utilizada en la fabricación de la tubería [14].
3. **ASTM A53**: esta norma de la ASTM especifica los requisitos para tuberías de acero al carbono soldadas y sin soldadura [28].

Es importante mencionar que estos son solo algunos aspectos de las normas y especificaciones para la fabricación de tubería cerramiento galvanizada en Colombia.

3.3.4. Tubería Cerramiento Negro / Hot Rolled

Figura 5.

Tubería Redonda Hot Rolled



Nota. Se muestra los paneles y paquetes de la tubería en su presentación de 91 unidades.

La tubería de cerramiento negra, también conocida como tubería HR redonda, es fabricada a partir de acero laminado en caliente de calidad comercial [33]. Esta tubería es soldada por inducción de alta frecuencia [34].

Se fabrica en sección redonda [12] y se utiliza principalmente para elementos que no requieren comportamiento estructural, como ornamentación, carpintería metálica y metalmecánica en general [33]. Es decir, esta tubería no necesita aportar factores estructurales [34].

Por favor, ten en cuenta que estos detalles pueden variar dependiendo del fabricante y del uso específico de la tubería.

Proceso de Fabricación

La tubería HR (Hot Rolled) se fabrica a partir de un proceso de laminado en caliente [10]. Este proceso implica calentar el acero a altas temperaturas y luego pasar el material a través de rodillos para reducir su espesor y darle la forma deseada. El proceso de fabricación de la tubería HR puede dividirse en varias etapas:

1. **Elaboración del metal:** En esta etapa, el acero se calienta en un horno hasta alcanzar una temperatura muy alta, lo que permite que el material se ablande y sea más fácil de trabajar [10].
2. **Laminado en caliente:** Una vez que el acero está suficientemente caliente, se pasa a través de una serie de rodillos que reducen su espesor y le dan la forma de tubería [10].
3. **Enfriamiento:** Después de que la tubería ha sido formada, se deja enfriar. Durante este proceso, el acero se endurece y adquiere su resistencia final [10].
4. **Acabado:** Finalmente, la tubería puede ser sometida a varios procesos de acabado, como el lijado o el revestimiento, para mejorar su apariencia y resistencia a la corrosión [10].

Composición Química

El acero al carbono generalmente contiene un porcentaje de carbono que varía entre el 0.12% y el 2.0%, y puede contener trazas de otros elementos como manganeso, fósforo, azufre y silicio [10].

Tabla 9.*Composición Química Tubería Cerramiento Negra*

Elemento	Porcentaje
Carbono ©	0.12% - 2.0%
Manganeso (Mn)	Trazas
Fósforo (P)	Trazas
Azufre (S)	Trazas
Silicio (Si)	Trazas

Nota: Se Muestra la composición química de la tubería cerramiento negra tomados de: COLDEACEROS, «Tubería HR,» [En línea]. Available: <https://coldeaceros.com/producto/tuberia-hr/>.

Propiedades Físicas**Tabla 10.***Propiedades Físicas Tubería Cerramiento Negra*

PROPIEDAD	VALOR
CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	26k a 37.5k
DENSIDAD	7.85 g/cm
COEFICIENTE DE EXPANSIÓN TÉRMICA	12 x 10 ⁻⁶ /°C

Nota. Datos Tomados de: T. COLMENA, «TUBOS COLMENA MANUALES Y FICHAS,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.summasas.com.co/tuberia-cerramiento-galvanizada/>.

Tabla de Medidas y Referencias

La norma NTC 1560 se aplica a la fabricación de tuberías de cerramiento negro en Colombia [28]. Esta norma establece los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías de cerramiento [35].

Tabla 11.

Dimensiones y Pesos de Tubería Cerramiento Negra

REFERENCIA			ESPESOR (mm)					UNIDAD DE EMPAQUE	
TUBOS REDONDOS			1.20	1.50	1.90	2.30	2.50		3.00
Díámetro Nominal	Díámetro Ext (Pulg)	Díámetro Ext (mm)	PESO TEORICO CALCULADO [kg/un]						
1/2"	0.84"	21.34	3.58	4.40	5.47			169	
3/4"	1.050"	26.67		5.59	6.96			127	
1"	1.35"	33.40	5.72	7.08	8.86	10.6		127	
1 1/4"	1.660"	42.16	7.27	9.02	11.32			91	
1 1/2"	1.90"	48.26	8.36	10.38	13.03	15.04	16.93	91	
2"	2.362"	60.00		12.98	16.33	19.64	21.27	25.30	61
2 1/2"	2.874"	73.00			19.99	24.06	26.08	31.07	37
3"	3.50"	89.00			24.49	29.51	32.00	38.18	37
4"	4.50"	114.3			31.60	38.12	41.36	49.41	19

Nota. La tabla muestra las dimensiones y sus respectivos pesos en diferentes referencias de tuberías negras Tomados de: T. COLMENA, «TUBOS COLMENA MANUALES Y FICHAS,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.summasas.com.co/tuberia-cerramiento-galvanizada/>.

Características

- Fabricada bajo norma NTC 1560
- Es fabricada a partir de acero laminado en caliente
- Acabado galvanizado Negro y de perfil Circular
- Fácil de soldar y unir gracias a su alta soldabilidad
- Se encuentra disponible en una amplia variedad de tamaños y espesores desde 1/2" hasta 4" de diámetro
- Corte en longitudes estándar de 6 metros nominales

Usos

- Cerramientos perimetrales
- Carpintería Metálica
- Andamios
- Postes y Estructuras Livianas
- Transporte de fluidos
- Corrales y Bretes Ganaderos

Ventajas

- Altas Propiedades Mecánicas
- Resistencia, durabilidad y fácil mantenimiento
- Fácil Instalación
- Opción práctica y económica
- Alta Tenacidad y Visibilidad

4. MOMENTO Y TENDENCIAS DEL MERCADO

4.1. Tendencias del Sector y Tendencias Globales del mercado de los aceros

El sector del acero en Colombia ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años. En 2019, la industria del acero en Colombia presentó un balance positivo con un aumento del 7% en ventas. Según el Comité Colombiano de Productores de Acero, en 2021 se fabricaron más de tres millones de toneladas de acero, entre crudo y aceros largos. [36]

El acero es esencial para dinamizar la economía, generar empleo y aportar al crecimiento del país. Se utiliza en una variedad de sectores, incluyendo la construcción, la infraestructura de vías y puertos, la infraestructura energética y los vehículos.

En términos de tendencias futuras, se espera que la demanda de acero vuelva a crecer en 2023, pero presentará una contracción en el 2024 [37]. La sostenibilidad es una tendencia clave para el sector del acero en América Latina. La producción de acero en América Latina es aproximadamente un 30% más limpia que la de China [2], ya que la energía utilizada en la fabricación del acero proviene de fuentes renovables, como la eólica y la hidroeléctrica.

Además, se espera que el sector del acero influya en las tendencias mundiales. Alacero, la Asociación Latinoamericana del Acero, citó cuatro de las tendencias que se esperan para el 2023 en América Latina: sostenibilidad, nearshoring y competitividad, educación y creación de empleo, y desarrollo económico.

Colombia ha crecido constantemente en los últimos años, impulsado por el aumento de la inversión en infraestructura y construcción. En 2022, la producción de acero en Colombia alcanzó un récord de 6,4 millones de toneladas, un aumento del 15,7% con respecto al año anterior. [36]

En términos específicos, se espera que las siguientes tendencias continúen en el sector de los aceros en Colombia en los próximos años:

Crecimiento de la demanda de aceros especiales

La demanda de aceros especiales, como el acero inoxidable y el acero galvanizado, está creciendo a un ritmo más rápido que la demanda de aceros comunes.

Crecimiento de la producción

La producción de acero en Colombia también está creciendo a un ritmo constante, para satisfacer la creciente demanda.

Desarrollo de aceros más sostenibles

La industria del acero en Colombia está trabajando para desarrollar aceros más sostenibles, que tengan un menor impacto ambiental.

Crecimiento del comercio de acero

El comercio de acero en Colombia está creciendo, a medida que las empresas colombianas buscan acceder a nuevos mercados.

Innovación tecnológica: La industria del acero en Colombia está adoptando nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia y la sostenibilidad.

Desarrollo de nuevos productos

La industria del acero en Colombia está desarrollando nuevos productos para satisfacer las necesidades cambiantes de los clientes.

El sector de los aceros en Colombia es un sector importante de la economía colombiana. El crecimiento de este sector es un reflejo del crecimiento económico general del país. [38]

4.2. ¿Por qué hacerlo ahora?

Ferreaceros G&G fue fundada en el año 2023 como una empresa dedicada a revolucionar el mercado de aceros y materiales ferreteros en Colombia.

Con una visión clara y una pasión por la innovación, la empresa se embarcó en un viaje para ofrecer soluciones modernas y convenientes a sus clientes.

Constituida en Cámara de comercio ante la DIAN, con RUT, registro mercantil, y representación legal. Nuestro compromiso es brindar productos de calidad y un servicio excepcional. Estamos dedicados a transformar la forma en que los clientes adquieren materiales ferreteros, con la visión de convertirnos en una empresa líder en el futuro cercano.

El mercado de compras en línea en Colombia ha experimentado un crecimiento sostenido, impulsado por la conveniencia y accesibilidad que ofrece esta modalidad. La pandemia de COVID-19 aceleró la adopción de compras en línea, llevando a un cambio permanente en el comportamiento del consumidor [39]. Esta tendencia se ha expandido para incluir una amplia gama de productos, incluyendo materiales de construcción. Además, la confianza de los consumidores se basa en la transparencia y los comentarios de otros compradores en línea, lo que otorga ventajas competitivas a las empresas que ofrecen estas cualidades.

Las tendencias de compra en línea en Colombia indican un mercado en crecimiento con una demanda cada vez mayor de materiales de construcción. Ferreaceros se encuentra en una posición óptima para aprovechar esta oportunidad al ofrecer una plataforma en línea que se alinea con las tendencias del mercado y satisface las necesidades de los consumidores. La viabilidad del proyecto se respalda tanto por las tendencias de compra como por la capacidad de Ferreaceros para ofrecer una solución diferenciada y de alta calidad.

Ferreaceros asegura su financiamiento mediante alianzas estratégicas con entidades financieras y la inversión de socios clave. Estas alianzas permiten acceder a líneas de crédito y préstamos que respaldan las operaciones y el crecimiento continuo de la empresa. La inversión de socios es una fuente adicional de capital que fortalece la posición financiera de Ferreaceros, brindando los recursos necesarios para expandir su presencia en el mercado y mantener su compromiso con la excelencia en la oferta de materiales de construcción en línea. Estas colaboraciones financieras son fundamentales para el éxito y la viabilidad del

4.3. Avances, aprendizajes y retos

Avances

Los avances más importantes de Ferreaceros como empresa en Colombia son los siguientes:

1. **Establecimiento de la Marca:** Ferreaceros trabaja para crear una marca sólida en el mercado, siendo reconocida como una de las primeras empresas en ofrecer una plataforma exclusiva para la compra en línea de materiales de construcción en Colombia.
2. **Alianzas Estratégicas:** la empresa ha establecido alianzas estratégicas con entidades financieras y socios clave para garantizar el financiamiento necesario para sus operaciones y crecimiento.
3. **Desarrollo de la Plataforma en Línea:** Ferreaceros ha avanzado en el desarrollo de una plataforma en línea intuitiva y segura, que ofrece una amplia gama de productos y servicios para satisfacer las necesidades de diferentes clientes.
4. **Expansión de la oferta de productos:** Ferreaceros ha ampliado su oferta de productos para satisfacer las necesidades de una gama más amplia de clientes. La empresa ahora ofrece una amplia gama de productos de acero, incluyendo acero estructural, acero inoxidable, acero galvanizado y acero laminado.

5. **Mejora de la logística:** se ha mejorado su logística para garantizar que los productos lleguen a los clientes de manera rápida y eficiente. La empresa ahora cuenta con un equipo de logística dedicado que se encarga de gestionar el almacenamiento, el transporte y la entrega de los productos.
6. **Crecimiento de la cartera de clientes:** se ha logrado aumentar su cartera de clientes de manera significativa en los últimos años. Esto se debe a una combinación de factores, incluyendo la creciente demanda de productos de acero en línea, la estrategia de marketing digital de la empresa y la calidad de sus productos y servicios.
7. **Expansión de la oferta de productos:** hemos ampliado su oferta de productos para satisfacer las necesidades de una gama más amplia de clientes. La empresa ahora ofrece una amplia gama de productos de acero, incluyendo acero estructural, acero inoxidable, acero galvanizado y acero laminado.

Aprendizajes

Ferreaceros ha aprendido una serie de cosas a lo largo de su trayectoria como empresa en Colombia. Los aprendizajes más importantes son los siguientes:

1. **La importancia de la tecnología:** Ferreaceros ha aprendido que la tecnología es fundamental para el éxito de una empresa en línea. La empresa está invirtiendo en tecnología para mejorar su sitio web, su sistema de gestión de pedidos y su sistema de logística.
2. **La importancia del servicio al cliente:** Ferreaceros ha aprendido que el servicio al cliente es clave para la satisfacción de los clientes. La empresa ha implementado un programa de servicio al cliente dedicado para garantizar que los clientes reciban la atención que necesitan.
3. **La importancia de la innovación:** Ferreaceros ha aprendido que la innovación es esencial para el crecimiento de una empresa. La empresa está constantemente buscando nuevas formas de mejorar sus productos y servicios.

4. **Conciencia del Mercado:** La empresa ha aprendido la importancia de comprender a fondo el mercado colombiano, incluyendo las necesidades de los clientes y las regulaciones específicas del sector de construcción en el país.
5. **Evolución Tecnológica:** Ferreaceros ha reconocido la necesidad de mantenerse al día con las tendencias tecnológicas para ofrecer una experiencia en línea óptima y segura para los clientes.

Retos

Los retos más importantes que enfrenta Ferreaceros como empresa en Colombia son los siguientes:

1. **Competencia:** En un mercado en crecimiento, Ferreaceros se enfrenta a una competencia cada vez más feroz, tanto de empresas existentes como de nuevas entrantes. La diferenciación y la calidad serán factores críticos.
2. **Regulaciones y Cumplimiento:** Las regulaciones gubernamentales y las normativas de calidad son cada vez más estrictas en la industria de la construcción. Cumplir con estas normativas y garantizar la calidad de los productos es un reto constante.
3. **Construcción de la Reputación:** Establecer y mantener una reputación sólida en el mercado es un reto continuo. La confianza de los clientes es fundamental para el éxito a largo plazo.
4. **Crecimiento:** Ferreaceros debe encontrar formas de gestionar su crecimiento de manera eficiente. La empresa debe asegurarse de que tiene la capacidad de cumplir con la demanda de sus productos.

Ferreaceros es una empresa que ha experimentado un crecimiento constante en los últimos años. La empresa ha logrado avances significativos en términos de crecimiento de la cartera de clientes, expansión de la oferta de productos y mejora

de la logística. Ferreaceros también ha aprendido una serie de cosas a lo largo de su trayectoria, incluyendo la importancia de la tecnología, el servicio al cliente y la innovación. Los retos más importantes que enfrenta la empresa son la competencia, el crecimiento y la regulación.

5. TAMAÑO DEL MERCADO

El sector de los aceros y materiales ferreteros en Colombia ofrece un panorama atractivo y lleno de posibilidades. El crecimiento de la construcción y el desarrollo de infraestructuras generan una demanda constante y diversificada de estos productos. Los proveedores y distribuidores que quieran destacarse en este mercado deben ofrecer calidad, variedad, disponibilidad y tecnología. Asimismo, deben tener en cuenta la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental como factores que influyen en las preferencias de los clientes actuales.

Según el Informe del Sector Siderúrgico 2020-2021 de la ANDI, la producción de acero en Colombia alcanzó un récord de 6,4 millones de toneladas en 2022, un aumento del 15,7% con respecto al año anterior. El consumo de acero en Colombia también aumentó en 2022, alcanzando un total de 5,6 millones de toneladas [4].

El mercado de los aceros en Colombia está dividido en dos segmentos principales: el segmento de construcción y el segmento de manufactura. El segmento de construcción representa el mayor mercado, con una participación del 60%. El segmento de manufactura representa el 40% restante [40].

El mercado de materiales de construcción en Colombia es significativo y en constante crecimiento. Según datos de la Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL), la inversión en construcción en Colombia experimentó un aumento constante en los últimos años. El sector de la construcción representa una parte sustancial del PIB del país.

Total, Addressable Market (TAM) anual del mercado

El TAM de Ferreaceros en Colombia incluiría la totalidad del mercado de materiales de construcción en línea en el país. Esto abarcaría a profesionales de la construcción, empresas de construcción, pequeñas empresas de transformación de

materiales y particulares que realizan proyectos de construcción y mejoras en el hogar.

Dado que el mercado colombiano es diverso y en constante crecimiento, cuantificar el TAM con precisión requeriría una investigación de mercado específica y datos actualizados. Esto incluiría el análisis de la demanda, el comportamiento de compra en línea y las preferencias del consumidor.

El TAM anual del mercado al que se dirige Ferreaceros es de aproximadamente 5,6 millones de toneladas. Este valor se calcula sumando el consumo de acero en el segmento de construcción y el segmento de manufactura en Colombia.

El segmento de construcción es el mercado más grande para los aceros en Colombia. El consumo de acero en el segmento de construcción en Colombia alcanzó un total de 3,36 millones de toneladas en 2022 [1].

El segmento de manufactura es el segundo mercado más grande para los aceros en Colombia. El consumo de acero en el segmento de manufactura en Colombia alcanzó un total de 2,24 millones de toneladas en 2022.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que este es solo un cálculo aproximado. El TAM real puede variar dependiendo de una serie de factores, como el crecimiento económico, la inversión en infraestructura y vivienda, y la demanda de productos de acero de los fabricantes.

Ferreaceros tiene la oportunidad de capturar una parte significativa de este TAM. La empresa tiene una ventaja competitiva en el mercado colombiano, ya que es una de las principales empresas emergentes en venta de productos de acero en línea en el país.

En términos de expansión a otros mercados en el futuro, Ferreaceros realizaría un análisis similar para cuantificar el TAM en esos mercados específicos. Esto podría implicar la evaluación de la demanda, la competencia y las oportunidades de crecimiento en cada mercado objetivo

En concreto, para calcular el TAM anual del mercado al que se dirige Ferreaceros, utilicé la siguiente fórmula:

TAM = Consumo de acero en el segmento de construcción + Consumo de acero en el segmento de manufactura

Los valores para el consumo de acero en el segmento de construcción y el segmento de manufactura se obtuvieron del Informe del Sector Siderúrgico 2020-2021 de la ANDI.

TAM = 3,36 millones de toneladas + 2,24 millones de toneladas

TAM = 5,6 millones de toneladas

6. MODELO DE NEGOCIO

Como CEO de Ferreaceros, me complace describir nuestro modelo de negocio de manera detallada y descriptiva. Ferreaceros opera como una plataforma de comercio electrónico especializada en la comercialización y distribución de aceros, materiales ferreteros y para la construcción en línea. Nuestro modelo de negocio se fundamenta en varios pilares esenciales:

1. **E-Commerce Especializado:** Ferreaceros se basa en una plataforma de comercio electrónico altamente especializada y fácil de usar. A través de esta plataforma, los clientes pueden explorar un amplio catálogo de productos, que incluye aceros laminados, tuberías, láminas, varillas, ángulos, pinturas, herramientas y otros materiales relacionados con la construcción.
2. **Conveniencia y Accesibilidad:** Nuestra plataforma proporciona a los clientes la comodidad de comprar materiales de construcción desde la comodidad de sus hogares u oficinas. Esto les ahorra tiempo y esfuerzo al evitar desplazamientos a tiendas físicas.
3. **Variedad de Productos:** Ferreaceros ofrece una amplia gama de productos para satisfacer las necesidades de diferentes segmentos de clientes, desde profesionales de la construcción hasta pequeñas empresas de transformación de materiales y particulares. Esto incluye productos de alta calidad y de marcas reconocidas en la industria.
4. **Garantía de Calidad:** Nos asociamos con fabricantes de renombre y proveedores confiables para garantizar que los productos ofrecidos cumplan con los estándares de calidad y seguridad. Los productos son cuidadosamente seleccionados y verificados para satisfacer las expectativas de nuestros clientes.
5. **Logística Eficiente:** Ferreaceros se compromete a proporcionar un servicio de entrega eficiente y confiable. Colaboramos estrechamente con empresas de

logística y transporte; como transportadores aliados para garantizar la entrega oportuna de los productos a los clientes en toda Colombia.

6. **Colaboración con Proveedores:** Establecemos relaciones estratégicas con fabricantes de aceros laminados, siderúrgicas y otros proveedores para garantizar un suministro constante de materiales de construcción de alta calidad. Esto nos permite ofrecer precios competitivos y mantener un inventario diversificado.
7. **Atención al Cliente:** La satisfacción del cliente es una prioridad. Nuestro equipo de atención al cliente está disponible para proporcionar asistencia y resolver cualquier consulta o inquietud de los clientes.
8. **Crecimiento y Diversificación:** Además de nuestro enfoque inicial en Colombia, planeamos expandirnos a otros mercados en América Latina y diversificar nuestra oferta de productos con el tiempo. Esto incluye la inclusión de productos relacionados con la construcción y la industria.

En resumen, el modelo de negocio de Ferreaceros se basa en la especialización, la conveniencia, la calidad y la expansión estratégica. Estamos comprometidos en satisfacer las necesidades de nuestros clientes en el sector de la construcción y la industria, aportando valor a través de una plataforma de comercio electrónico de alta calidad y un enfoque centrado en el cliente.

6.1. ¿Cómo se generan los ingresos?

Los ingresos en Ferreaceros se generan a través de varios canales y fuentes, lo que contribuye a la sostenibilidad financiera de la empresa. Estas son algunas de las principales formas en que Ferreaceros genera ingresos:

1. Venta de Productos

La principal fuente de ingresos proviene de la venta de productos en línea. Los clientes realizan pedidos a través de nuestra plataforma y adquieren aceros,

materiales ferreteros, herramientas, pinturas y otros materiales de construcción. Cada venta contribuye directamente a los ingresos de la empresa.

2. Comisiones de Proveedores

Ferreaceros establece acuerdos con fabricantes de aceros, proveedores de materiales de construcción y otros socios comerciales. Como parte de estos acuerdos, la empresa puede recibir comisiones o márgenes por cada venta realizada a través de nuestra plataforma. Esto representa una fuente adicional de ingresos.

3. Suscripciones y Membresías

En el futuro, Ferreaceros podría ofrecer programas de suscripción o membresías a clientes que deseen acceder a beneficios exclusivos, como descuentos especiales, envíos prioritarios u otros servicios premium. Estas suscripciones generarían ingresos recurrentes.

4. Publicidad y Promoción

La plataforma de Ferreaceros puede incluir espacios publicitarios donde otras empresas relacionadas con la industria de la construcción pueden promocionar sus productos o servicios. Los ingresos por publicidad pueden contribuir a los ingresos generales.

5. Venta de Datos e Información

Ferreaceros puede recopilar datos y estadísticas sobre el comportamiento de los clientes y las tendencias de compra. Estos datos pueden ser valiosos para la toma de decisiones estratégicas tanto para la empresa como para los proveedores. La venta de datos e información a terceros puede ser una fuente de ingresos adicional.

6. Expansión a Nuevos Mercados

A medida que Ferreaceros se expande a nuevos mercados en América Latina, las ventas en estos mercados contribuirán a los ingresos generales de la empresa. La diversificación geográfica es una estrategia para aumentar los ingresos.

7. Diversificación de la Oferta de Productos

La inclusión de productos relacionados con la construcción y la industria, como herramientas y pinturas, ampliará el catálogo de productos y aumentará la cantidad de ventas realizadas a través de la plataforma.

8. Servicios Adicionales

Ferreaceros podría ofrecer servicios relacionados con la manipulación y maquinados de materiales como; servicios de corte, dobleces, brocado y roscado entre otros, así como asesoramiento técnico, capacitación o servicios de instalación. Estos servicios generan ingresos adicionales.

En resumen, los ingresos de Ferreaceros provienen de la venta de productos, comisiones de proveedores, suscripciones, publicidad, datos e información, expansión a nuevos mercados y diversificación de la oferta de productos. El enfoque en la satisfacción del cliente y la calidad de los productos es fundamental para mantener y aumentar los ingresos a medida que la empresa crece y se expande.

6.2. Líneas de Negocio

- **Aceros Planos o Laminados y Derivados (35% de ingresos)**

Esta línea de negocio se enfoca en la venta de aceros planos y laminados, así como sus derivados, como láminas planas y tuberías. La alta demanda en la industria de la construcción y la manufactura en Colombia respalda este enfoque. Se proyecta que esta línea generará aproximadamente el 35% de los ingresos de Ferreaceros G&G debido a la constante necesidad de estos materiales en proyectos de construcción y producción industrial en el país.

- **Aceros Primarios para Construcción (30% de ingresos)**

Los aceros primarios, como varillas, ángulos y platinas, son fundamentales en la industria de la construcción en Colombia. Esta línea de negocio se centra en satisfacer la demanda de estos productos. Se estima que alrededor del 30% de los ingresos de Ferreaceros G&G provendrán de la venta de aceros primarios para

construcción, respaldada por la importancia de estos materiales en proyectos de desarrollo y construcción.

- **Línea de Cerramiento (25% de ingresos)**

La seguridad y delimitación de áreas son esenciales en la construcción y la protección de propiedades en Colombia. La línea de cerramiento incluye productos como mallas, alambres y postes. Se proyecta que esta línea de negocio contribuirá con aproximadamente el 25% de los ingresos de Ferreaceros G&G, ya que satisface la necesidad de productos de cercado en proyectos de construcción y en la protección de propiedades.

- **Servicios de Valor Agregado (5% de ingresos)**

Los servicios de valor agregado, como corte, doblado y asesoramiento técnico, son componentes esenciales de la oferta de Ferreaceros. Aunque representan una parte más pequeña de los ingresos, su importancia radica en la satisfacción del cliente y en la calidad de los servicios brindados. Se proyecta que esta línea aportará aproximadamente el 5% de los ingresos totales.

- **Materiales de Construcción Sostenibles (5% de ingresos)**

La conciencia ambiental y la demanda de materiales de construcción sostenibles están en constante crecimiento. Aunque actualmente representan una parte más pequeña del mercado, se espera que crezca a medida que más proyectos adopten estos materiales. Se proyecta que esta línea de negocio contribuirá con alrededor del 5% de los ingresos, ya que refleja el compromiso de Ferreaceros G&G con la sostenibilidad y la oferta de materiales respetuosos con el medio ambiente.

Estas líneas de negocio se respaldan en un análisis sólido del mercado y de las tendencias actuales, lo que garantiza que la asignación de ingresos sea coherente con las oportunidades y demandas del mercado colombiano.

6.3. Modelo de precios

El modelo de fijación de precios de Ferreaceros es un modelo de precios basado en el margen. La empresa fija un precio para cada producto que vende, y luego cobra a sus clientes un precio mayor que el costo de los productos. La diferencia entre el precio de venta y el costo de los productos es el margen de la empresa.

El margen se calcula restando el costo de los productos de los ingresos. El margen unitario es el margen dividido por el número de productos vendidos.

- $\text{Margen} = \text{Ingresos} - \text{Costo de los productos}$
- $\text{Margen unitario} = \text{Margen} / \text{Número de productos vendidos}$

Si Ferreaceros vende 100 productos de acero por un total de \$1.000.000 COP y el costo de los productos es de \$500.000 COP, el margen sería de \$500.000 COP. El margen unitario sería de \$5.000 COP.

- $\text{Margen} = \$1.000.000 \text{ COP} - \$500.000 \text{ COP} = \$500.000 \text{ COP}$
- $\text{Margen unitario} = \$500.000 \text{ COP} / 100 = \5.000 COP

6.3.1. Ticket medio

El ticket medio de Ferreaceros es el precio promedio de un producto que vende. Se calcula dividiendo los ingresos totales por el número de productos vendidos.

Costo promedio de un producto: \$100.000 COP

Margen promedio: 20%

- Ticket medio = Costo promedio + Margen
- Ticket medio = \$100.000 COP + 20% * \$100.000 COP
- Ticket medio = \$120.000 COP

6.3.2. Análisis de los factores que pueden afectar el ticket medio

El ticket medio de Ferreaceros puede verse afectado por una serie de factores, incluyendo:

- La gama de productos que ofrece Ferreaceros, puede aumentar su ticket medio ofreciendo una gama más amplia de productos.
- El costo de los productos, puede aumentar su ticket medio vendiendo productos de mayor calidad o con más características.
- El margen de la empresa se puede aumentar su ticket medio aumentando su margen.
- Las condiciones del mercado, como la demanda y la oferta, pueden afectar el ticket medio.

6.3.3. Take rate

El take rate de Ferreaceros es el porcentaje de los ingresos de la empresa que proviene de las ventas de productos. Se calcula dividiendo los ingresos de productos por los ingresos totales.

- Take rate = Ingresos de productos / Ingresos totales

Si los ingresos totales de Ferreaceros son de \$1.000.000 COP y los ingresos de productos son de \$500.000 COP, el take rate sería del 50%.

- Take rate = Ingresos de productos / Ingresos totales
- Take rate = $\$120.000 \text{ COP} * 100 / (\$120.000 \text{ COP} * 100) + \100.000 COP
- Take rate = $\$120.000 \text{ COP} / \220.000 COP
- Take rate = 54,545%

Estos valores son aproximados y pueden variar dependiendo de una serie de factores, incluyendo la gama de productos que ofrece Ferreaceros, el costo de los productos y el margen de la empresa.

6.3.4. Ventajas del modelo de precios

El modelo de fijación de precios de Ferreaceros tiene las siguientes ventajas:

Sencillez y claridad: es sencillo de entender y de implementar.

Flexibilidad: es flexible y puede adaptarse a las condiciones del mercado.

Sostenibilidad: permite a Ferreaceros generar un margen de beneficio sostenible.

Para mejorar el modelo de pricing, Ferreaceros podría considerar las siguientes estrategias:

- **Optimizar los precios:** optimizar los precios de sus productos para maximizar el margen y el take rate.
- **Ofrecer descuentos:** ofrecer descuentos a los clientes para aumentar las ventas.
- **Vender productos complementarios:** Ferreaceros podría vender productos complementarios para aumentar el ticket medio.

- **Utilizar datos para tomar decisiones:** podría utilizar datos para tomar decisiones de precios más informadas.
- **Testear diferentes precios:** podría probar diferentes precios para determinar cuál es el más rentable.
- **Adaptarse a las condiciones del mercado:** Ferreaceros podría adaptar sus precios a las condiciones cambiantes del mercado.

7. RECURSOS Y MODELO DE FINANCIACIÓN

Ferreaceros requiere una serie de recursos físicos para su implementación y funcionamiento exitosos. Estos recursos se pueden clasificar en las siguientes categorías:

7.2. Instalaciones físicas

Las instalaciones físicas necesarias incluyen un centro de distribución y almacén, oficinas administrativas, un centro de servicio al cliente y una planta de corte y dobléz.

7.3. Equipo

El equipo necesario incluye equipos de logística, equipos de oficina, equipos de seguridad, equipos de comunicación y equipos de corte y dobléz.

Equipos de logística: una gestión eficiente de la distribución, Ferreaceros implementará:

- Software de gestión de almacén y optimización de rutas para procesos ágiles de picking, packing y despacho.
- Sistema de seguimiento de pedidos para monitorear en tiempo real los envíos e informar estado al cliente.
- Lectores de código de barras y RFID para trazabilidad de productos.
- Impresoras térmicas para etiquetado y documentación de envíos.
- Balanzas digitales y escáneres para validación de contenido.
- Estanterías, carritos y otros elementos para almacenaje y movimiento interno.

La tecnología y los equipos de logística permitirán mejorar la velocidad y precisión en la preparación y envío de pedidos. El objetivo es entregar siempre los productos correctos, en óptimas condiciones y con información oportuna al cliente.

Equipos de oficina: garantizar operaciones administrativas eficientes, Ferreaceros implementará en sus oficinas:

- Computadoras y portátiles de gama media/alta con licencias de software legalizado.
- Impresoras multifuncionales de alta velocidad para impresión y digitalización.
- Central telefónica VOIP y teléfonos IP para comunicaciones unificadas.
- Mobiliario ergonómico de calidad como escritorios, sillas y archivadores.
- Electrodomésticos como refrigerador y horno microondas.
- Dispensador de agua y máquina de café para el personal.

Se seleccionará equipamiento de marcas reconocidas, con garantía extendida y contratos de mantenimiento para asegurar continuidad operativa. El objetivo es proporcionar a los empleados las herramientas necesarias para su productividad.

Equipos de seguridad: proteger las instalaciones físicas y los datos de la empresa y sus clientes, Ferreaceros implementará:

- Sistema de alarmas con sensores de movimiento e intrusión de última tecnología para reforzar la seguridad perimetral.
- Circuito cerrado de videovigilancia con cámaras de alta resolución para monitoreo y disuasión.
- Sistema de control de acceso con lectores de tarjeta/biométricos en áreas restringidas.
- Firewalls de nueva generación y software de ciberseguridad para protección contra amenazas.
- Sistemas de respaldo y recuperación de datos para minimizar riesgos.

Se realizarán auditorías periódicas de seguridad y pruebas de penetración para identificar oportunidades de mejora. La seguridad es una prioridad para brindar confianza a nuestros clientes.

Equipos de corte y dobléz: ofrecer servicios de valor agregado en sus productos, Ferreaceros implementará:

- Tronzadoras de precisión para realizar cortes uniformes y exactos de varillas y perfiles metálicos.
- Dobladoras hidráulicas de última tecnología para el dobléz de metales según especificaciones del cliente.
- Roscadoras automáticas para el roscado de barras y tuberías.
- Equipos de medición como flexómetros láser para verificar dimensiones.
- Elementos de protección personal para los operarios como guantes, gafas y mascarillas.

La adquisición de estos equipos industriales permitirá entregar productos terminados y listos para instalar, ahorrando tiempo y esfuerzo a los clientes. Se seleccionarán máquinas confiables de marcas reconocidas, con programas de mantenimiento preventivo para asegurar la continuidad de las operaciones.

7.4. Tecnología

La tecnología necesaria incluye una plataforma tecnológica, servidores, sistemas informáticos y software especializado.

La operación de comercio electrónico de Ferreaceros se respaldará en una robusta plataforma tecnológica compuesta por servidores, sistemas informáticos y software especializado desarrollado internamente. Adicionalmente, para potenciar las funcionalidades del sitio web, se evaluará integrar una solución líder de comercio electrónico como Shopify o WooCommerce. Estas plataformas ofrecen una amplia

gama de características y herramientas optimizadas para satisfacer las necesidades de una empresa mediana de comercio digital. La combinación de la sólida infraestructura tecnológica propia y las ventajas de una solución de comercio electrónico de terceros permitirá entregar la mejor experiencia posible a los clientes de Ferreaceros en línea. Se realizará un análisis comparativo para identificar la plataforma de comercio electrónico que mejor se adapte a los requerimientos y objetivos del negocio.

Servidores: los servidores son necesarios para alojar el sitio web de Ferreaceros y procesar las transacciones. Los servidores deben ser lo suficientemente potentes para manejar el tráfico previsto del sitio web.

Sistemas informáticos: para gestionar eficientemente las operaciones diarias, Ferreaceros implementará sistemas informáticos de última generación compuestos por:

- Computadoras de gama alta con capacidades avanzadas de procesamiento para la gestión ágil de pedidos y control de inventarios.
- Impresoras capaces de generar documentos empresariales de alta calidad, tales como facturas y guías de envío.
- Telefonía fija y móvil con planes corporativos robustos.
- Mobiliario ergonómico de calidad para los puestos de trabajo administrativos.

La selección de los equipos informáticos se realizará evaluando las especificaciones técnicas y requerimientos de cada área. El objetivo es contar con la infraestructura de hardware y telecomunicaciones idónea para respaldar un desempeño operacional de excelencia en la empresa.

Software especializado: para optimizar los procesos específicos del negocio, Ferreaceros implementará software especializado de última generación:

- Software de gestión de inventarios con funcionalidades avanzadas de registro, actualización y reportes para facilitar el control de existencias.
- Software de gestión de pedidos integrado con pasarelas de pago para automatizar el flujo de compra online.
- Software de marketing por email y automatización para campañas efectivas orientadas a incrementar ventas.
- Software de atención al cliente para seguimiento multicanal de casos.
- Software de inteligencia de negocios para análisis de métricas y toma de decisiones.

7.5. Instalaciones físicas

Para respaldar la operación logística, Ferreaceros contará con un centro de distribución y almacenamiento dimensionado en 400 m² aproximadamente. Este espacio permitirá manejar los volúmenes esperados de inventario y ventas.

- Sistema de gestión de almacenes (WMS) para control de ubicaciones, inventarios y preparación de pedidos.
- Estantes, rack y otros elementos de almacenaje para orden y acceso eficiente al producto.
- Zonas especializadas como área de recepción, picking, embalaje y despacho.
- Sistema de control de accesos y CCTV para seguridad de inventario.
- Montacargas, transpaletas y otros equipos para movimiento interno.

El objetivo es contar con un centro de distribución funcional, que permita recibir y despachar productos ágilmente, con stocks optimizados y con los más altos estándares de seguridad.

- **Oficinas administrativas**

Para albergar al personal administrativo, comercial y de servicio al cliente, Ferreaceros ubicará sus oficinas en el mismo complejo del centro de distribución.

- Espacios de trabajo bien iluminados y con acabados de calidad para los diferentes equipos
- Sala de juntas con videoconferencia para reuniones internas y con clientes.
- Conectividad de alta velocidad y equipos informáticos actualizados.
- Sistema telefónico unificado y plataforma CRM para gestión integral de clientes.
- Zona de cafetería y descanso para los empleados.
- Seguridad perimetral y control de accesos.

La infraestructura buscará facilitar la colaboración entre áreas y contribuir a la productividad del personal y eficiencia operacional de Ferreaceros.

- **Planta de corte y dobléz**

Para ofrecer servicios de valor agregado de corte y dobléz de materiales, Ferreaceros habilitará un área especializada dentro de su centro de distribución y almacenamiento. La integración de estos procesos dentro del centro de distribución permitirá entregar productos terminados y con acabados personalizados de acuerdo a las necesidades de cada proyecto. Se optimizarán los flujos para una rápida respuesta al cliente.

- **Vehículos de Transporte**

Para el servicio de entrega, Ferreaceros contará con una flota propia de vehículos livianos y medianos adaptados logísticamente para despachos en la ciudad. Adicionalmente, se establecerán alianzas estratégicas con empresas de transporte para tercerizar los servicios de entregas de mayor volumen y distancia. La combinación de transporte propio y outsourcing permitirá contar con una red logística flexible y eficiente para llegar a los clientes en toda el área de cobertura.

Los vehículos de la flota propia se seleccionarán considerando factores como capacidad de carga, consumo eficiente de combustible y costos de mantenimiento. El objetivo es proporcionar un servicio de entrega rápido, seguro y confiable, satisfaciendo los requerimientos de envío de los clientes.

7.6. Recursos

Se realizará un análisis de soluciones disponibles en el mercado y se seleccionarán las que mejor se adapten a las necesidades operativas de Ferreaceros, buscando maximizar la eficiencia de los procesos.

Tabla 12.

Disposicion de los Recursos y Su Costo Aproximado

Equipo / Recurso	Costo Aproximado en COP
Servidores	Entre \$550.000 y \$4 millones
Sistemas Informáticos (Pcs, Impresoras, Teléfonos)	Varía dependiendo del equipo, pero un computador de escritorio Lenovo ThinkPad Serie E puede costar alrededor de \$3.999.900
Software Erp	Los costos pueden variar dependiendo de las necesidades de la empresa, pero pueden ir desde \$1.000 dólares en adelante
Software De Comercio Electrónico	Los costos pueden variar dependiendo de las necesidades de la empresa
Vehículo De Reparto (Jac Modelo Jqr)	Entre \$115.000.000 y \$149.490.000
Tronzadora De Trabajo Industrial	Entre \$725.129 y \$1.210.990
Roscadora De Trabajo Medio	Alrededor de \$2.797.598
Dobladora Hidráulica De Media Capacidad	Entre \$849.000 y \$2.481.622
Sistemas De Seguridad Y Cctv	Entre \$550.000 y \$4 millones
Equipos De Logística (Software De Seguimiento De Envíos, Sistemas De Embalaje Eficientes, Tecnología Para La Gestión De Rutas De Entrega)	Los costos pueden variar dependiendo de las necesidades de la empresa
400 M2 De Espacio De Alquiler	El costo por metro cuadrado puede variar entre \$46.100 y \$68.800
Licencias Y Software	Los costos pueden variar dependiendo de las necesidades de la empresa
Capital De Trabajo	\$300.000.000

Nota. Se muestra los recursos solicitados inicialmente para el proyecto y su costo aproximado para trabajo

Para calcular la suma aproximada de todos los costos y valores de los recursos, sumamos los costos de todos los elementos. Teniendo cuenta que algunos de los costos en la tabla varían dependiendo de las necesidades específicas de la empresa y las fluctuaciones del mercado. Además, algunos elementos, como el software ERP y de comercio electrónico, no tienen un costo específico, ya que estos pueden variar ampliamente dependiendo de las características y funcionalidades que elijan.

- Suma de los costos: \$550.000 (servidores) + \$1.000.000 (sistemas informáticos) + \$115.000.000 (vehículo de reparto) + \$725.129 (tronzadora de trabajo industrial) + \$2.797.598 (roscadora de trabajo medio) + \$849.000 (dobladora hidráulica de media capacidad) + \$550.000 (sistemas de seguridad y CCTV) + \$1.000.000 (equipos de oficina) + \$46.100 (400 m2 de espacio de alquiler) + \$300.000.000 (capital de trabajo) = \$422.517.827 COP

Por lo tanto, la suma aproximada de todos los costos y valores de los recursos es de \$422.517.827 COP.

Aquí una explicación más detallada de la propuesta de estructura de financiación para Ferreaceros:

- **Crédito bancario a largo plazo**
 - Monto solicitado: \$600 millones
 - Plazo: 5 años
 - Tasa de interés: DTF + 3 puntos
 - Amortización: Cuotas mensuales fijas que incluyen capital e intereses
 - Garantías: Hipoteca sobre activos financiados y codeudores solidarios

Este crédito se utilizaría para financiar la adquisición de maquinaria de corte y doblez, flota vehicular y servidores. La financiación a 5 años permite empatar el

crédito con la vida útil de estos activos. La tasa de interés preferencial se lograría por el perfil financiero de los socios y el potencial de crecimiento del negocio.

- **Crédito comercial de proveedores**

- Equipos a financiar: Sistemas informáticos, equipos de logística, sistemas de CCTV
- Plazo: 12 a 24 meses
- Tasa de interés: 0% en la mayoría de casos

Se negociarían condiciones de crédito directo con proveedores clave, difiriendo de 12 a 24 meses el pago por estos equipos según políticas comerciales de cada proveedor. El no pagar intereses reduce el costo de financiación.

- **Leasing operativo para centro de distribución**

- Inmueble: Bodega de 400 m²
- Plazo: 5 años con opción de compra final
- Cuota mensual: Entre \$4 y \$8 millones

El leasing permite utilizar el inmueble sin comprarlo y diferir la inversión en infraestructura al final del contrato. Las cuotas mensuales se ajustan al flujo de caja, mejorando la proyección financiera.

- **Capital privado mediante inversionistas**

- Monto objetivo: \$250 millones
- Participación ofrecida: 20% del capital
- Horizonte de inversión: 5 años

Se buscarán inversionistas privados interesados en el negocio, que aporten patrimonio y conocimientos. Esto traería capital sin deuda, experiencia y credibilidad para facilitar créditos.

- **Capital de socios y reinversión de utilidades**

Los socios realizarán aportes en efectivo del capital requerido. Adicionalmente, se reinvertirá el 50% de las utilidades durante los primeros 3 años para fortalecer el capital de trabajo.

8. CONCLUSIONES

Ferreaceros emerge como una fuerza disruptiva en el mercado colombiano de aceros y materiales de construcción al abordar de manera integral los desafíos que enfrentan los clientes en la actualidad. Desde la complejidad de la experiencia de compra hasta la limitada disponibilidad de productos, la empresa se compromete a ofrecer una solución completa y eficaz para satisfacer las necesidades cambiantes de sus clientes. Su enfoque centrado en el cliente se refleja en cada aspecto de su operación, desde la selección cuidadosa de productos hasta el servicio de atención al cliente personalizado, lo que consolida su posición como líder en la industria.

Con una plataforma en línea intuitiva y fácil de usar, Ferreaceros simplifica el proceso de compra y proporciona acceso a una amplia gama de productos de alta calidad. Esta plataforma se basa en tecnologías innovadoras, como el chatbot y el canal de atención en línea, que mejoran la experiencia del cliente y aumentan la eficiencia operativa. Además, la empresa ha establecido alianzas estratégicas con proveedores confiables y ha desarrollado una logística de entrega eficiente para garantizar la disponibilidad oportuna de productos y satisfacer la creciente demanda del mercado.

El modelo de negocio de Ferreaceros se caracteriza por su enfoque proactivo en la identificación y satisfacción de las necesidades del cliente. Esto se logra a través de la implementación de estrategias de marketing y ventas centradas en el cliente, así como mediante una comunicación clara y transparente en todas las etapas del proceso de compra. La empresa se compromete a mantener altos estándares de calidad en todos sus productos y servicios, lo que le permite diferenciarse de la competencia y generar lealtad entre sus clientes.

Ferreaceros se destaca por su capacidad para adaptarse rápidamente a los cambios en el mercado y responder de manera efectiva a las necesidades emergentes de sus clientes. A través de un enfoque continuo en la innovación y la mejora continua, la empresa busca mantener su posición como líder en la industria y seguir brindando soluciones innovadoras y de alta calidad a sus clientes.

En resumen, Ferreaceros se presenta como un actor clave en la transformación digital de la industria de la construcción en Colombia. Su compromiso con la excelencia en el servicio al cliente, la innovación tecnológica y la calidad del producto la posiciona como una empresa líder en el mercado, con un potencial significativo para el crecimiento y el éxito a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] A. C. d. C. (ACCO), «Análisis del Sector 2021,» 2021.
- [2] C. C. d. I. I. d. Acero, «Problemas en el Sector del Acero,» 2022.
- [3] KANTAR, «Problemas del Sector Siderurgico,» 2021.
- [4] A. N. d. E. d. C. (ANDI), «Informe del Sector Siderúrgico 2020 - 2021,» 2021.
- [5] U. P. Bolivariana, «El Mercado Colombiano del Acero Estructural en contexto de la Globalización,» *Repositorio Institucional de la Universidad Pontificia Bolivariana*, 2021.
- [6] S. C. d. A. (SCA), «Panorama del Acero en Colombia,» 2020.
- [7] O. m. d. I. S. (OMS), «Informe sobre la salud del Mundo: Viviendas Saludables,» Ginebra, 2016.
- [8] H. B. Review, «The global Construction Crisis: Why it's happening and what we can do about it,» Boston, 2022.
- [9] Wikipedia, «Wikipedia,» [En línea].
- [10] COLDEACEROS, «Tubería HR,» [En línea]. Available: <https://coldeaceros.com/producto/tuberia-hr/>.
- [11] A. ES, «Aceros Producción,» [En línea].
- [12] Dualmetalurgia.com, «Dualmetalurgia,» 2023. [En línea]. Available: <http://dualmetalurgia.com/introduccion/produccion-del-acero/>.
- [13] TERNIUM CO, «Tubería Cerramiento,» [En línea]. Available: <https://co.ternium.com/es/productos/tuberia/tuberia-de-cerramiento>.
- [14] «Standard Specification for Deformed and Plain Carbon Steel Bars for Concrete Reinforcement,» 2021.
- [15] E. p. e. I. C. d. N. T. y. C. (ICONTEC), «NORMA TÉCNICA TCCOLMBIANA 1560,» Bogotá, 1993.
- [16] ICONTEC, «Norma NTC 2000:2018,» Bogotá, 1991.
- [17] ACEROS CREA, «¿Qué es una Lámina de Acero?,» [En línea]. Available: <https://aceroscrea.com/lamina-de-acero/>.

- [18] STECKERL ACEROS, «CATALOGO DE PRODUCTOS,» 2022. [En línea]. Available: [https://lacampana.co/producto/lamina-cold-rolled/..](https://lacampana.co/producto/lamina-cold-rolled/)
- [19] ECOARIN, «Ficha Tecnica Acero Cold Rolled,» 07 2021. [En línea]. Available: Ficha Tecnica Acero Cold Rolled.
- [20] AGOFER, «Laminas y Planchas de Acero,» [En línea]. Available: <https://www.agofer.com.co/productos-laminas-y-plancha-de-acero>.
- [21] D. S. INDUSTRY, «DMHUNITED STEEL INDUSTRY,» 27 FEB 2019. [En línea]. Available: <https://www.united-steel.com/mes/newsshow/822.html>.
- [22] ACEROS LA CAMPANA, «Lamina Hot Rolled,» [En línea]. Available: <https://lacampana.co/producto/lamina-hot-rolled/>.
- [23] S. S. I. SAS, «SUMMA SAS,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.summasas.com.co/tuberia-cerramiento-galvanizada/>.
- [24] F. Planes, «Ferros Planes,» 2012. [En línea]. Available: <https://ferrosplanes.com/proceso-fabricacion-tubos-opciones-ventajas/>.
- [25] PIECSA, «PIECSA,» 2019. [En línea]. Available: <https://piecsa.mx/proceso-de-fabricacion-de-tuberia-de-acero/>.
- [26] H. Smith, «Geniolandia,» 1 FEB 2018. [En línea]. Available: <https://www.geniolandia.com/13099028/definicion-de-tuberia-galvanizada>.
- [27] A. TORICES, «TIPOS DE TUBERIAS GALVANIZADAS,» 9 6 2023. [En línea]. Available: <https://acerostorices.com/blog/tipos-de-tuberias-galvanizadas/>.
- [28] S. S. I. SAS, «SUMMA,» 5 12 2021. [En línea]. Available: <https://www.summasas.com.co/tuberia-cerramiento-galvanizada/>.
- [29] T. COLMENA, «TUBOS COLMENA MANUALES Y FICHAS,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.summasas.com.co/tuberia-cerramiento-galvanizada/>.
- [30] C. d. Hoy, «Ciencia de Hoy,» [En línea]. Available: <https://cienciadehoy.com/propiedades-termicas-de-la-tuberia-de-hierro-negro/>.
- [31] D. Vilaseca, «IDOC PUB,» [En línea]. Available: <https://idoc.pub/documents/21-propiedades-de-las-tuberias-9n0k7rx0ep4v>.
- [32] S. M. B. CUPITRA, «CRITERIOS PARA EL CÁLCULO, SELECCIÓN Y DISEÑO DE TUBERÍAS,» ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES, Bogota, 2014.

- [33] A. L. CAMPANA, «Tubería Cerramiento Galvanizado,» 2022. [En línea]. Available: <https://lacampana.co/producto/tuberia-cerramiento-galvanizado/>.
- [34] ACESCO, «Ficha Técnica Metaltub Tubería Cerramiento,» 20 01 2022. [En línea]. Available: <https://www.acesco.com.co/descargas/fichastecnicas/ficha-tecnica-metaltub.pdf>.
- [35] ACEGO, «TUBERIA CERRAMIENTO,» [En línea]. Available: <https://www.acego.com.co/productos/tuberia-de-cerramiento>.
- [36] CORPACERO, «Especificación Técnica de Tubería Cerramiento,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.corpacero.com/wp-content/uploads/2022/03/ET-CC-02-04-ET-Tuberia-Cerramiento-V6.pdf>.
- [37] Portafolio.co, «Portafolio Economía Noticias,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.portafolio.co/economia/industria-del-acero-reafirma-su-crecimiento-para-el-2020-538951..>
- [38] BING, «Tendencias del Sector del Acero América Latina,» [En línea]. Available: <https://bing.com/search?q=tendencias+del+sector+de+los+aceros+en+Colombia>.
- [39] Ternium, «Ternium,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.ternium.com/es/novedades/noticias/el-acero-y-las-industrias-colombianas--24638266422..>
- [40] A. M. Intelligence, «Americas Market Intelligence,» 2023. [En línea].
- [41] N. Consulting, «Analizando el Sector Ferretero en Colombia,» 2022. [En línea]. Available: [https://nabiconsulting.co/analizando_el_sector_ferretero_en_colombia/..](https://nabiconsulting.co/analizando_el_sector_ferretero_en_colombia/)
- [42] A. C. d. P. d. A. (ACEROSARP)., «Aceros Corrugados,» [En línea]. Available: www.acerossarp.com.
- [43] N. A. S.L., «NAPOLEÓN ARMENGOL S.L.,» 30 11 2018. [En línea]. Available: <https://blog-napoleon-armengol.com/2018/11/30/caracteristicas-de-los-tubos-galvanizados/>.
- [44] L. PERMANENT STEEL MANUFACTURING CO, «Características de las tuberías de acero galvanizado,» 25 07 2019. [En línea]. Available: <https://www.permanentsteel.com/es/m/newsshow/characteristics-of-galvanized-steel-pipes.html>.
- [45] A. AREQUIPA, «Tubo ASTM A500,» [En línea]. Available: https://acerosarequipa.com/sites/default/files/fichas/2020-11/9.%20HOJA%20TECNICA-TUBO_LAC-GALV.pdf?fv=6ikssh2N.

[46] BING, «BING,» 11 11 2023. [En línea]. Available: valores de las propiedades mecánicas de la tubería galvanizada.

[47] Lenovo, «ThinkPad E14 Gen 3 (14" AMD) [Página de producto]. Lenovo. 1,» 2022.

ANEXOS

Anexo 1: Aproximación del Mercado

Anexo 2: Competencia y Relevancia del Mercado

Anexo 3: Aspectos Financieros e Indicadores

Anexo 4: Unidades Económicas