

ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE
ESTRUCTURAS METÁLICAS A PARTIR DE DISEÑOS PERSONALIZADOS.

IVÁN DAVID VILLAMIL JIMÉNEZ
DIEGO ARMANDO ACOSTA MONTES

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C
2020

ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE
ESTRUCTURAS METÁLICAS A PARTIR DE DISEÑOS PERSONALIZADOS.

IVÁN DAVID VILLAMIL JIMÉNEZ
DIEGO ARMANDO ACOSTA MONTES

Trabajo de tesis para optar el título de Ingeniero Industrial.

Asesora.

LADY FAJARDO CASTELLANOS

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

BOGOTÁ D.C

2020

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado.

Jurado.

Bogotá, 17 de junio de 2020.

PÁGINA DEDICATORIA

El presente trabajo de estudio de pre-factibilidad lo dedico principalmente a Dios, por ser en este recorrido quien me brinda la fuerza y la fortaleza para dar continuidad a este sueño tan anhelado.

A mis hijos, por su amor incondicional, por ser una gran inspiración en mi vida para seguir adelante, gracias a ustedes pude llegar hasta aquí.

A mis padres, por su amor, su gran esfuerzo, su bueno labor en todos estos años, gracias a ustedes me he convertido en lo que soy.

A mis hermanos, por su compañía, sus palabras de motivación, por el apoyo moral, gracias por estar acompañándome en el transcurso de mi vida

Iván David Villamil Jiménez

Dedico este trabajo de estudio de pre-factibilidad principalmente a Dios, por guiarme y llenarme de fortaleza en este proceso de formación académica a nivel profesional siendo esta una meta soñada.

A mis padres, quienes con mucho amor, esfuerzo y sacrificio me han permitido llegar a cumplir este sueño, son el pilar más importante de mi formación profesional, gracias por inculcar en mí el respeto y valentía para siempre salir adelante.

A mis hermanos por su cariño y apoyo incondicional que me brindaron durante este proceso de formación, el cual hubiera sido más difícil sin su compañía.

Finalmente quiero dedicar este trabajo a mis abuelos, quienes día a día están orando por mi bienestar y me brindan palabras de apoyo en los momentos más difíciles, a mi abuela Edelmira con quien compartí muchas batallas para salir adelante, ahora desde el cielo siempre está cuidando de mí.

Diego Armando Acosta Montes

AGRADECIMIENTOS

Quiero aprovechar este espacio para agradecer principalmente a Dios por sus bendiciones y por estar siempre presente en mi vida, a mis padres quienes han estado a mi lado, brindándome llenándome siempre con su amor incondicional y un buen ejemplo de vida, a mis hijos por enseñarme a conocer el verdadero valor de la vida, a mis hermanos porque con palabras me daban fortaleza para continuar en este camino.

De igual forma, A la Universidad Antonio Nariño por ser ese espacio donde logre adquirir un gran conocimiento al pasar de los años.

Iván David Villamil Jiménez

Quiero expresar con cariño mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y la de mi familia, a mis padres por su sacrificio para brindarnos a mí y a mis hermanos una carrera universitaria y apoyarnos siempre para cumplir nuestras metas siempre con su amor incondicional. A mis hermanos quienes con su apoyo y cariño se convirtieron en una motivación más para salir adelante.

A mi familia en general y a mis amigos que me apoyaron de forma incondicional con palabras de apoyo, gracias a ellos que se alegran de mis triunfos.

Finalmente, a la universidad Antonio Nariño, a toda la facultad de ingeniería industrial. Al decano, a mis profesores e ingenieros quienes con sus conocimientos me brindaron muchas enseñanzas las cuales hicieron que pueda crecer cada día más formándome como persona y profesional.

Diego Armando Acosta Montes

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	11
1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	13
1.2 OBJETIVOS	20
1.3 JUSTIFICACIÓN	21
1.4 ALCANCE	23
1.5 HIPÓTESIS	23
2. MARCO REFERENCIAL.....	24
2.1 ANTECEDENTES	24
2.2 MARCO CONCEPTUAL	31
2.3 MARCO TEÓRICO.....	42
2.4 MARCO LEGAL Y NORMATIVO	52
2.5 MARCO ACADÉMICO	57
3. DISEÑO METODOLÓGICO.....	61
3.1 ESTUDIO DE MERCADO	68
3.2 ESTUDIO TÉCNICO	77
3.4 ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO	102
4 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	114
CONCLUSIONES.....	116
BIBLIOGRAFÍA	118
ANEXOS	125

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Referentes teóricos de mercadeo.	43
Tabla 2. Referentes teóricos de estudio técnico	46
Tabla 3. Referentes teóricos de estudio ambiental	48
Tabla 4. Referentes teóricos de estudio financiero	50
Tabla 5. Seguridad del estudio Vs Valor del coeficiente Za	65
Tabla 6. Proceso para cumplimiento de objetivos	67
Tabla 7. Respuestas a encuesta de clientes potenciales	73
Tabla 8. Proveedores de materia prima	78
Tabla 9. Proveedores de materia prima	80
Tabla 10 Maquinas requeridas	85
Tabla 11 indicadores de resistencia del acero	89
Tabla 12. Criterios de ponderación de los factores de selección del sitio	92
Tabla 13. Ponderación de factores de selección del mejor sitio.....	93
Tabla 14 Información y variables de entrada del proyecto	105
Tabla 15 Variables macroeconómicas del proyecto	105
Tabla 16 Proyecciones de ventas a 5 años.....	106
Tabla 17 Proyecciones de costos y gastos a 5 años	108
Tabla 18 Proyecciones de capital de trabajo a 5 años	109
Tabla 19 Inversión inicial en adecuación de áreas de la planta física	109
Tabla 20 Inversión inicial en maquinaria	110
Tabla 21 Resumen de la inversión inicial	110
Tabla 22 Estado de resultados de pérdidas y ganancias	111
Tabla 23 Flujo de caja esperado	112
Tabla 24 Criterios de decisión.....	113

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Definiciones de marketing	34
Figura 2. Funciones del CRM.....	35
Figura 3. Mapa conceptual para elaboración del marco teórico	42
Figura 4. Fases de la investigación cuantitativa	63
Figura 5. Cálculo del tamaño de la muestra.....	66
Figura 6. Encuesta de aplicación para el sector metalmecánico.....	66
Figura 7. Respuestas sobre conocimiento del producto.....	74
Figura 8. Respuestas sobre intencionalidad de uso del producto	75
Figura 9. Conocimiento de las empresas existentes en la industria de la estructura metálica en Colombia.....	76
Figura 10. Esquema de teja galvanizada ondulada.	80
Figura 11. Esquema de purling	81
Figura 12. Tornillo teja- purling.....	82
Figura 13. Tornillos teja-teja.....	82
Figura 14. Caballete	83
Figura 15. Flujograma de procesos.....	84
Figura 16. Mapa de proceso propuesto.....	87
Figura 17. Organigrama propuesto	88
Figura 18. Posibles ubicaciones del proyecto	91
Figura 19. Matriz de prioridad de las áreas del proyecto.....	96
Figura 20. Propuesta de distribución en planta	97

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio, lleva por título " Estudio de pre factibilidad para la fabricación e instalación de estructuras metálicas a partir de diseños personalizados"; es realizado con la finalidad de indagar cuales son las características del mercado potencial, las características técnicas, financieras, ambientales y legales que permiten determinar si la actividad de fabricación e instalación de estructuras metálicas bajo diseños personalizados es viable.

Para el desarrollo del trabajo y para dar respuesta a este interrogante, los autores realizan una revisión teórica documentada sobre la problemática del desarrollo de la industria metalmecánica y sobre los diseños de estructuras metálicas en el contexto colombiano, como también sobre los aspectos que pueden ayudar a determinar la viabilidad del proyecto. Se aplica un diseño metodológico direccionado a la realización de un estudio de carácter cuantitativo donde se utiliza como instrumento la realización de encuestas que son efectuadas en línea, enviando a través de un correo electrónico un formulario de Google, a los clientes potenciales.

Posteriormente, adicionando a este estudio de mercado el desarrollo de los análisis sobre aspectos técnicos, financieros y ambientales se establece la viabilidad de esta actividad, donde, con respecto al estudio de mercado se muestran las principales empresas que podrían competir con la idea de negocio y se establece como principal dificultad el desconocimiento de los clientes potenciales sobre las bondades de los diseños personalizados en cubiertas metálicas, con respecto al estudio técnico se muestran las ventajas competitivas de las cubiertas metálicas y del sector de Puente Aranda para este tipo de negocios, dejando indicada una posible distribución de la planta física. En el aspecto ambiental se recomiendan seguir las directrices de la familia de normas ISO 14000, para el manejo de formatos, dentro de un posible sistema de calidad y en la evaluación financiera se llega a una Tasa interna de retribución (TIR) del 30.04%.

Palabras claves: Pre factibilidad, estructura, metálica, diseño, novedoso, elegante

ABSTRACT

The present study is entitled "Pre-feasibility study for the manufacture and installation of metal structures from custom designs"; It is carried out with the purpose of investigating what are the characteristics of the potential market, the technical, financial, environmental and legal characteristics that make it possible to determine if the activity of manufacturing and installation of metal structures under customized designs is feasible.

For the development of the work and to answer this question, the authors carry out a documented theoretical review on the problems of the development of the metalworking industry and on the designs of metal structures in the Colombian context, as well as aspects that can help determine the feasibility of the project. A methodological design directed to the realization of a quantitative study is applied where the surveys that are carried out online are used as an instrument, sending a Google form via email to potential clients.

Subsequently, adding to this market study the development of analyzes on technical, financial and environmental aspects, the viability of this activity is established, where, with respect to the market study, the main companies that could compete with the business idea and The main difficulty is the lack of knowledge of potential customers about the benefits of custom designs in metal roofs. Regarding the technical study, the competitive advantages of metal roofs and the Puente Aranda sector for this type of business are shown, indicating a possible distribution of the physical plant. In the environmental aspect, it is recommended to follow the guidelines of the ISO 14000 family of standards, for the management of formats, within a possible quality system and in the financial evaluation, an Internal Remuneration Rate (IRR) of 30.04% is reached.

Keywords: Pre feasibility, structure, metal, design, novel, elegant

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la disponibilidad de productos relacionados con el ramo de la construcción evidencia una amplia gama de posibilidades en los diseños, enfocados en las formas de consumo; es decir, se direccionan hacia el cumplimiento de las necesidades de los clientes, que cada vez son más exigentes y rompen algunos modelos tradicionales de economías de escala o de producción en masa.

Dentro de esta tendencia, en el diseño de estructuras metálicas, hoy en día, los clientes tienden a exigir productos de muy alta calidad, amigables con el medio ambiente, novedosos y con procesos constructivos ágiles, incorporando sus propias ideas a dichos diseños, donde la productividad y la viabilidad financiera de las empresas debe garantizar su sostenibilidad dentro de una competencia cada vez más fuerte.

En este contexto, los autores se proponen determinar la pre factibilidad para lograr la fabricación e instalación de estructuras metálicas a partir de diseños personalizados, por lo que se requiere contemplar los aspectos de mercado que hacen parte de la problemática de fabricantes y clientes inmersos en la comercialización de este tipo de productos. Igualmente se contemplan los aspectos técnicos propios de las estructuras metálicas como son, tipo de materiales, técnicas para construcción y distribución de las áreas dentro de la fábrica. No menos importante es, el aspecto del cumplimiento de condiciones ambientales que garanticen una actividad limpia y benéfica para la salud de los trabajadores y del planeta, dentro de una realidad en la que toda empresa debe procurar disminuir los desechos contaminantes al máximo. Finalmente se debe evaluar la posibilidad económica y financiera para que el negocio sea productivo dentro del contexto empresarial.

Lo anterior, teniendo en cuenta que en el ámbito de los diseños personalizados existe la tendencia de satisfacer al cliente, fabricando e instalando estructuras hechas de acuerdo con sus necesidades y gustos individuales específicos, a diferencia de los modelos de producción en masa, que basan la productividad de las empresas, en la estandarización y rapidez de sus procesos, haciendo necesaria una publicidad y estrategias de marketing encaminadas a generar dentro de los consumidores la

necesidad de comprar productos de uso masivos que buscan direccionar el gusto de los consumidores. (Uribe Á. , 2010)

Es en esta instancia se requiere un estudio de pre factibilidad, puesto que la fabricación e instalación de estructuras metálicas con diseños personalizados puede incurrir en costos que, comparados con los diseños y ofertas del mercado, generan inconvenientes cuando se desee iniciar un proyecto de estas características.

Se debe tener en cuenta que almacenes de grandes superficies como Homecenter, EASY y el Constructor, entre otros, ya ofrecen una gran gama de productos fabricados en masa, que incluye estructuras metálicas, cuya variedad de los diseños expuestos, unido a los servicios de instalación, puede generar una tendencia contraria a la del presente proyecto, donde la capacidad de emprendedores dispuestos a ofrecer diseños exclusivos y la capacidad de compra de usuarios convencidos de poder complacer sus gustos individuales, hace que se sigan necesitando negocios que se dediquen a satisfacer las necesidades de estos clientes que buscan diseños únicos y personalizados.

En resumen, durante el articulado de este estudio sobre pre factibilidad para la fabricación e instalación de estructuras metálicas a partir de diseños personalizados, se realiza el análisis de las condiciones del mercado, se determinan las características técnicas necesarias para la fabricación e instalación de estructuras metálicas más representativas, se analizan las condiciones ambientales que hacen parte de la técnicas amigables con el medio ambiente y se evalúa la viabilidad económica y financiera que indica la rentabilidad de este tipo de negocios.

1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1 Antecedentes del Problema

Las primeras referencias sobre la utilidad de diseños constructivos muestran como los humanos iniciaron esta práctica principalmente con estructuras para su refugio, utilizando métodos simples, con materiales provenientes de su medio, cuyos límites se imponían por la utilidad y la manejabilidad de la materia prima, así que con el transcurso de los años y la experiencia lograda, los constructores dirigían sus ideas y diseños a la elaboración de estructuras sólidas y resistentes pero también se esmeraban en lograr impregnar a las mismas una belleza, que ha quedado reflejada

a lo largo de la historia como lo indica en sus escritos Lofruscio & Tabata, (2019) quienes indican que la armonía interior y exterior se logra al introducir elementos generadores de armonía y que morfológicamente otorguen características dinámicas que se prolongan a través del tiempo.

En este contexto, las tecnologías nuevas e innovadoras, para satisfacer a los clientes que requieren diseños personalizados están inmersas dentro de procesos evolutivos gigantescos, que requieren de profesionales preocupados por actualizarse, para no quedarse atrás dentro de un mundo que diariamente está más globalizado y cada vez puede ser más competitivo, caracterizado por la variedad de sus métodos y la capacitación constante del talento humano, que le garantizan una evolución continua, destinada a lograr rentabilidad, ahorrar tiempos, y evitar pérdidas; donde la producción de estructuras metálicas para diversos usos resulta ser un elemento importante para lograr dicha satisfacción (Bermúdez, 2005).

Esta tendencia ha desencadenado una demanda creciente de acero, pero a pesar de la necesidad mundial, las cifras del sector de la producción metalmeccánica en Colombia son bajas, la India con (6,5 millones de toneladas) y China con (9,6 millones) fueron los dos únicos países que aumentaron su producción de acero, este incremento sumado equivale a 4,5 veces el acero que se consumió en Colombia para el año 2016 (Reinoso, 2018). Estas condiciones de producción repercuten en el incremento de empresas dedicadas a la distribución e instalación de estructuras metálicas, donde los procesos

que se manejan dentro de las mismas deben ser muy eficientes para garantizar una productividad asegurando su permanencia en el mercado.

Específicamente en lo que se refiere al mercado de estructuras metálicas con diseños personalizados, la realidad actual muestra que los clientes, ya sean empresas diseñadoras y, o los clientes directos que necesitan un diseño especial, requieren empresas que cuenten con las características logísticas que permitan procesos de fabricación e instalación fáciles y rápidos, logrando productos que permitan a sus clientes generar confianza, seguridad y confort. (Guio, 2012)

Igualmente, se debe resaltar que la gran mayoría de los diseños personalizados de estructuras metálicas que se desarrollan talleres de metalurgia corresponden al sector la construcción, que dentro de la economía colombiana, de acuerdo con la SUPERINTENDENCIA DE SOCIEDADES, (2017), en el año 2016 logró un crecimiento del 4,1% y estuvo dentro de las actividades económicas que más influenciaron positivamente el PIB colombiano y entre 2015 y 2016 registró el mayor crecimiento en ingresos operacionales con una variación del 14,59%.

Sin embargo, a pesar de que según Villamizar, Duque, Cáceres, & Ramírez, (2016), este sector tiene un rol estratégico en la economía nacional por su capacidad de dinamizar frentes como la producción y la generación de empleo, en actividades como el diseño personalizado de estructuras metálicas, dentro de las que se encuentran, puertas, barandas, mezzanines y domos, entre muchas otras; no es ajeno a la problemática de producción de pérdidas en los distintos procesos y actividades características del sector. Se puede observar que el tiempo y los presupuestos inicialmente estimados para la entrega de proyectos pocas veces se cumplen debido a problemáticas de falta de planeación eficiente, que se han convertido en una característica propia de las empresas colombianas.

Por este motivo, es necesario iniciar con estudios previos de pre factibilidad sobre los las condiciones del mercado y las características técnicas, económicas, financieras y ambientales de los negocios; equivaldría a poner en práctica la concepción sobre lo concerniente a un estudio de prefactibilidad emitido por Gómez, (2000), p. 24 como se citó en (Martínez & Gómez, 2018)

Quien señala que la prefactibilidad es:

“Una herramienta útil para usar eficientemente los recursos escasos, como el dinero, los recursos naturales, el tiempo, etc. Con estos se cuenta para la puesta en operación de un proyecto; porque contempla todos los elementos para evaluar y determinar si el proyecto es bueno o malo, y en cuáles condiciones se debe desarrollar para su éxito”, (p. 13).

Es decir, contempla todos los factores que puedan incidir en la productividad relacionada con la fabricación e instalación de estructuras metálicas y se determina la mejor forma de una posible solución a los problemas encontrados.

Con respecto a los productos personalizados, según Uribe Á. , (2010):

Fue Stanley Davis, quien escribió el libro “Future Perfect”, en este definió el concepto en 1987. Este busca aplicar la tecnología de manufactura en la reducción del costo y su diversidad. El objetivo para la personalización es crear variedad de productos que sean personalizados implementando la flexibilidad y rapidez dándole respuesta al cliente, (p.49).

En este sentido, los productos personalizados se basan en la utilización de técnicas elásticas dentro de las organizaciones para elaborar diversos artículos, colocando límites a la competencia que se presenta en un determinado sector, asumiendo el conocimiento del producto y optimizando las técnicas de fabricación; para orientar la logística del fabricante hacia las necesidades del cliente, donde los problemas de viabilidad se pueden dar por la posible complicación de los procesos internos en los casos donde la variedad de los producto sobrepase a las técnicas de manejo eficiente dentro de una organización (Gilmore & Pine, 1997).

1.1.2 Descripción del Problema

Actualmente dentro de las dinámicas mercantiles, los diseños no están ajustados a las necesidades reales de cada usuario y a sus condiciones propias; los sistemas de producción en línea y las cadenas productivas que llevan a homogenizar los diseños de

un producto para optimizar los costos de manufactura han primado sobre el carácter individual de las necesidades de los usuarios. Esta, tendencia se materializa en artículos que terminan por ser aceptados por los usuarios, que no encuentran en el mercado opciones para elegir el diseño que deseaban y se deben inclinar hacia las tendencias mercantiles que se encuentran en el momento, en otras palabras se impide el camino a diseños personalizados y diversos que correspondan con la actual cultural y evolución del pensamiento de los gustos reales de los usuarios; es entonces cuando los pensamientos expresados por autores como Uribe Á. ,(2010), señalan que “Las empresas, en el avance de la valoración de una identidad y la posibilidad técnica, tendría esta que migrar hacia nuevos modelos... como la personalización de uno a uno”, (p. 6).

Sin embargo, las tendencias de mercados capitalistas se orientan hacia la personalización en masa que según (Cardozo & Ramírez, (2013) puesto que:

“Cuando se desarrolla y se llega a un número alto de clientes (como en los mercados de la economía industrial) y, estos al mismo tiempo son tratados de manera individual como en los mercados de acuerdo a la medida en las economías preindustriales... se trata de ampliar el marco de aplicación de este concepto, al describir como la habilidad que toman las empresas para producir y distribuir productos y/o servicios personalizados, a través de procesos que se puedan implementar en negocios flexibles, con altos volúmenes de producción y a un costo razonable”, (p. 140) .

En este sentido, cabe reflexionar sobre la problemática de las técnicas de marketing o de publicidad, que son orientadas hacia masificar el consumo de un producto, haciendo creer a los usuarios que se les venden artículos exclusivos, diseñados y creados para clientes específicos; encontrándose en la realidad que lo que se busca homogenizar el gusto de los consumidores, imponiéndoles condiciones de satisfacción a sus necesidades que corresponderán a las tendencias del mercado que se publicita; por ello es necesario implementar técnicas novedosas que den privilegio a los gustos individuales, para no incentivar los consumos masivos de productos que muchas veces resultan desechables y verdaderos venenos para la conservación del medio ambiente. (Uribe Á. , 2010).

Es en este sentido, donde las variaciones exageradas y la forma de derroche de los seres humanos hace necesaria una reflexión profunda sobre una cultura materializada de consumismo, y donde el cuestionamiento de la necesidad y del gusto propio e individual se establece como alternativa para la potencialización de su desarrollo y de sus características únicas.

Teniendo presente lo anteriormente mencionado y sin dejar de lado que todos los procesos y procedimientos realizados en una actividad económica, se debe direccionar a la realización de planes estratégicos que permitan a las nacientes empresas competir con las empresas establecidas a nivel internacional, idealmente con igualdad de condiciones y donde se destaquen por la eficiencia de los procesos; se debe realizar estudios previos de pre factibilidad que permitan dejar de lado los modelos tradicionales e implementar procesos de fabricación e instalación que favorezcan la obtención de una cadena de suministros óptima, que repercuta finalmente en una total satisfacción del cliente. (Pires & Carretero, 2007)

No obstante, la culminación total de proyectos que incluyen estructuras metálicas se retrasa por falta de una planeación óptima, para su fabricación e instalación, por ejemplo, porque los perfiles de gran tamaño deberían ser trasladados desde lugares muy lejanos al lugar donde se instalaran finalmente. Igualmente, muchos proyectos se empiezan sin estudios previos de las condiciones operativas y técnicas necesarias y precisas de los trabajadores que se encargaran de la planeación y operación de los procesos constructivos, condición que se hace más crítica cuando no se contemplan las condiciones iniciales para evaluar la productividad real de una actividad (Botero Botero, 2006).

Actualmente, son muy pocos los negocios que emprenden proyectos que desde el inicio establecen condiciones precisas y rigurosas; donde, su estructura sea planeada de forma personalizada e innovadora, contando con asesorías eficientes, para minimizar los inconvenientes que puedan surgir; por ejemplo, en algunos casos de estructuras metálicas, por fallas en el armado, soldado e instalación de estas.

Igualmente, la problemática que se presenta en algunas empresas direccionadas a la fabricación de estructuras metálicas; es que no tienen presente procesos como; el

suministro de materiales, el armado de grandes perfiles, la soldadura y el montaje; se deben realizar según; la necesidad del mercado, las condiciones técnicas y de ubicación de la planta principal. Igualmente, no se tiene presente la ejecución de una adecuada evaluación económica, social y ambiental que garanticen la competitividad y donde los procesos, actividades y registros completos; se planifiquen, desde los diagnósticos que se obtienen con los estudios de pre factibilidad, los cuales se deben realizar para obtener una mayor claridad a la ejecución de proyectos empresariales (Fu-Kwun, 2012).

De otra parte, en lo referente, a los operarios de grandes estructuras metálicas y de acuerdo con Thun, (2009) las labores de soldadura, se caracterizan por; periodos largos de trabajo, falta de protocolos precisos, adecuados y estandarizados de los procedimientos y fallas en las condiciones seguras para cada actividad, lo que repercute en altos índices de accidentalidad y en que estas no cumplen las condiciones requeridas de calidad y tiempos de entrega.

Adicionalmente, se encuentra presente que muchas veces hay desconocimiento técnico por parte de los operarios, soldadores y encargados la instalación de grandes estructuras metálicas, incidiendo en las condiciones de eficiencia y eficacia que se requieren, por lo que se necesita un diagnóstico previo de estos rendimientos que puedan ayudar a disminuir errores en la ejecución de procesos propios de estas empresas, como lo son; el abastecimiento de materiales, labores de transporte de grandes estructuras, seguridad industrial dentro de las obras y condiciones técnicas en el momento de realizar las instalaciones.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado se evidencia la falta de la descripción inicial de diseños personalizados, igualmente mencionar los posibles inconvenientes para lograr las actividades planeadas de tal manera que al mismo tiempo sean productivas y cumplan realmente las necesidades de los clientes individuales y la necesidad de abarcar los aspectos que pueden hacer viable esta actividad, y por tanto hacen que la pregunta que se debe desarrollar en el presente documento sea la siguiente.

1.1.3 Formulación del problema

¿Cuáles son las características del mercado potencial, las características técnicas, financieras, ambientales y legales para determinar si la actividad de fabricación e instalación de estructuras metálicas bajo diseños personalizados es viable?

1.1.4 Sistematización del problema

- ¿Cuáles son las condiciones del mercado que determinan la oferta y la demanda de estructuras metálicas bajo diseños personalizados?
- ¿Cuáles son las condiciones técnicas y de ubicación, distribución y tamaño de la planta principal que se requieren para la fabricación e instalación de estructuras metálicas con diseños personalizados?
- ¿Qué características económicas y financieras debe cumplir un proyecto para la fabricación e instalación de estructuras metálicas?
- ¿Cómo se caracteriza el impacto en el medio ambiente que permite diseñar estrategias para mitigar sus efectos, adoptando tecnologías limpias en este tipo de actividades?.

1.1.5 Variables del problema

Dependientes

Viabilidad para la fabricación e instalación de estructuras metálicas

Independientes

Para la identificación de las variables independientes se tiene un desglose de los objetivos específicos de la siguiente forma:

Para realizar un estudio de mercado se tendrán en cuenta variables como los clientes potenciales, la competencia, la oferta y la demanda, puesto que su cantidad y sus características afectan la viabilidad o pre factibilidad del proyecto

Dentro del objetivo de ejecutar un estudio técnico se incorporan variables que igualmente afectan las condiciones de pre factibilidad del proyecto como son las condiciones de la ubicación, la distribución de la planta y el tamaño de la planta.

En la elaboración del estudio ambiental se considera que las variables que afectan la realización del proyecto son los impactos y los efectos que se producen con el mismo.

Finalmente dentro de la evaluación económica se consideran aspectos externos como las condiciones sociales que se afecta con la realización de proyectos de esta índole y en la evaluación financiera se consideran aspectos internos como los indicadores que determinan su rentabilidad y posible sostenibilidad en el tiempo

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Determinar la viabilidad para la fabricación e instalación de estructuras metálicas, a partir de diseños personalizados, bajo parámetros mercantiles, técnicos, financieros y medioambientales.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Realizar un estudio de mercado que permita identificar los clientes potenciales, la competencia, la oferta y la demanda de estructuras metálicas bajo diseños personalizados.
- Ejecutar un estudio técnico referente a las condiciones de la ubicación, distribución y tamaño de la planta principal de una empresa dedicada a la fabricación e instalación de estructuras metálicas con diseños personalizados.
- Elaborar un estudio sobre los impactos y efectos en el medio ambiente que puedan resultar en la ejecución del proyecto aplicando estrategias que los mitiguen.
- Identificar una evaluación económica y financiera del proyecto.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Los procesos evolutivos de desarrollo tecnológico e industrial junto con el vertiginoso avance de los procesos de globalización y el acceso fácil de los consumidores a la información, crean la necesidad de establecer en los diferentes campos productivos la oferta de productos que estén acordes con el desarrollo de dichos avances y con las exigencias de compradores que avanzan al mismo ritmo.

Teniendo presente estos aspectos, es interesante que la ingeniería industrial esté a la vanguardia estos eventos; por ello los autores de esta investigación siendo conscientes de esta situación han decidido plantear un estudio de pre factibilidad para la fabricación e instalación de estructuras metálicas a partir de diseños personalizados a fin de establecer un sistema productivo elegante, funcional e innovador de acuerdo con las sugerencias emitidas por los clientes.

En este contexto, socialmente las necesidades de los clientes son muy extensa, puesto que cualquier familia, puede llegar a demandar una cubierta metálica, desde el padre de familia que maneja un proyecto para un centro comercial, hasta la familia que vive en arriendo pero adquiere un lote que debe cubrir para evitar su deterioro, por lo tanto se requiere, que los usuarios encuentren dentro del mercado productos que se ajusten a sus propias necesidades e igualmente tengan la posibilidad de encontrar la opción de diseños personalizados, teniendo presente que dichos diseños y fabricación de estructuras personalizadas deben ser elaboradas a través de una secuencia de procesos que contemplan la ejecución de estudios técnicos, ambientales, financieros y de mercado.

Dichos procesos se deben ajustar a los distintos usos, que pueden ir desde techos de unidades o lotes familiares, mezzanines, cubiertas para salones comunales, plazas de eventos y escenarios deportivos hasta espacios cubiertos en centros comerciales.

Un ejemplo particular, en lo que tiene que ver con la justificación dentro de la comunidad, lo constituye la realidad que se vive actualmente dentro de zonas marginadas, donde se hace evidente la necesidad de cubrir los escenarios deportivos, puesto que como lo señala Riatiga, (2011), se evidencia principalmente que en las zonas de mayor escases

de recursos económicos; es donde se necesita implementar escenarios deportivos que estén acordes con las preferencias de los habitantes de la ciudad, en otras palabras el inventario de “equipamientos deportivos y de recreación, son muy pocos y los que hay no están diseñados para el desarrollo de una actividad deportiva, sino que son espacios al aire libre sin ningún tipo de cubierta o alguna intervención”,(p. 1).

Del mismo modo, la situación anterior se puede observar en espacios destinados a reuniones de la comunidad, donde se realizan actividades en espacios descubiertos, por ejemplo los mercados comunales y centros de reunión cultural; estos espacios podrían ser adecuados disminuyendo en los usuarios los efectos de la intemperie, por este motivo muchas construcciones deberían contar en sus cubiertas con diseños personalizados, donde se podrían contratar empresas como la que se estudia en el presente proyecto.

Por tanto es claro que se requiere la realización de estudios de pre factibilidad que concluyan la viabilidad de este tipo de negocios, puesto que antes de realizar una inversión es necesario investigar aspectos que pueden afectar su productividad, como son las condiciones del mercado, las características técnicas, humanas, ambientales, financieras y económicas necesarias para emprender un proyecto exitoso.

Además, la necesidad de estudios de pre factibilidad se hace más necesaria en la actualidad, teniendo en cuenta que los procesos logísticos que se manejan dentro del sector de la construcción en el país, incluyen estructuras metálicas; por tanto, se han transformado en un tema muy importante debido a la globalización de los mercados que hacen que grandes constructoras mundiales puedan competir por los contratos de obra en el territorio nacional, esta condición obliga muchas empresas nacionales a ser cada día más competitivas. Los estudios eficientes de pre factibilidad pueden ayudar a mejorar día a día la puntualidad y la calidad de las obras, disminuyendo los costos de construcción y optimizando los sistemas logísticos de las empresas del sector.

Para poder alcanzar objetivos empresariales acordes con las imposiciones mundiales de competitividad se necesita elaborar un estudio previo a los procesos, sin duda se verán plasmados en una buena organización y optimización, que es fundamental para conseguir las metas organizacionales propuestas, dentro de las cuales debe estar y lograr mantenerse dentro del mercado vigente, construyendo obras con calidad con

precios justas. En este contexto los estudios de perfectibilidad se constituyen en métodos de recolección y análisis de datos que permiten diseñar estrategias comerciales, productivas logísticas y de esta forma afrontar los grandes retos implantados por las políticas de apertura de mercados; disminuyendo los riesgos propios de fracaso de proyectos propios del sector.

1.4 ALCANCE

El alcance de la investigación es lograr la descripción de las condiciones de mercado, técnicas, ambientales, financieras y económicas que, en primera instancia, sustenten la pre factibilidad de un proyecto para la fabricación e instalación de estructuras metálicas a partir de diseños personalizados en el distrito Capital.

1.5 HIPÓTESIS

La fabricación e instalación de estructuras metálicas acorde con diseños personalizados es viable, porque tiene aceptación en el mercado y sus condiciones técnicas de la ubicación, distribución y tamaño de la planta son aplicables para tener proyecciones ambientales, económicas y financieras sostenibles en el tiempo.

2. MARCO REFERENCIAL

La tipología del presente estudio se inicia desde la identificación de los problemas comunes de las empresas dedicadas a la fabricación e instalación de estructuras metálicas y su situación dentro del mercado actual, para determinar la pre factibilidad del negocio basado en diseños realizados según las necesidades y gustos individuales de cada cliente. Para lograrlo se incorporan antecedentes investigativos basados en diseños de estructuras metálicas, dando importancia a lo que se ha publicado sobre diseños personalizados. En el marco teórico se identifican autores representativos que han tratado el tema y en el marco conceptual se explican elementos representativos que hacen parte de la temática.

2.1 ANTECEDENTES

La información que se hace alusión a continuación hace referencia a los estudios que se encuentran con respecto a la temática tratada en el presente trabajo.

➤ A nivel internacional se encuentra el trabajo de Rizo, (2014), correspondiente a un estudio técnico y económico de una planta de productos metálicos, que satisfacen la ciudad de Guayaquil. Se realiza el análisis de mercado, demanda insatisfecha en función de la técnica de estadísticas conocida como muestreo poblacional, la misma que se aplica una encuesta en la que se indagaba acerca de la construcciones de cubiertas, material, los modelos y precios en la ciudad de Guayaquil, luego proyecta en base del método de proyección de interpolación de polinomios y determina el número de metros cuadrados a construir, de la misma manera realiza un análisis para la oferta en base al número de empresas y talleres que prestan este tipo de fabricación, el cual dio como resultado que el 85 % de los habitantes les gustan las cubiertas con estructura metálica, así mismo analiza la zona donde se ubicará la empresa, en base a la técnica de Evaluación Cualitativa por puntos. En el estudio se aplicará diferentes técnicas y herramientas de Ingeniería para determinar el proceso, distribución de planta y recursos humanos. Con toda esta información previa se determinó la demanda potencial en

metros cuadrados a atender en el periodo 2015 - 2024, el análisis de la inversión total que requiere el proyecto, la misma que la clasifica en inversión fija y capital de operaciones necesarios para llevar a cabo el proyecto, dando como resultado una inversión total de \$ 548.863,37. El financiamiento del proyecto se llevará a cabo con el 55 % del capital propio y el 45 % será mediante un préstamo con un Institución Financiera. Al realizar la evaluación económica y financiera, para establecer la factibilidad del proyecto, los resultados del VAN fueron de \$ 181.331,92 > 0, y una TIR de 21 %, estos indicadores permiten establecer que el proyecto es factible y rentable.

Por otra parte, se puede concluir que los estudios técnicos y económicos constituyen un aspecto fundamental para la realización de proyectos direccionados a la construcción de estructuras metálicas.

Teniendo presente lo anteriormente indicado este es un documento que contiene conceptos técnicos relacionados con las cubiertas, demandas de mercadeo y herramientas a utilizar.

➤ A nivel nacional se encuentra el estudio realizado por Nieto, (2014), trabajo que tiene como principal propósito desarrollar un estudio de factibilidad para la creación de una empresa que se dedica a la construcción de estructuras y sistemas livianos, esta se ubica en Cali, departamento del Valle del Cauca.

Esta empresa, presenta en su objetivo principal, dar solución a las necesidades de construcción y obra civil del entorno. Para lograr conocer su factibilidad, se realizarán todos los procesos necesarios para evaluar y diagnosticar su viabilidad. Es fundamental en el desarrollo del estudio de factibilidad definir la visión de la empresa relacionada a la oportunidad que ofrezca el mercado. Esta idea es basada en un grupo de conocimientos técnicos del mercado, en este sector y el negocio. Esta idea debe ser racional, real, técnica y viable económicamente, se desmenuzará y perfeccionará con el desarrollo del estudio de factibilidad.

Se puede concluir que en este estudio todos los aspectos contemplados son fundamentales para el desarrollo del estudio de prefactibilidad para la fabricación e instalación de estructuras metálicas a partir de diseños personalizados, puesto que contiene una temática muy acorde con el desarrollo del presente documento se estudian

aspectos sobre mercadeo, aspectos técnicos, legales, económicos y financieros de la construcción de estructuras metálicas.

➤ En el estudio efectuado por Yenvge & Volodymyr, (2013); “Se describe un tipo de estructura metálica que funciona con láminas articuladas con pivotes espaciales de configuración elíptica formado un sistema de hilos rígidos cuya instalación se basa en un índice de seguridad numérico para cada estructura diseñada. El método propuesto proporciona la secuencia de solución de series de problemas para la determinación de parámetros geométricos racionales de una estructura metálica obteniendo sus características de rigidez apropiadas de elementos de soporte básicos, convirtiéndose en un referente de nuevas técnicas de fabricación que deben ser contempladas por los diseñadores de este tipo de estructuras”, (p. 353).

Se puede concluir que los diseños novedosos en las estructuras metálicas son un elemento a tener en cuenta arquitectos y constructores en cuanto aportan nuevos elementos que enriquecen los proyectos con alternativas que luego se pueden masificar en la medida que sean probadas exitosamente en el mercado existente.

Los diseños de articulaciones y elementos de conexión que se presentan de forma novedosa no van en dirección contraria de los diseños personalizados, en tanto lo que hacen es enriquecer las posibilidades que los clientes presenten diseños personalizados con elementos estructurales a la vanguardia de la tecnología existente en la materia.

➤ En lo relacionado con la personalización: Producto e individualidad, realizado por Uribe, (2010), se proyecta una visualización de carácter analítico que permite entender cómo se establece “la configuración de las estructuras y este entorno material que el hombre ha creado” direccionándolo a establecer una crítica sobre el posible influjo en el comportamiento individual, que se encuentran relacionados con los “principios metodológicos” y los “fenómenos de diseño”, donde quedan implícitos los deseo de orden personal lo mismo que el gusto y las necesidades que frecuentemente pasan desapercibidas por los sistemas de mercado y el desarrollo de los procesos industriales. De otro lado el autor indica que es el diseño industrial el ente encargado de identificar, y crear alternativas productivas de forma masiva que favorezcan el enfoque de posibilidades de trabajo pero dirigidas “hacia personas y no hacia empresas”; en otras

palabras el diseño industrial debe responder a preguntas como ¿qué puede hacer los diseños y los procesos personalizados para alentar un potencial en los individuos?, ¿Cómo llegar a una personalización ideal que reconozca realmente cada individuo como un mercado?, ¿existen para los usuarios posibles alternativas, viables para que las empresas que sean ecológicamente amigables? .

De acuerdo con la información encontrada se puede inferir que el diseño actual tiende a mejorar gradualmente su desarrollo metódico, haciendo reflexionar a los estudiantes y futuros ingenieros, sobre la necesidad de partir de un usuario tradicional que se encuentra cada vez más informado. Igualmente, los mercados deben cambiar su perspectiva de consumo aplicando otros modelos que sean más conscientes desde el individuo que exige participación en la configuración de sus productos, es por eso por lo que los diseñadores e ingenieros formarse practicando formas de diseño participativo. Igualmente, las formas más eficientes para procesos evaluativos sobre algunos diseños personalizados y participativos se centran en las mejoras que estos producen a cada persona, potenciando sus particularidades y definiendo cada logro como una forma mejoramiento continuo de servicio al cliente.

Teniendo presente lo anteriormente enunciado se evidencia que este trabajo es importante porque permite incorporar procesos de enseñanza que motivan tanto a profesionales como a estudiantes para que además de su formación en procesos, flujos, cadenas de valor y materiales, sistemas de seguridad y salud en el trabajo, incorporen a cada persona como una fuente invaluable de conocimiento radica en la cantidad de alternativas que aportan a sus diseños, facilitando procesos innovadores, dinámicos y participativos, donde los futuros ingenieros utilicen su inspiración para aumentar la de sus clientes y viceversa.

➤ De otra parte, de acuerdo con el estudio adelantado por Velazco, (2017), en su estudio relacionado con la ilustración gráfica aplicada al diseño, desarrolla en primer orden un “análisis histórico que demuestra la simbiosis progresiva en las artes decorativas en el diseño y el contexto socioeconómico y cultura que las produce”. Para este fin, la autora se vale de la utilización de elementos que facilitan el reconocimiento de la ilustración desde una perspectiva de aporte destacado dentro del diseño de productos de uso cotidiano; de tal forma que estos productos se pueden interaccionar de

forma enriquecedora; el objetivo principal que persigue la autora es “servir de testimonio útil y constructivo sobre estos diseños para resolver intereses científicos y divulgarlos en el ámbito de la enseñanza de la disciplina de la ilustración.”

En lo referente a este aspecto, se puede concluir que hay una relación muy amplia y complementaria entre el extenso mundo del diseño y los dibujos ilustrativos y son la forma personalizada como los clientes exponen y dan a entender sus diseños propios. Este mundo del diseño desde su propia conceptualización como fruto de su evolución, que incluye los aportes, creativos y la sensibilidad, personal, ha estado expuesto a continuas transformaciones en beneficio de la humanidad, la cultura y el capital, mejorando los procesos constructivos de las estructuras.

Teniendo en cuenta, lo anteriormente mencionado se puede inferir que este trabajo es beneficio para el proyecto porque sustenta el desarrollo histórico de las herramientas de diseño que son utilizadas diariamente, pues están, cada vez más, al alcance de cada persona, fortaleciendo su impulso estético y creador.

➤ Así mismo, el estudio adelantado por Jácome, (2014), sobre la renovación de infraestructuras existentes y diseño estructural para la cubierta de las graderías del coliseo abierto de la parroquia Santa Rosa del Cantón Ambato provincia del Tungurahua; se encuentra que la finalidad de estos diseños se direccionan a “obtener los diseños, estudios y el presupuesto referencial necesario para la construcción de un escenario para eventos públicos y dos cubiertas metálicas para el coliseo abierto de la parroquia Santa Rosa del cantón Ambato; para ello hace se concentra en la aplicación del software Autodesk Inventor Professional 2015, y de esta forma se hace “el diseño de las cubiertas y el análisis local de juntas soldadas” pudiendo de esta forma identificar, “el comportamiento real bajo la acción de cargas”, para poder utilizar adecuadamente el software, la investigación se ejecuta “bajo el tema de la tensión equivalente de Von Mises, donde a través de un tensor de tensiones se puede identificar las fuerzas de corte, de flexión y de momento que pueden ser utilizadas sobre un elemento infinitesimal; porque los elementos finitos favorecen este proceso al ejecutar el programa. Entonces, gracias a una escala de colores se pueden visualizar la tensión que se genera en el

elemento aparte de conocer el factor de seguridad que se basa en la resistencia del material.

De otra parte, en este estudio se puede concluir que la utilidad de las ayudas tecnológicas y programas de diseño estructural en obras donde es necesario hacer una evaluación de cargas y la forma como estas pueden afectar el comportamiento de las estructuras metálicas durante su vida útil, no todos los diseños son susceptibles de seguir, puesto que en estructuras para obras civiles se requiere la evaluación estructural y el cumplimiento de las normas de diseño que rigen el país. Así como Ecuador se rige por sus códigos de construcción, para el caso de Colombia el principal documento normativo para construcción de estructuras metálicas se expone en el título F del Reglamento de Construcciones Sismo Resistentes, NSR-10.

Teniendo presente lo anteriormente enunciado se encuentra que este trabajo aporta valiosos elementos que dejan ver la necesidad de evaluar el comportamiento estructural de los diseños personalizados destinados a hacer parte de construcciones civiles. Esta evaluación se debe hacer en toda la estructura y la estética y el gusto individual de los diseños no puede alterar el comportamiento integral de la construcción.

➤ Otro estudio, es el realizado por Rodríguez, (2017), donde se evidencia que la industria metalmeccánica y sus diseños en estructuras metálicas realizados en la ciudad de Bogotá, se ha incrementado desde el año 2011, siendo la principal causal el acelerado crecimiento de la población que habita en la ciudad; según el estudio el 65% corresponden a microempresas que conforman la industria en mención, ellas establecen un vínculo más cercano con los clientes lo cual favorece un aporte en el diseño personalizado de las estructuras que son contratadas.

De otra parte, este estudio indica puntualmente los cambios que se han generado en el sector metalmeccánico entre los años 2011 y 2015 y los aportes de los diversos grupos y personas que de una forma o de otra pertenecen a este sector y que de una forma activa incrementan el crecimiento económico del mismo; finalmente se puede concluir en este estudio que la pre factibilidad direccionada al diseño e instalación de las estructuras metálicas es fundamental establecer el desarrollo que ha tenido la industria metalmeccánica en el país, que se ha basado principalmente en una gran cantidad de

microempresas que facilitan la participación de los clientes en los diseños de sus estructuras.

De otro lado, este trabajo permite identificar cuáles fueron las ventajas y desventajas de implementar una industria como la que se pretende establecer en el presente documento, puesto que realiza estudios sobre la industria metalmecánica en Bogotá desarrollada entre los años 2011 a 2015.

➤ Del mismo modo, el estudio sobre la elaboración de algunos procedimientos que impliquen la fabricación y montaje de una estructura en acero para un edificio tipo efectuado por Gavidia & Subia, (2015), señala que el uso de estructuras metálicas favorece la construcción de los edificios dada su resistencia y la durabilidad del mismo, pero también en la efectividad del uso de la soldadura, teniendo presente estos dos aspectos se requiere un análisis a fondo relacionado con los procesos que se emplean durante la fabricación y el montaje de las estructuras metálicas elaboradas en acero. Este trabajo, permite concluir que se debe conocer cuáles son algunas ventajas y desventajas en el acero, como materia prima en la construcción de estructuras metálicas, de otra lado, este trabajo se centró en el montaje de estructuras para la construcción de edificios utilizando máquinas que tienen la capacidad de manipular material de forma operativa, lo que les permite materializar estructuras que de otra manera no podrían realizarse individualmente, en esa medida al operar con más de un brazo (mecánico) permite la explotación de los procesos de ensamblaje al realizar manipulaciones de materiales en una tarea de fabricación compartida.

Teniendo presente lo anteriormente enunciado, este es un trabajo que brinda información relacionada con las ventajas y desventajas del acero como material estructural, e indica los procesos durante la fabricación de una estructura tipo. El trabajo presentado aquí es una investigación de dicha construcción el montaje de estructuras industriales sirve dentro del ensamblaje a gran escala una estructura metálica para que espacialmente cumpla con los estándares en la utilización de tubos de acero adecuados para la construcción de edificaciones tipo, desde los más básicos hasta los más grandes.

➤ Otro trabajo para mencionar es el realizado por Chavez & Pardo, (2015), con un enfoque cualitativo enfocado a la problemática existente en la productividad que se presenta en la fabricación de estructuras metálicas; donde se contemplan aspectos como

los costos “en La Empresa Servicios Metálicos Especializados S.A.C”. Este trabajo contempla como principal objetivo mejorar la productividad en el proceso de fabricación de las estructuras metálicas para poder disminuir los costos que se presentan en la actualidad en la mencionada empresa, a través de la aplicación de la herramienta del Lookahead, “este es de la metodología del Last Planner System que nace de la filosofía L Lean Construction. Se obtendrá una mejor planificación en el proceso del proyecto “Nuevo Almacén – Unitrade S.A.C.”, lograra un ahorro del 11.97% en los costos directos de mano de obra que implique la fabricación de estructuras metálicas en la etapa casco, ya que esto lograra reducir un tiempo del 40% comparado con el cronograma elaborado, lo que da un ahorro del 6.00% del costo directo total del proyecto ejecutado. (p.10)

En este estudio se puede concluir que busca desarrollar un diseño de estructuras de acero, por medio de la cooperación entre arquitectos e ingenieros civiles así como de otros especialistas de la industria de la industria metalmecánica que se vean involucrados en la fabricación de estructuras de acero, entre ellos los talleres, quienes se encargan de determinar la mejor estructura está que se adapte completamente a los parámetros de fabricación incluyendo la protección contra la corrosión, es decir el proceso de pintura para limitar el trabajo realizado en el sitio y reducir los tiempos de montaje, teniendo como ventaja el transporte al sitio, así como el ensamblaje.

La importancia de este trabajo radica en el contenido de los procesos de Lean production y lean construction, que son aplicables a la empresa donde se realiza la investigación, ello puede servir de base para evaluar los aspectos positivos que se pueden aplicar al presente trabajo.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

A continuación, en el presente documento el lector encontrara una serie de conceptos que le permitirán comprender más profundamente la temática tratada.

2.2.1 Características del Estudio de mercado

De acuerdo con Parra & Beltrán, (2016), la palabra mercadeo, se originó en “el año de 1950 en la Universidad de Harvard”, (p. 3); y se entiende como el hecho de que las empresas dirijan sus productos o servicios a un mercado compuesto por compradores o personas que desean adquirir esos productos o servicios. El estudio de mercado tiene por objeto determinar si las actividades principales en las que se debe enfocar un negocio que busca dedicarse a la fabricación e instalación de estructuras metálicas a partir de diseños personalizados son inicialmente factible por la oferta y la demanda existentes en el sector, acompañadas de las características propia de aceptabilidad de esta clase de negocio justificadas en el impulso que pueden tener esta clase de industrias a luz de las disposiciones normativas y reglamentarias vigentes.

Pero además de estas características, existen otras que componen los instrumentos principales del mercadeo y son:

El producto. De acuerdo con Peñalosa (2005), el producto es uno de los elementos fundamentales del mercado puede ser entendido como “todo lo que pueda ser mercadeado”, (p. 75) cuyas características se direccionan a satisfacer a los clientes, dentro de las principales características de un producto se encuentran la marca, la etiqueta, y la calidad entre otras. Es un instrumento del mercadeo que se infiere como *cualquier bien material, servicio o idea que posea un valor agregado para el consumidor y sea susceptible de satisfacer una necesidad*, Santesmases, como se citó en Pérez, (2006); de otra parte Muñoz, Rafael citado por Pérez, (2006), señala que existen nueve elementos que deben ser analizados antes de ser puesto en el mercado y que dependen siempre de la naturaleza del producto ellos son:

- Núcleo: hace referencia a propiedades físicas, químicas y técnicas del producto.
- Calidad: en este se valorarán los elementos que componen el núcleo, de acuerdo a unos criterios que son comparativos con la competencia.
- Precio: valor último de adquisición. De acuerdo con Rosel, María, (2009), se puede comprender como aquel “valor adquisitivo en un producto o servicio”, (p. 1),

- Envase: protección con el que está dotado el producto, junto al diseño, aporta un gran componente de imagen.
- Diseño, forma y tamaño: esto permite identificar el producto o la empresa y, generalmente, configura la propia personalidad del mismo.
- Marca, nombres y expresiones gráficas: igualmente, facilitan la identificación del producto y permiten su recuerdo asociado a uno u otro atributo.
- Servicio: conjunto de valores añadidos a un producto que nos permite poder marcar las diferencias respecto a los demás.
- Imagen del producto: opinión que se crea en la mente del consumidor según la información recibida, directa o indirectamente, sobre el producto.
- Imagen de la empresa: opinión en la memoria del mercado que interviene positiva o negativamente en los criterios y actitudes del consumidor hacia los productos. Una buena imagen de empresa avala, en principio, a los productos de nueva creación; así como una buena imagen de marca consolida a la empresa y al resto de los productos de esta, (p.8)

El sistema de distribución, Corresponde a todos los aspectos que se deben tener presente en la hora de poder llevar un servicio o producto a un cliente; de acuerdo con Sierra, (2015), se debe contemplar; “la operación logística y el servicio al cliente”, (p.512). distribución correspondiente, al traslado de la mercancía a los puntos de venta, según lo menciona (Fernández, 2015)

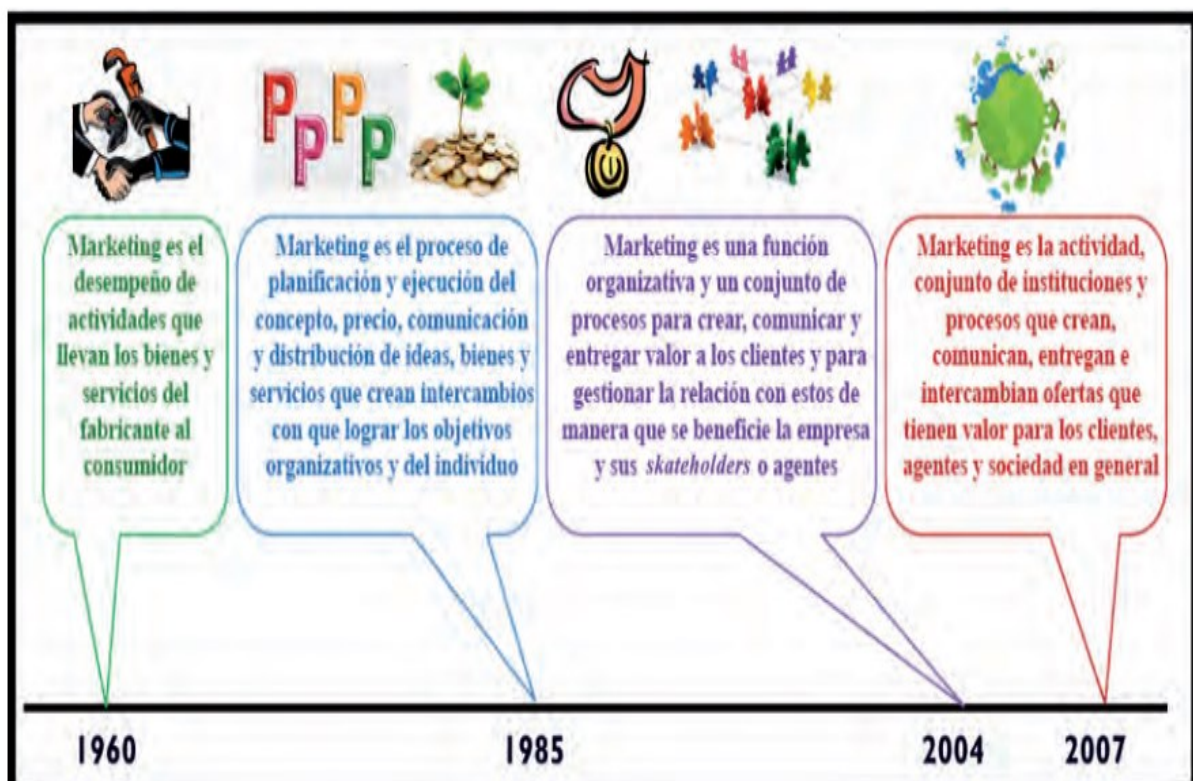
De otra parte, para poder hacer efectivos los objetivos trazados en lo referente a estrategias de mercadeo, el área encargada de esta sección debe direccionar sus esfuerzos a establecer un margen mínimo de ganancias que debe ser superada, a pesar de que la entrada en este mundo sea realizada de forma tardía por la empresa. (Mardones, 2016)

2.2.2 Elementos principales del mercadeo

Dentro de los aspectos que se van a contemplar en la realización del estudio de un mercado para la fabricación e instalación de estructuras metálicas a partir de diseños personalizados, se tiene planeado la realización de algunas formas de marketing digital, pero antes es pertinente abordar brevemente lo que es un marketing, e igualmente lo que es un producto, precio, distribución y promoción y publicidad.

¿Qué es marketing? A continuación, el lector podrá apreciar algunas definiciones de Marketing, de acuerdo con (Monferrer, 2013, p. 16).

Figura 1. Definiciones de marketing



Fuente: Monferrer, 2013

Se puede indicar que el marketing es una temática bastante estudiada desde mediados del siglo pasado y en la actualidad se ha convertido en el punto central, que direcciona el movimiento comercial y por ende financiero de las organizaciones.

E- Crm (Customer Relationship Management). El CRM, son las iniciales del Customer Relationship management, que significa en la lengua castellana, gestión de relaciones con los clientes; el CRM, es considerado como una estrategia que emplea el marketing para entablar relaciones con los clientes; además es un software que se utilizan en las empresas para “gestionar con los clientes”, (p. 135) y direccionar actividades con la empresa y los clientes; el software en mención se constituyen en un banco de datos donde se almacenan todas las llamadas, e-mails, y documentación que se establezca con los clientes, además se caracterizan porque se les puede colocar notas, y asignar actividades según el caso y según correspondan. (Montoya & Saavedra, 2013).

A continuación, en la figura 4 se pueden apreciar las principales funciones del E- CRM.

Figura 2. Funciones del CRM



Fuente: Montoya, Saavedra, 2013

Promoción y publicidad son los diferentes recursos y medios que emplean para que las personas lleguen a conocer un producto, Fernández, 2015).

Inicialmente se observa luz verde a los inversionistas del sector para instalarse en las zonas de la capital colombiana como lo reseña Portafolio, (2019), puesto que su acceso a los sistemas francos facilita la salida e ingreso de materias primas a los países que se requieran para la producción de estructuras metálicas, todos los dividendos obtenidos por movimientos de comercio interno de productos en estas zonas pagan una tarifa de renta del 20%, aprovechando sus condiciones para presentar bienes de capital con aranceles.

De otra parte, el entorno donde se desarrolla un marketing, se producen elementos que se entrelazan para constituir un sistema de intercambio, que en el fondo es el epicentro fundamental de la economía y del desarrollo del mismo comercio. (Parra & Beltrán, 2016) ellos son:

- La necesidad, entendida como “sensación de que algo falta, pero es un estado fisiológico o psicológico”, (p. 6) que se encuentra presente en los seres humanos. Por ejemplo, las personas tienen necesidad de realizar una actividad física, o la necesidad de pertenecer a un grupo musical, religioso o político.
- El deseo, se entiende como “una manera en que se puede expresar la voluntad de satisfacer las necesidades de acuerdo con las características del individuo, los factores culturales, sociales y ambientales, (p. 7)
- La demanda, “está es una formulación expresa de un deseo y está se acondiciona de acuerdo con los recursos disponibles del individuo o entidad demandante y por los estímulos de marketing recibidos”, (p. 7)

Las técnicas para lograr una percepción positiva como uno de los principales aspectos a tener en cuenta son las técnicas de posicionamiento a emplear. Un producto o un servicio se pueden posicionar dentro del mercado nacional e internacional de acuerdo a los atributos del producto o a las necesidades de los clientes por un determinado servicio. Pero, sin embargo, en todo este proceso se debe tener presente las necesidades individuales de los clientes, que estén relacionadas con el producto o servicio que la empresa este ofreciendo; luego se procede a determinar las necesidades particulares de cada cliente, para poder ofrecer un servicio eficiente y particularizado (Keyt, 1994).

2.2.3 Aspectos generales de un Estudio técnico

2.2.3.1 *Características de la materia prima*

En primera instancia es conveniente mencionar que el material elegido como materia prima en la fabricación de las estructuras metálicas es acero y que conservaran a futuro,

los diseños que los clientes han elegido; por esta razón se abordará a continuación algunos aspectos que caracterizan a esta materia prima.

De acuerdo con Bermúdez, Carlos, (2005), el empleo del acero como material de instalación de estructuras metálicas genera varios beneficios, resaltando entre ellos “la rapidez de la misma y la limpieza del sitio de construcción”, p. 6; el acero como un elemento empleado en la construcción no solo de puentes sino últimamente en la instalación de cubiertas metálicas, se caracteriza por ser un productos que resulta de la combinación entre el hierro y el carbono, siendo el carbono un elemento que determina el comportamiento del acero, es recomendable emplear entre el 0.1 y 2 %, sin embargo pueden existir la presencia de otros elementos además de los dos anteriormente mencionados como son el fósforo, el vanadio, el manganeso, el cromo , el silicio y el azufre.

Las diversas clases de aceros se elaboran en las acerías, por ejemplo, en las ACERIAS PAZ DEL RIO, ubicada en el departamento de Boyacá, ACASA o Acerías de Caldas, ubicada en la ciudad de Manizales y ACESCO S.A.S (Acerías de Colombia) ubicada en el departamento del Atlántico.

De acuerdo con Ministerio de desarrollo urbano y vivienda, (2016), en los últimos años el desarrollo del diseño y las construcciones cada vez más utiliza el acero, puesto que han visto que este elemento tiene enormes ventajas como es ser un material maleable cuyos entramados cuando son adecuadamente dimensionados facilitan realizar trabajos sin mayores inconvenientes; de otra parte, el acero se caracteriza por ser un elemento ligero lo que se traduce en una reducción de costos frente a la utilización de otros elementos para la construcción. Otra ventaja del acero radica precisamente en la facilidad de desmontar la estructura y volverla a edificar en caso de errores de construcción o decisiones profundas de las directivas del proyecto.

Sin embargo, y de acuerdo con el autor, no todo es perfecto y el acero no es la excepción, encontrándose que entre sus principales desventajas se encuentra que es ser un material que de no ser manejado adecuadamente con anticorrosivos puede llegar a futuro a presentar áreas de corrosión, del otro lado no es un elemento que resiste el fuego, en los casos de posibles incendios; sin embargo las modernas tecnologías aplican

sobre la superficie de las estructuras en acero un imprimante que lo hace resistente al fuego; o realizan construcciones mixtas en concreto acero que ofrecen una mayor protección ante estos desastres.

Con el correr de los años y por pura casualidad se descubrió el acero inoxidable, según Echeverría, (2010), un comerciante de origen francés descubre por casualidad que unos cañones de guerra que fueron usados durante la primera guerra mundial permanecían oxidados puesto que fueron abandonados, pero uno de ellos que fue fabricado con una cantidad excesiva de cromo y acero permanecía sin oxido; hoy en día el acero inoxidable está conformado en la mayoría de los casos por un 11% de cromo, un 0,8 % de carbono y en algunos casos se usa en una menor proporción el níquel como segundo metal de aleación.

Sin embargo, Salas, (2009) indica que el acero además del cromo y del níquel, puede contener otros elementos que le proporcionan una mayor duración y resistencia al medio ambiente o a exposiciones al fuego entre los elementos que más frecuentemente se utilizan para evitar la corrosión están el azufre, el silicio, el fósforo y manganeso, p. 60

2.2.3.2 Aspectos generales de los costos.

Según indica Rojas, (2007), los costos pueden ser entendidos como la cantidad de dinero que una persona da, o los egresos que ella tiene a fin de tener un servicio o de adquirir un producto; durante la realización de un proyecto o de la implementación de un estudio de prefactibilidad es necesario establecer cuáles van a ser los estimativos que a nivel de costos puede incurrir la elaboración del mismo.

La realización de costos permite entre otros aspectos establecer el costo de los productos, permite valorar los inventarios, se pueden controlar los diferentes egresos que se pudieran llegar a presentar durante un proceso productivo y que están de acuerdo con la realización de este, también permite establecer un mejor aprovechamiento algunos recursos como lo son los materiales y el factor humano con que cuenta para la realización del proyecto, se puede realizar presupuestos.

En ese contexto, uno de los principios más prácticos de las metodologías innovadoras y de desarrollo continuo con una fuerte vinculación y participación de los interesados es lograr el éxito en la satisfacción del cliente, reduciendo costos, pero mejorando en la calidad de los productos terminados (Ribeiro & Fernandez, 2010)

La metodología Lean nacieron en Japón, cuando la fábrica de automóviles Toyota se ve en la necesidad de aplicar un sistema de producción para promover actividades de manufactura estrictas y eficientes que a la vez desarrollen la cultura de respeto a los empleados a inicios del siglo XX. Se empieza a desarrollar como una forma de mejorar la producción, reduciendo los costos sin dejar a un lado la idea de Taylor sobre la administración científica de la producción en línea como una forma de vender y de administrar y capital. Es decir, todo lo que no agrega valor a un producto, para disminuir el desperdicio. Se deben tener presente aspectos importantes, puesto que posteriormente se debe suprimir todos aquellos procesos que no dan valor al producto y por tanto no mejoran su calidad, ni disminuye los costos y en cambio sí incrementa los incumplimientos de entrega; al realizar este proceso se aumentan las ventas se reduce los desperdicios (Monden, 2007)

Igualmente, durante la planificación y desarrollo de un proyecto se debe tener presente los costos de producción, de acuerdo con (Morales, 2011, p. 18)

“Los costos de producción para la empresa se conforman de varios factores directos e indirectos, por ejemplo: gastos de ventas, gastos administrativos, mano de obra, materia prima, costos indirectos de fabricación entre otros. En el análisis de estos factores la empresa llega a lograr un determinado nivel de producción, un nivel de máxima eficacia, y satisface varios objetivos como son; Máxima eficacia económica y la máxima ganancia total”

2.2.4 Aspectos generales de un estudio ambiental

Los aspectos ambientales, derivados de la elaboración de proyectos industriales se constituye hoy por hoy en uno de los aspectos que más peso llega a tener a la hora de planificar un proyecto, puesto que es una responsabilidad no solo con la preservación y conservación de las especies que aún subsisten en el medio ambiente natural, sino con

los seres humanos que obtienen la supervivencia de los elementos que brinda la propia naturaleza y medio ambiente y donde se encuentra incluidos el aire que se respira, las fuentes de agua y el propio suelo.

Por ello autores como Loustarnau, (2014), indican que durante la elaboración de proyecto de índole industrial se debe considerar y evaluar soluciones alternativas que contribuyan no solo a disminuir sino atenuar de forma definitiva el daño ambiental.

De otra parte, Tamayo S. ,(2014), con el desarrollo de tecnología y de la reactivación económica se ha producido un avance significativo de la calidad en la vida de los humanos, sin embargo, al realizar una revisión de las consecuencias que han llevado tal progreso se encuentra que se ha desarrollado un desequilibrio a nivel medio ambiental y que los ecosistemas han sufrido graves deterioros.

Pensamiento que es compartido por Cruz V. , (2009) al indicar que es fundamental establecer herramientas tendientes a la protección medio ambiental y que se apoyen en programas y planes y proyectos que fortalezcan la protección del medio ambiente.

De acuerdo con Valencia, (2012), en las últimas décadas la realización de sus estudios y el desarrollo de proyectos de inversión se han caracterizado por ser muy variados lo que ha contribuido al desarrollo local y nacional, sin embargo el impacto ambiental no se ha hecho esperar, por ello se ha establecido regulaciones normativa tendientes a proteger el medio ambiente, reglamento de absoluto cumplimiento tanto para el sector privado como para el sector público.

Es innegable que las consecuencias de contaminación ambiental que generan las obras y entre ellas la de estructuras metálicas es innegable, siendo como lo indica Acevedo, (2012), “la generación de los residuos, la contaminación, la transformación del entorno y el uso exagerado de energía”, (p. 18) son alguno de los elementos que son considerados como contaminantes.

2.2.5 Aspectos generales de un estudio financiero

De acuerdo con Flores, (2009), la ingeniería económica es una nueva alternativa que es aplicada a los proyectos de ingeniería combinada con temáticas de microeconomía, tendiente a establecer método los y estrategias que permitan elaborar la infraestructura

de obras seguras, pero al mismo tiempo utilizando los recursos económicos de una forma razonable, cuya tendencia es a disminuir los costos de la inversión.

La ingeniería económica comprende aspectos que abordan temáticas de la vida cotidiana de las empresas de ingeniería como lo indica (Baca, 2007, p.2). Entre los que se encuentran:

- Aumento del personal eventual y el pago de los turnos extra.
- Justificación para el aumento de publicidad, pero sí en cambio de ciertos beneficios en ventas.
- Crear un departamento de investigación y desarrollo que no presente beneficios inmediatos
- Reemplazo de maquinaria obsoleta
- Crear una fábrica que sea totalmente nueva
- Comparar y seleccionar dos procesos alternativos
- Elaboración de nuevos productos

Para Garay A. , (2015), las tomas de decisiones financieras llevan implícito una serie de sentimientos y conductas propias de los seres humanos, teniendo esta premisa como cierta el investigador de este artículo, considera que se debe establecer una planificación de los recursos que se van a invertir en el proyecto, pero sobre una base sólida donde se evalúan los aspectos positivos y negativos en la realización de la inversión.

De otra parte, Terrazas,(2009), señala que los procesos de gestión que se realizan en las empresas que elaboran proyectos deben ser gestionados de manera eficiente y eficaz, a fin de que se cumplan con los objetivos e intereses que se establecieron al comienzo de la planificación de esta, y donde se puedan plasmar de manera oportuna durante los procesos de ejecución y análisis, correspondiente.

2.3 MARCO TEÓRICO

En la siguiente figura se pretende presentar un esquema representativo de los principales aspectos que conforman el sustento teórico del proyecto.

Figura 3. Mapa conceptual para elaboración del marco teórico



Fuente: Los Autores. 2020

A continuación, el lector del presente documento encontrará una información básica expuesta por autores que han trabajado cada tema, que le permitirá reforzar y analizar más fácilmente, las ideas plasmadas en el planteamiento del problema y en la justificación, así como comprender el desarrollo de aspectos que posteriormente serán abordados a fin de dar cumplimiento a los objetivos trazados en el presente trabajo.

Tabla 1. Referentes teóricos de mercadeo.

ESTUDIO	FUENTE	RESUMEN	INTERPRETACIÓN
MERCADEO	<p>Nieto Cárdenas Hugo Andrés 2014. Presente un estudio de factibilidad para la creación de una empresa que se dedicada al suministro y construcción de estructuras metálicas con sistemas livianos, Universidad Del Valle, Santiago De Cali</p>	<p>Cárdenas (2014), define el benchmarking, como un proceso medición, que utiliza la evaluación comparativa para analizar el mercado de las empresas, y hace una alusión especial a las empresas de estructuras metálicas. Recomienda el estudio de mercado como si fuera un proceso de recolección y análisis de datos en sus clientes y competidores para crear un plan de negocios visualizando su campo de acción comercial,</p>	<p>Se deja ver la realidad actual de las condiciones de negocio de estructuras metálicas en la ciudad de Cali, que evidencia condiciones similares a las Bogotanas, donde la principal herramienta utilizada para identificar las características de los clientes potenciales y poder determinar posibles condiciones futuras del mercado son encuestas realizadas a negocios que ya funcionan con el mismo objeto social del proyecto</p>
	<p>CARM, habla de estrategias de desarrollo turístico de la Región de Murcia 2010-2015 citado en conceptos básicos de marketing, publicado por María Concepción Parra Meroño y Miguel Ángel Beltrán Bueno, quienes igualmente citan a Piller, F.T., Ihl, C. y Vossen,A.</p>	<p>Se evidencia que la ventaja de que las empresas y negocios que aplican conceptos de marketing, producto, mercado, ventas, satisfacción o calidad, dentro de sus políticas comerciales, están representadas por la gran ventaja comparativa con empresas que no desarrollan estos conceptos desde sus estudios de factibilidad. Cram expone como las estrategias de promoción y comunicación varían en el ayer, el hoy el mañana, pero siempre se deben</p>	<p>Son temáticas fundamentales para tener claridad sobre la aplicación exitosa de conceptos como marketing, producto, mercado, ventas, utilidad, satisfacción, y calidad del cliente y el direccionamiento de los negocios.</p> <p>La mass customization que es una estrategia de negocios cuyo para proveer productos y servicios a gran escala está estrechamente ligada con las estrategias de marketing personalizadas, donde</p>

ESTUDIO	FUENTE	RESUMEN	INTERPRETACIÓN
	<p>(2011). Customer Co-Creation: Open Innovation with Customers, in: Wittke, V./ Hanekop, H. (Hrsg.): New Forms of Collaborative Innovation and Production on the Internet. Göttingen, S. 31-63.</p>	<p>incluir aspectos como el soporte, la promoción y venta, la publicidad y la comunicación</p>	<p>la adecuación de diferentes productos o servicios a la medida del cliente donde la competencia es muy fuerte y los clientes son cada vez más sofisticados.</p>
	<p>Pineda, M. (2014). En su documento de aproximaciones teóricas en la comunicación en un entorno que sea posmoderno. Obtenido de portalcomunicacion.com: http://portalcomunicacion.com/lecciones_det.asp?id=66</p>	<p>Los nuevos medios tecnológicos invaden nuestro espacio cotidiano y doméstico, esta afirmación argumenta que las personas cada vez tienden a dedicarle más tiempo a los recursos tecnológicos, con los que en un abrir y cerrar de ojos, se pueden realizar muchas tareas que solían tomar mucho tiempo, permitiendo que el individuo sea dominado por las atractivas aplicaciones, que se utilizan para la comercialización de miles de productos</p>	<p>La tecnología siempre se ha creado con el fin de facilitar la vida de las personas, aunque no se puede negar que los nuevos dispositivos son eslabones indispensables en los modos de vida y en los cuales se establecen relaciones simbióticas que son muy estrechas, física y afectivamente hablando, que se perciben como más amigables, sutiles e indispensables, que se debe contemplar dentro de las estrategias para publicitar la fabricación e instalación de estructuras metálicas a partir de diseños personalizados</p>

Continuación tabla 1.

	<p>Sapoznik, M. (2013). Gestión de marcas. En D. Ontiveros, La comunicación de las marcas, branding/ (pág. 280). Buenos Aires: Dircom.</p>	<p>Según (Sapoznik, 2013 las estrategias de mercado deben identificar las ventajas competitivas de un negocio utilizando el método de las seis Ps que representan Posicionamiento, producto, promesa, presentación, persistencia y percepción; dentro de estas el posicionamiento significa que cada marca necesita ocasionalmente llenar espacios únicos, significativos, diferenciadores siendo creíbles en la mente del consumidor. La inteligencia del mercado va ligados a estos elementos, constituyéndose en una base fundamental para el desarrollo pleno del marketing, ello se hace evidente cuando el consumidor tiene en su subconsciente una determinada marca que la hace consciente cuando realiza el consumo del producto o servicio de la marca específicamente.</p>	<p>Un aspecto que llama la atención, es que un producto puede ser percibido de forma diferente por varias personas, es decir en la mente puede tener diversas interpretaciones, por ello fundamental realizar una minuciosa planificación del proceso de mercadeo, constituyendo uno de los elementos principales en el desarrollo comercial, pues la correcta y oportuna intervención de la inteligencia comercial permitirá identificar los atributos que se esperan igualmente ordenarlos de manera que sea jerárquica y dinámica, estableciendo los cambios necesarios para poder cumplir a tiempo con los objetivos planteados.</p>
--	--	---	--

Fuente: Los autores

Tabla 2. Referentes teóricos de estudio técnico

ESTUDIO	FUENTE	RESUMEN	INTERPRETACIÓN
ESTUDIO TÉCNICO	Groover, M. P. (1997.). Fundamentos de una manufactura moderna. Con materiales, procesos y sistemas. México: Prentice-Hall Hispanoamérica S. A	Sistemas de producción son procesos que convierten la materia prima en productos, esto incluye el diseño, la selección de la materia prima y los pasos a través de la cual se terminara a cabo el producto. La manufactura es una actividad compleja que involucra variedad de actividades y recursos como son las compras de materias primas, maquinaria, herramientas, planeación de los procesos, materiales, control de producción, servicio de apoyo, marketing, ventas, embarques y servicio al cliente	Las actividades de manufactura deben responder a diversas actividades, donde los productos deben ir conforme a las especificaciones del diseño y los estándares de producción que rigen en el país donde se realice dicho producto. La producción debe realizarse de acuerdo con normatividad ambiental y económica, la calidad debe estar presente en cada etapa de producción, iniciando en el manejo de las materias primas pasando por el sistema productivo y así obtener piezas adecuadas a las necesidades de los clientes.

Continuación tabla 2.

ESTUDIO TÉCNICO	Niño, Á. Y. (2004). Modelo de Aplicación de las herramientas en la manufactura esbelta para el desarrollo y mejoramiento de la Calidad en el Sistema de producción de la empresa Americana de Colchones. (T. d. grado., Ed.) Pontificia Universidad Javeriana	En relación con la calidad de los productos, uno de los principales pioneros fue el norteamericano Edwards Deming, quien consideraba que en cualquier compañía existen dos tipos de clientes (Internos y externos), y eso implica dedicar el tiempo y el esfuerzo que cada uno de ellos requiere. Se utilizan en un modelo que aplique herramientas de manufactura esbelta donde se evidencien en el desarrollo y mejoramiento de calidad en el sistema de producción de la empresa americana de colchones	En los últimos años las empresas se han dedicado a crecer y mejorar las condiciones de producción con el uso de herramientas de manufactura, buscando mejorar los procesos y la forma de medir y mejorar los costos y los resultados obtenidos. Como resultado de este desarrollo los cambios efectuados en las pymes, han obtenido grandes resultados operativos, administrativos y financieros
-----------------	---	--	--

Fuente: Los autores

Tabla 3. Referentes teóricos de estudio ambiental

ESTUDIO	FUENTE	RESUMEN	INTERPRETACIÓN
ESTUDIO AMBIENTAL	Loustaunau, Mónica, 2014, Aspectos e impactos ambientales.	Los aspectos del medio ambiente deben ser contemplados puesto que permite establecer opciones dentro de un proyecto industrial, a fin de asegurar una estabilidad ambiental y favorecer la gestión de recaudos y tramites a fin de obtener el permiso ambiental.	El medio ambiente debe ser una prioridad dentro de la planificación de una empresa que se vaya a dedicar a la fabricación de estructuras metálicas, por tanto, debe contemplar las medidas obligatorias establecidas desde el punto de vista legal, para no incurrir en futuras sanciones.
	Tamayo, Susana, 2014. El desarrollo industrial y el impacto que genera en el medio ambiente, revista cubana de higiene y epidemiología	Uno de los factores que favorece el desarrollo y la activación social y económica de una región es el desarrollo industrial, ello permite el crecimiento de la calidad de vida de los habitantes de la región; sin embargo la generación del mismo, puede en determinado momento producir alteraciones a los ecosistemas puesto que desafortunadamente generan desechos y formas contaminantes que ocasionan alteraciones ambientales y sociales; por esta razón es necesario establecer políticas ambientales que enmarcan dentro del desarrollo de las organizaciones industriales.	De igual forma que el documento anterior contempla las normas internacionales que se deben tener presente a la hora de planificar una empresa de fabricación e instalación de estructuras metálicas.

ESTUDIO	FUENTE	RESUMEN	INTERPRETACIÓN
ESTUDIO AMBIENTAL	Cruz, Vicente, 2009, Sistema de evaluación de impacto ambiental	El incremento de los problemas ambientales se constituye en un factor que cobra importancia dentro del desarrollo tecnológico e industrializado, a tal punto que para poder pensar en instaurar un proyecto industrial, se debe contemplar los aspectos medioambientales.	La empresa de fabricación e instalación de estructuras metálicas debe tomar todas las medidas necesarias a fin de evitar contaminantes que puedan afectar al medio ambiente.

Fuente: Los autores

Tabla 4. Referentes teóricos de estudio financiero

ESTUDIO	FUENTE	RESUMEN	INTERPRETACIÓN
ESTUDIO FINANCIERO	Baca, Gabriel, Fundamentos de ingeniería económica, 2007	Es un libro que se divide en los siguientes capítulos, generalidades de la ingeniería económica, conceptos básicos, costo anual uniforme equivalente, la inflación que se presente en la ingeniería económica, las oportunidades de inversión y su evaluación económica, inversiones en el sector publico	De acuerdo con la temática tratada en este documento, se puede extraer temas que son muy aplicables al proyecto que se pretende establecer, puesto que a través de la aplicación de estos temas se reduce los costos no solo de inversión sino de ejecución del mismo.
	Flores, de Jesús, 2009, Apuntes de ingeniería económica	Corresponde a un informe, conciso y claro donde se presentan aspectos como fundamentos económicos del valor del dinero a través del tiempo, capitalización de intereses, análisis de alternativas de inversión, análisis de remplazo, planeación presupuestal.	Este documento permite tener claro las temáticas que se abordan dentro de la aplicación de una ingeniería económica; es un tema que contribuye de forma decisiva por ejemplo a establecer alternativas de inversión en la fabricación e instalación de estructuras metálicas, igualmente ayuda a realizar una planeación presupuestal correcta.
	Garay, Anaya, 2015. Las finanzas conductuales, el alfabetismo	El estudio de las variables psicológicas, culturales y emocionales favorecen el reflejo de forma precisa del comportamiento económico de los individuos, se ha encontrado que las emociones que se generan en las personas, lo	Artículo, muy aplicable para el proyecto que se pretende establecer, puesto que a la hora de tomar las decisiones económicas respectivas fundamentalmente en lo

ESTUDIO	FUENTE	RESUMEN	INTERPRETACIÓN
	<p>financiero adicional el impacto en la toma de decisiones financieras, para el bienestar económico y la felicidad.</p>	<p>mismo que su estado cultural, las decisiones que tomen en lo referente a sus finanzas; se constituyen en factores que inciden en la felicidad de las personas.</p>	<p>relacionado con la inversión no es conveniente realizarla en base a impulsos emocionales, requiriendo un análisis completo de las ventajas y las desventajas de realizar o no la inversión.</p>
	<p>Terrazas, Pastor, Un modelo de gestión financiera para una organización, 2009</p>	<p>La gestión financiera de las empresas constituye un factor que realza la importancia de saber formular y plantear los modelos integrales que se entrelazan para la toma de decisiones; todo ello se direcciona a establecer en las organizaciones un desarrollo eficaz y eficiente a nivel técnico, económico y humano; a través de la realización de una adecuada planeación, una eficiente ejecución y análisis que culmina con un proceso detallado de control.</p>	<p>Durante las fases de planificación ejecución y análisis de proyecto que se llevará a cabo referente a la fabricación e instalación de estructuras metálicas, es imprescindible que se realice con un enfoque integral y sistémico a la hora de tomar decisiones y donde los procesos a implementar se manejen de forma eficaz y eficiente.</p>

Fuente: Los autores

2.4 MARCO LEGAL Y NORMATIVO

El marco normativo y legal del presente proyecto está compuesto por los diferentes aspectos que deben contemplarse, siendo una extensa gama de normas, leyes, decretos y disposiciones normativas. A continuación se presentan las disposiciones legales que se deben seguir en cada una de estos aspectos

2.4.1 Norma de emprendimiento

Para establecer el marco legal en este documento, se consideran las leyes vigentes relacionadas con las formas para emprender proyectos, como es la Ley de fomento del emprendimiento, para relacionar los trámites que deben realizarse y poder lograr la formalización del negocio.

La Ley 1014 de (2006) tiene como Propósito promover el espíritu emprendedor en todos los estamentos educativos del país, crear y fortalecer una cultura de emprendimiento a través del fortalecimiento de los principios y valores que establece la Constitución Política de Colombia.

Esta ley establece los mecanismos que posibilitan el desarrollo de una cultura empresarial en el país y estimula el emprendimiento a través del fortalecimiento y la creación de una red de instrumentos de fomento productivo que son administrados y regulados a través de la Red Nacional para el Emprendimiento. (Ley 1014 de 2006 a. 4.)

A través de las redes de emprendimiento que se crean mediante esta ley, se genera un importante apoyo para los emprendedores; pues, a través de ellas pueden acceder a diferentes espacios de capacitación que les permiten identificar oportunidades de negocio, crear empresas autos sostenibles o consolidar empresas ya existentes. En consecuencia, desde el punto de vista jurídico, la Ley de emprendimiento, justifica el presente proyecto y la aplicación de las teorías administrativas de planeación estratégica que lo sustentan. Lo anterior, en tanto que de la normatividad que de ella se desprende pueden obtenerse beneficios y estímulos a la formulación de planes de negocios que dentro de este marco legal se constituyen en garantía para la consecución de financiamiento. (Ley 1014 de 2006 A. y.)

Así mismo, esta ley promueve la aplicación de procedimientos administrativos encaminados a la formalización y adecuación de las empresas para ajustarse a la legislación. Cabe destacar además los dos artículos de dicha ley que se transcriben a continuación:

Artículo 19. Beneficios por vínculo de emprendedores a las redes de emprendimiento. Quienes se vinculen con proyectos de emprendimiento a través de la red nacional o regional de emprendimiento, tendrán como incentivo la prelación para acceder a programas presenciales y virtuales de formación ocupacional impartidos por el Servicio Nacional de Aprendizaje, Sena, a acceso preferencial a las herramientas que brinda el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, a través de la dirección de promoción y cultura empresarial, como el programa emprendedor Colombia. De igual manera podrá acceder de manera preferencial a los servicios y recursos manejados a través de las entidades integrantes de las redes. (Ley 1014 de 2006 A. y.)

Artículo 20. Programas de promoción y apoyo a la creación, formalización y sostenibilidad de nuevos negocios. Con el fin de promover el emprendimiento y la creación de empresas en las regiones, las Cámaras de Comercio, las incubadoras de empresas desarrollarán programas de promoción de la empresarialidad desde temprana edad, procesos de orientación, formación y consultoría para emprendedores y nuevos empresarios, así como servicios de orientación para la formalización. También las Cámaras facilitarán al emprendedor, medios para la comercialización de sus productos y/o servicios, así como la orientación y preparación para el acceso a las líneas de crédito para emprendedores y de los programas de apoyo institucional público y privado existentes. (Ley 1014 de 2006 A. y.)

2.4.2 Requisitos técnicos

Dentro de los estudios ya hechos que se han tenido en cuenta para la realización de este trabajo es fácil identificar el marco legal y normativo, cada uno va de la mano de las decisiones de los autores, es claro que el título E de la NSR-10 es el eje para este tipo de estudios.

La Norma Sismo Resiste NSR-10: es una norma técnica colombiana cuya finalidad es reglamentar las condiciones con las que deben contar las construcciones buscando que en caso de un sismo su comportamiento sea favorable. Fue avalada por el expresidente Álvaro Uribe Vélez y promulgada por el decreto 926 del 19 de marzo de 2010.

2.4.3 Régimen tributario

Existen distintas entidades societarias, cada una con características específicas en aspectos fiscales, responsabilidades de accionistas o socios, en cuanto a su forma de constitución, transformación, disolución y demás. Esa diferencia es la que cada empresario determinará cual es la más conveniente para la empresa (Sila, 2008)

En cuanto a la solicitud Del Registro Único Tributario (RUT) , dentro de los aspectos legales que se deben tener en cuenta para la constitución de una empresa, está la presentación del RUT, con el propósito de que la DIAN, Departamento de Impuestos y Aduanas Nacionales, determine la base gravable que le corresponderá a la empresa. El RUT es un documento que deberá sacarse directamente en la DIAN, empresa del Estado colombiano, que existe para ayudar a brindar seguridad fiscal y la protección del orden en la economía nacional (Sila, 2008).

El proceso de formalización de una empresa de acuerdo con las exigencias colombianas se encuentra estipulado en la Norma técnica colombiana 184, donde se orienta en cuanto información y la metodología que debe ser acogida por los empresarios. A continuación, se plantea de forma general los requisitos establecidos por la NTC 184 para la formalización de una empresa (NTC 184 ICONTEC, 2009):

Consultas previas: En este primer grupo de actividades se debe conocer el tipo de empresa, consultar la disponibilidad del nombre y la marca de la empresa. Así mismo, se debe identificar la actividad económica y aplicar simuladores de pagos de la empresa ante la Cámara De Comercio.

Trámites de registro: Este es uno de los aspectos más importantes dentro de la constitución de una empresa; dentro de estos trámites se encuentra la inscripción en el Registro Único Tributario y el número de Identificación Tributaria, establecimiento del

documento de constitución (si es necesario), diligenciamiento del formulario de Registro Único Empresarial y la inscripción en el registro distrital o municipal de impuestos.

Trámites después del registro de la empresa: En este aspecto del proceso se deben tener en cuenta aspectos y registros adicionales convenientes para la empresa. Como patentes (si es necesario), registro de marcas y lemas de la empresa y el registro de los derechos de autor.

2.4.4 Régimen de contratación pública

Los contratos estatales que se realicen para proyectos considerables con cubiertas metálicas implican el cumplimiento de la ley 80 de (1993), basada en la libre competencia y el libre mercado, donde este concepto cobra un significado determinante para celebrar contratos con el estado, puesto que los ciudadanos, requieren de este la adquisición de bienes y servicios para cumplir sus posibles necesidades básicas insatisfechas (Santofimio, 2002).

Sus títulos generales contemplan los siguientes temas:

- Título I. abarca las disposiciones generales
- Título II. Contempla los principios de contratación estatal
- Título III. Reglamenta los contratos estatales
- Título IV. Reglamenta la nulidad de contratos
- Título V. determina los principios de responsabilidad contractual
- Título VI. Establece los aspectos para la liquidación de contratos
- Título VII. Establece principios para ejercer el control de la gestión contractual
- Título VIII. Presenta aspectos sobre la solución
- Título IX. Contempla otras disposiciones generales

De acuerdo con Pinto, (2014), con esta ley.

Se implementa una adecuada gestión contractual pública con objetivos principales de eficiencia y transparencia los que se vieron debilitados por la tramitología del proceso de adjudicación afectando así el proceso de contratación, presentando a su vez debilidades y vacíos en la lucha contra la corrupción y actos indebidos (P.19).

En este contexto Rojas Malo, (2015), realiza análisis de la normatividad que ha orientado la contratación de obras públicas en Colombia desde la ley 80 de 1993 hasta el decreto 1510 de 2013, donde relaciona los principales artículos de esta ley, que orientan la ejecución de contratos por parte de las entidades públicas incluyendo los artículos que se relacionan en la siguiente tabla.

En el marco de las leyes establecidas para normativizar la contratación estatal en el año 2018 se promulga la ley 1882 por la cual se adicionan, modifican y dictan disposiciones orientadas a fortalecer la contratación pública en Colombia, la ley de infraestructura y se dictan otras disposiciones. Esta ley obedece principalmente a la necesidad de instaurar documentaciones estandarizadas que regulen eficientemente los contenidos de los pliegos de condiciones dentro de los contratos estatales, para minimizar las posibles manipulaciones arbitrarias, adicionándose así al desarrollo de leyes en la materia como lo son la ley 1150 del 2007 y el Decreto 1510 del 2013, que son modelos transparentes de los deseos legislativos para tipificar los pliegos de condiciones en la contratación estatal. (Abreo, Reyes, & Ugarte, 2018)

2.4.5 Escala salarial

el organismo encargado de reglamentar y hacer cumplir las normas en cuanto al salario y al trabajo es el ministerio de trabajo el cual en su decreto de la ley Ley núm. 50 del 28 de diciembre de 1990, por la que se introducen reformas al Código Sustantivo de Trabajo y se dictan otras disposiciones.

2.4.2 Régimen ambiental

En relación con la gestión ambiental, se debe tener presente la normas ambientales vigentes consignadas en el Decreto Único Reglamentario del sector Ambiente y Desarrollo Sostenible No. 1076 de 2015, el cual compila en su totalidad, las normas ambientales promulgadas por el Estado colombiano.

De igual manera las empresas que emprendan proyectos de construcción en bambú guadua deben dar cumplimiento a los numerales planteados en la norma ISO 14001, V 2015, en los aspectos legales y requisitos en materia ambiental. Para dar cumplimiento con lo anteriormente mencionado, las empresas deben realizar listas de verificación, teniendo en cuenta lo establecido en los numerales y los requisitos en donde la empresa debe poner todo su empeño para incluirlos dentro del manual como se presenta en el anexo único propuesto y, de esta forma, también cumplir con lo indicado en la norma ISO 14001 V 2015.

2.5 MARCO ACADÉMICO

2.5.1 Relación con las líneas de investigación de la facultad.

Productividad y competitividad es la segunda línea de investigación que maneja el programa de la universidad Antonio Nariño, esta se ve reflejada en nuestro estudio de prefactibilidad en el estudio técnico y estudio de mercado donde debemos implementar herramientas que nos ayuden a eliminar todos los desperdicios posibles aumentando la rentabilidad de la empresa. Nos lleva a estudiar a fondo cada proceso productivo sus líneas de producción, la estructura del lugar, donde se instalará el lugar entre otras cosas que tienen que estar conectadas cada área de trabajo una con la otra sin dejar a un lado el área donde la comercializaremos y los clientes potenciales que debemos buscar.

2.5.2 Relación con la misión del programa de Ingeniería Industrial.

Con el desarrollo del estudio de pre factibilidad enfocado en una empresa que se dedique a fabricar e instalar estructura metálica a partir de diseños personalizados aportamos al desarrollo socioeconómico del país y nos permite ampliar nuestras habilidades para implementar aplicaciones o generar ideas innovadoras y creativas con destrezas que adquirimos a lo largo de nuestra carrera.

Con el desarrollo de este estudio de pre factibilidad además de las cualidades y destrezas nombradas en el párrafo anterior indirectamente ampliamos nuestra capacidad investigativa que nos llevó a conocer fondo la industria metalmecánica y sus aplicaciones en el mercado además de ideas innovadoras que hagan si la empresa se implementa sea única y podamos engrandecer el mercado de la industria, así como innovar y poder marcar la diferencia en una industria con un mercado tan amplio.

2.5.3 Relación con la visión del programa de Ingeniería Industrial

Ampliar la cobertura educativa y laboral con el fin de mejorar la calidad junto con la eficiencia del sector metalmecánico por medio de investigación que nos permita evaluar sistemáticamente las problemáticas económicas, técnicas, financieras y ambientales, con estos aspectos debidamente abordados y analizados podremos planear una estrategia la cual se base en el desarrollo y control de lineamientos junto con planes de acción para mitigar y/o eliminar las oportunidades de mejora que se evidencien durante el desarrollo de estos estudios.

Tener la capacidad de evaluar problemáticas que se afrontan en el desarrollo del estudio con carácter crítico, ético y competente, con habilidades que desarrollamos durante el tiempo que transcurrió estudiando en la universidad.

2.5.4 Relación con los objetivos del programa de Ingeniería Industrial.

En esta idea de negocio lo que buscamos es facilitar el montaje de cada estructura y que a su vez sea única, en el estudio financiero podremos evidenciar si es viable este tipo de

empresa, si lo es podríamos contribuir a satisfacer la calidad de vida que deben tener las personas fomentando empleo en nuestro país

De las materias vistas a lo largo de nuestro estudio se pueden aplicar algunas que nos ayudan a mejorar o a saber cómo se aplican correctamente un cálculo, un programa computarizado, métodos en los cuales podremos optimizar procesos productivos y operacionales sabiendo si estamos en el camino correcto y tenemos rentabilidad económica sin dejar a un lado el medio ambiente que actualmente está pasando por un deterioro significativo.

2.5.5 Asignaturas del programa aplicadas en el trabajo de grado.

Formulación de proyectos: se conoce y desarrolla la estructura de un proyecto en el cual se quiere hacer una inversión en este se hacen estudios como el técnico, ambiental, financiero y de mercadeo con esto determinamos la viabilidad del proyecto. Esta asignatura es muy importante debido a los campos de acción en los que se enfoca y todas las áreas que permite manejar e intervienen estudios como los estadísticos, investigación de mercados, finanzas, contabilidad, distribución en planta entre otras.

Innovación emprendimiento y gestión gerencial: se analizan algunos factores los cuales estimulan la creatividad de las personas esto lleva a que no se registre innovación en todos los procesos que manejan las empresas. Cuando una persona quiere innovar y tiene estas habilidades fomenta procesos organizacionales que permitan hacer diagnósticos de las situaciones en que se encuentran la empresa y corregir los problemas evidenciados. Producción: nos permite organizar totalmente una empresa y comprender como se debe realizar cada tarea o cada proceso con sus debidos pasos organizados que relación directa uno con el otro ayuda a disminuir tiempos, costos, básicamente todo lo que tenga que ver con desperdicios.

2.5.6 Competencias que se demuestran en el desarrollo del trabajo de grado.

En este proceso de formación integral en ingeniería industrial y en el desarrollo de trabajo de grado se evidencia lo que nosotros como estudiantes aportamos y adquirimos conocimientos y herramientas, tres de las principales competencias que adquirimos fueron investigativas, disciplinarias y comunicativas. Las investigativas nos ayudan a encontrar métodos y metodologías aplicables a la ingeniería donde se halla evidenciado que nos ayudan al desarrollo de actividades reduciendo tiempos, costos, materiales etc. Adicional como se puede aplicar estas metodologías en el desarrollo de los objetivos ya establecidos.

La competencia disciplinaria ayuda a demostrar una comprensión de conceptos que se manejan a lo largo del trabajo y que su aplicación sea consistente en este desarrollo sabiendo conceptualizar y describir para el receptor o lector interprete este documento de manera más sencilla. Por ultimo las competencias comunicativas son una de las más importante y que prácticamente no se dejan de aprender en cada materia vista nos enseñan cómo debemos comunicarnos y nuestra manera de expresarnos siempre se sigue trabajando por medio de exposiciones y la participación en clase.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

A fin de dar cumplimiento a los objetivos trazados en la presente investigación y dar una respuesta acertada a la formulación de la pregunta problema se procese a establecer los lineamientos utilizados por Bonilla, Elssy; Rodriguez, Penelope, (2005) en lo referente a investigaciones y planteamientos metodológicos, que favorecen el desarrollo de las actividades propias de investigación, recolección de información y el desarrollo de trabajo de campo.

Tipo de investigación

La presente investigación busca determinar si la fabricación de estructuras metálicas bajo diseños personalizados es factible o no, igualmente, se busca describir las causas que hacen que fabricación e instalación de estructuras metálicas sea una actividad viable para los empresarios que la deseen emprender, utiliza un tipo de estudio cuantitativo causal puesto que se definieron hipótesis y variables dependientes e independientes;

Según Corte & Iglesias, (2004), en esta clase de investigación los autores deben direccionarse a tomar como desarrollo principal o eje temático las “mediciones numéricas” es decir aquella cuyos datos sean la “obtención de frecuencias o estadígrafos de la población investigada” , (p. 10), para ello debe utilizar como método “la observación del proceso la recolección de datos” ,(p. 10) que posteriormente deben ser analizados; este procedimiento favorece al investigador el poder dar una respuesta a las preguntas que inicialmente se plantearon al inicio de la investigación.

De otra parte, este proceso se emplea también para probar la hipótesis que se encuentran dentro del trabajo investigativo; por lo general puede utilizar procesos de orden hipotético – deductivo, como lo indica Gallardo, (2017); “persigue la verificación rigurosa de proposiciones generales (hipótesis) a través de la observación y el experimento en muestra de amplio alcance, y desde una aproximación cuantitativa, con el fin de verificar y perfeccionar leyes”, (p. 22).

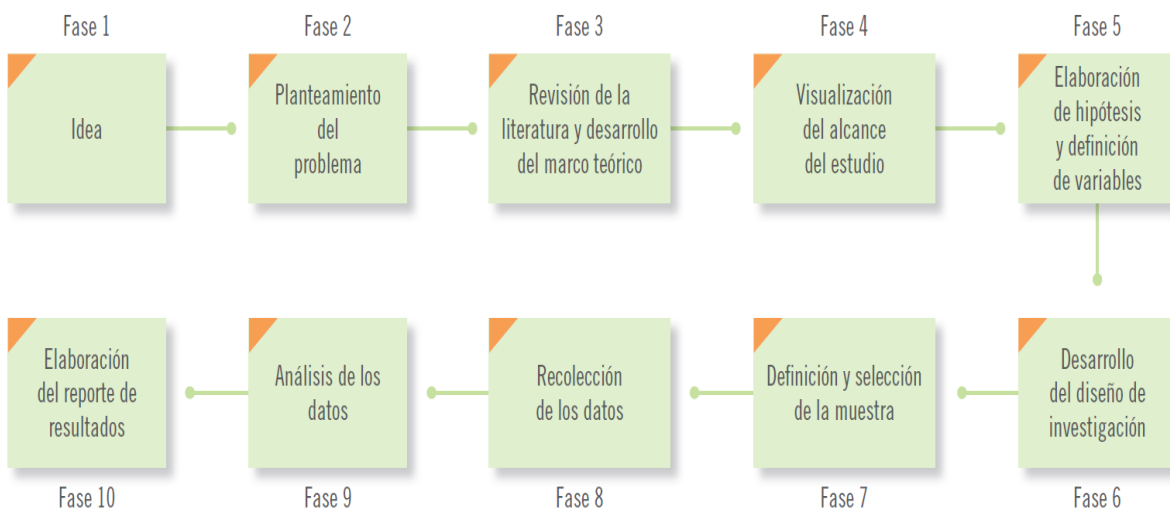
Según lo indica Pérez Serrano, (1994), p. 54 citado por Gallardo, (2017), (p. 22). Un paradigma cuantitativo se caracteriza porque:

- “El foco de la investigación o centro de interés, es cantidad (cuánto, cuántos).
- La raíces filosóficas conceptos: Es el positivismo, el empirismo lógico
- Los conceptos asociados. Son experimental, empírica, estadística
- El objetivo de la investigación. Es la predicción, control, descripción, confirmación, comprobación de hipótesis.
- Las características del diseño. Es predeterminado, estructurado
- El marco o escenario. Es desconocido, artificial.
- Muestra. Grande, aleatoria, representativa
- Recogida de datos. Instrumentos inanimados (escalas, pruebas, encuestas, cuestionarios, ordenadores).
- Modalidad de análisis. Es deductivo (por métodos estadísticos)
- Hallazgos. Precisos, limitados, reduccionistas”.

Del mismo modo, se encuentra que un estudio cuantitativo para Hernández, (2010), (p. 5), porque el problema que es objeto de estudio es delimitado y preciso, inicia con la revisión literaria y continua con la ejecución práctica de la investigación y de esta forma se puede establecer las hipótesis, las cuales podrán ser aprobadas o rechazadas cuando sean sometidas a prueba a través de diseños de carácter investigativo. Cuando las hipótesis aprobadas se convierten en el sustento que genera el planteamiento de una teoría.

A continuación se evidencia las fases de una investigación cuantitativa, de acuerdo con el autor en mención.

Figura 4. Fases de la investigación cuantitativa



Fuente: Hernández, 2010, (p. 5).

Herramienta para la recolección de datos

A fin de poder entender las necesidades y las características de los clientes potenciales, se utiliza como herramienta investigativa la realización de encuestas que se presentan en el anexo A y son efectuadas en línea, enviado por correo electrónico un formulario de Google para este objeto a los clientes potenciales que deben proporcionar datos de manera consciente y voluntaria respecto a elementos que permiten identificar la viabilidad de esta actividad.

Las encuestas son un instrumento que facilita el análisis de datos puesto que como lo expone Hernández (2003), la encuesta, debe ser un medio que facilite un acercamiento con el encuestado para lograr extraer su opinión sobre la realidad problemática.

Para la elaboración de la escala se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Preparación de las preguntas. Se diseñan enunciados que pueden ser respondidos como se describió anteriormente, sobre la opinión de los encuestados sobre el desarrollo de una estrategia de marketing digital.

- Los ítems seleccionados se aplican a una muestra representativa de la población cuya actitud se desea medir, solicitando que se pueda expresar su acuerdo o desacuerdo frente a cada ítem mediante una escala definida previamente.
- Se asignan puntajes a los ítems con el fin de clasificarlos según se observen sus actitudes positivas o negativas.
- Se analizan y seleccionan los ítems más representativos mediante la aplicación de técnicas estadísticas disponibles como son la encuesta en línea que ofrece google que representa mediante graficas circulares el porcentaje de respuestas e histogramas de resumen y que también se pueden realizar a través del programa de Excel.

Técnica de análisis de datos

Como técnica para generar análisis se emplea el mismo elemento de Google que permite desarrollar análisis estadísticos, tabulando los resultados, y mostrando la gráficas que contabilizan en número y porcentaje las respuestas enviadas por los participantes de la encuesta.

Población Y Muestra

La población corresponde a los hogares que habitan en la ciudad de Bogotá D.C que se encuentran clasificado en los distintos estratos socioeconómico-capitalinos y que pueden llegar a ser clientes potenciales es decir posiblemente necesitan de la fabricación e instalación de estructuras metálicas que pueden ser ubicadas desde una casa lote que se encuentre en el estrato uno, hasta un edificio o construcción localizada en el estrato seis.

Por esta razón, se toma como base poblacional los hogares que, según la ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ , (2018) ; corresponden a 2.800.000 hogares, con una tasa de crecimiento actual del 3.1%.

La muestra será un segmento de la población a la que se le aplica la herramienta seleccionada, en este caso la encuesta, que permite corroborar lo que se persigue con la precisión y seguridad fijadas por el investigador. De acuerdo con Aguilar (2005), cuando la población es finita, como en este caso, una muestra representativa se tiene la fórmula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra

N = Total de la población = 2.800.000 familias

p = Proporción esperada 0.9

q = 1 – p = 0.1 o margen de error igual al 10%

d = Precisión que se desea para el estudio = 0.95

Z_α² = Es un coeficiente que de la seguridad con la que los datos representan la situación real como se presenta en la siguiente tabla. = 1.96

Tabla 5. Seguridad del estudio Vs Valor del coeficiente Z_α

Seguridad del estudio	Valor del coeficiente Z _α
Para una seguridad Z _α de 90%	1.645
Para una seguridad Z _α de 95%	1.96
Para una seguridad Z _α de 97.5%	2.24
Para una seguridad Z _α de 99%	2.576

Fuente: Los autores.

De esta forma, para una seguridad (Z_α) del 95% (Z_α)= 1.96 y para una seguridad del 95% = se tendrá un tamaño de muestral de 96 encuestas.

De otra parte, al emplear el cálculo de tamaño de la muestra para la investigación a través de la questionPro en la dirección electrónica <https://www.questionpro.com/es/calculadora-de-muestra.html>, utilizando un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 10% se encuentra que efectivamente el

tamaño de la muestra corresponde a 96 encuestas; como se observa en la siguiente figura.

Figura 5. Cálculo del tamaño de la muestra.

Calculadora de tamaño de muestras para tu investigación

Calculadora de muestra

Nivel de Confianza : 95% 99%

Margen de Error:

Población:

Tamaño de Muestra:

Fuente: QuestionPro. Internet <https://www.questionpro.com/es/calculadora-de-muestra.html>,

Como el tamaño muestral es de 96 encuestas se procede a enviar los respectivos correos obteniendo 95 respuestas como se puede observar en la dirección de esta aplicación para la presente encuesta.

<https://mail.google.com/mail/u/0/#imp/FMfcqwxHNDcsCTBNvlwrjJnqBBwdJXvc>, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 6. Encuesta de aplicación para el sector metalmeccánico.

ENCUESTA DE APLICACIÓN PARA EL SECTOR METALMECÁI  

Preguntas Respuestas **95**

95 respuestas  

Se aceptan respuestas

Resumen Pregunta Individual

Fuente: Los autores.

Proceso Metodológico

Para el cumplimiento de los objetivos la investigación se abordará como se plantea en la siguiente Tabla

Tabla 6. Proceso para cumplimiento de objetivos

Objetivo	Procedimiento
Realizar un estudio de mercado que permita identificar los clientes potenciales, la competencia, la oferta y la demanda de estructuras metálicas bajo diseños personalizados.	Revisión de fuentes bibliográficas Consultas en cámara y comercio de Bogotá. Aplicación de encuestas Fichas de observación
Realizar un estudio técnico y sobre las condiciones de la ubicación, distribución y tamaño de la planta principal de una empresa dedicada a la fabricación e instalación de estructuras metálicas con diseños personalizados.	Revisión de fuentes bibliográficas Utilización de programas satelitales como Googleearth y googlemaps Utilización de AutoCAD Utilización de técnicas de manufactura esbelta como forma de identificar pérdidas
Elaborar un estudio sobre los impactos y efectos en el medio ambiente que puedan resultar en la ejecución del proyecto aplicando estrategias que los mitiguen.	Revisión de fuentes bibliográficas Identificación de fuentes contaminantes
Realizar una evaluación económica y financiera del proyecto.	Posibles proyecciones a 5 años de flujos de caja y estados y balances

Fuente: Los autores.

3.1 ESTUDIO DE MERCADO

3.1.1 La empresa y su entorno

Dentro del escenario de la fabricación e instalación de estructuras metálicas, vista como una oportunidad de negocio dentro del sector metalmeccánico de Colombia, se debe considerar como un ramo direccionado a la transformación de metales, entre los que se encuentran el acero, hierro, aluminio y zinc; y donde su desarrollo a través del tiempo tiende a significar la participación activa en la construcción y la economía nacional. De acuerdo con Martínez & Gómez, (2018), en su diseño de la escala salarial para el sector metalmeccánico de Bogotá:

El sector metalmeccánico en Colombia representa el 12% del PIB (producto interno bruto) y genera un 15% de empleo en el sector manufacturero, el sector metalmeccánico nace bajo la materia prima del acero, cobre, aluminio, plomo o materiales no ferrosos, y su alquimia. Se espera que el sector metalmeccánico en Colombia para el año 2027 incremente un 1,3 el PIB ya que su facturación actualmente es de US\$8.000 millones y que a su vez aumente a US\$ 35.000 millones, igualmente se estima que las exportaciones suban para este sector con la llegada de nuevos inversionistas (p.16).

Dentro de la revisión del código CIIU, se indica que en Colombia, según la clasificación industrial internacional uniforme de todas sus actividades económicas, la fabricación de productos metálicos para uso estructural se identifica con el código 2511, donde Bogotá cuenta con un total de 3845 negocios, 1015 de los cuales funcionan como establecimientos, 1587 funcionan como empresas o personas jurídicas, y 1243 funcionan como negocios de personas naturales (DANE, 2018).

De esta forma, el entorno que rodea la fabricación e instalación de estructuras metálicas a partir de diseños personalizados está muy relacionada con la problemática que se encuentra en el sector metalmeccánico dentro de la construcción, que a la vez está conformada por una variedad de variables de índole externo, que repercuten en

problemas administrativos que inciden en el comportamiento y la operatividad propia de la organización constructora.

De otra parte, para el proyecto que se estudia al igual que cualquier empresa que se encuentra funcionando en el sector comercial tiene como principal objetivo, tener éxito en lo relacionado con la oferta de sus productos o de sus servicios, puesto que de ello depende su existencia y superación en el mundo comercial, por lo que si se realiza el proyecto debe generar una imagen positiva ante sus consumidores directos y los posibles consumidores potenciales, a nivel nacional e internacional.

Pero esto, es necesario para que una empresa triunfe en el mundo comercial, que su interior se encuentre respaldada por una infraestructura sólida, por ejemplo en el desarrollo tecnológico, la disponibilidad de personal altamente calificado que permitan dar cumplimiento a la elaboración de productos de una excelente calidad, pero también se hace necesario ofrecer a los usuarios un respaldo en cuanto a la prestación de servicios que se reflejen igualmente en una alta calidad, amabilidad, cordialidad y respeto, que en últimas vienen a ser la puerta de entrada para futuros clientes, debido a que un cliente bien atendido y totalmente satisfecho, mencionara a otros el excelente servicio, atención y calidad de los productos ofrecidos. (Camacol, 2009)

Al respecto de este último punto, cabe hacer hincapié, sobre la necesidad de almacenar en un sitio seguro y protegido de las inclemencias del invierno, puesto que los equipos y maquinarias que se emplean para la ejecución y desarrollo de obras en la vía pueden resultar afectados en estas épocas porque los fenómenos naturales como fuertes lluvias y viento pueden dañar costosos equipos que requieren ser protegidos en sitios debidamente cubiertos.

De acuerdo con Superintendencia de sociedades de Colombia, (2012), las empresas que se encuentran funcionando en el mercado nacional se encuentran ubicadas y clasificadas por la ley 905 de 2004, y en el medio comercial predominan las Pymes con un 80.83%, las empresa grandes se encuentran ubicadas en un 16% y las que se pueden relacionar con el sector de la construcción se encuentran en un 3.2 %; sin embargo a pesar de ello las 1471 empresas constructoras que se encuentran registradas en este años son las que mayor flujo de fondos generan.

Lo anteriormente mencionado, está relacionado con las posibilidades de cumplir con las exigencias establecidas por los clientes que contratarán a la empresa, pero ello también depende de las características externas presentes en el sitio de su posible y potencial instalación, pero también de los resultados a nivel rentable, que depende de la realización de una adecuada gestión logística. (Muro, 2008)

En lo referente a la oferta, como se verá a continuación para la fabricación e instalación de estructuras metálicas a partir de diseños personalizados se requiere una relación estrecha entre el ofrecimiento a los clientes de diseños originales bien planeados y ajustados a las condiciones físicas y medio ambientales del posible sitio a ser instalados y las características originales de los diseños requeridos por los clientes. De esta forma la oferta del producto tiene la siguiente caracterización.

3.1.2 Caracterización de la oferta

El mercado al que entra a competir esta idea de negocio son todas aquellas empresas que dentro de la actividad que desarrollan tienen actividades para recibir diseños y construir e instalar estructuras metálicas, resaltando que cuando se trata de recibir diseños realmente personalizados, tanto en la construcción de obras civiles, como en obras más pequeñas, la oferta especializada no se puede identificar, puesto que casi todos los talleres de metal mecánica se pueden publicitar como receptores de diseños personalizados, pero no cuentan con la capacitación de un personal que se dedique específicamente a la interpretación de los diseños de los clientes.

Dentro de este estudio de mercado se han investigado las principales industrias pertenecientes a Bogotá, donde se pueden contratar diseños de estructuras metálicas personalizadas donde se tiene las siguientes industrias.

- ESTAHL INGENIERÍA S.A.S. su principal actividad es dedicarse a la Construcción de edificaciones que le dan uso residencial, es una empresa con más de 25 años de experiencia en el desarrollo e implementación de estructura metálica en sus proyectos, gestiona sus obras de principio a fin, desde la asesoría inicial que brindan, análisis de alternativas, estimaciones y optimizaciones, ingeniería de diseño, logística de transporte,

suministro de materiales, fabricación, protección de superficies, montaje y construcción de obras conexas. (Romero & Silva, 2018)

- HB INGENIERÍA S.A.S La actividad de esta empresa es Fabricación de productos metálicos para uso estructural, fue fundada en Colombia en el año 1945, pertenece al GRUPO ETHUSS desde 1993, desde hace tiempo en los años 40 y 50, se fabrican todo tipo de estructuras metálicas que se involucran en el desarrollo industrial de la época estas son por ejemplo Bodegas, Cubiertas, Fábricas, Industrias completas, Almacenes, Edificios y talleres; también todo tipo de puentes en el desarrollo de la infraestructura vial y férrea del país. (Romero & Silva, 2018)
- CMA INGENIERA S.A.S. La actividad de esta empresa es Fabricación de productos metálicos para uso estructural. Cuenta con más de 15 años de práctica en el campo de la construcción y se especializa en el desarrollo de proyectos estructurales utilizando perfiles y láminas metálicas para edificios, bodegas industriales, y sus obras en general
- La actividad a la que se dedica la empresa ESTRUMETAL S.A., es Fabricación de productos metálicos para uso estructural, con más de veinte años en el diseño, cálculo, fabricación y montaje de estructuras metálicas que se requieren en el campo de obras civiles, y carpintería metálica y del aluminio dentro de la ciudad de Bogotá
- La principal actividad a la que se dedica la empresa CELIK CONSTRUCCIONES S.A.S es Fabricación de productos metálicos para uso estructural, especializada en el diseño, fabricación y montaje de estructuras enfocadas en cubiertas, edificaciones, centros comerciales, puentes peatonales, puentes vehiculares, plantas agroindustriales, puentes y estaciones de Transmilenio, cinemas y bodegas. (Romero & Silva, 2018)
- La actividad en la cual está establecida y se dedica la empresa ACERTEK S.A.S es Fabricación de productos metálicos para un uso estructural.
- La principal actividad a la que se dedica la empresa MONTAJES Y SERVICIOS TELESCOPICOS S.A.S es Construcción de edificaciones enfocadas para uso residencial.

- La actividad a la que se dedica la empresa INDUSTRIAS METÁLICAS ALONSO ATEHORTUA EU es Fabricación de productos metálicos para uso estructural.
- La actividad a la que se dedica la empresa ARÉVALO METÁLICAS SAS es Fabricación de partes y piezas de carpintería para edificios y construcciones.
- La actividad a la que se dedica la empresa ESTRUCTURAS Y ESTRUCTURAS RINALDY SAS es Construcción de obras de ingeniería civil.

Las cuales se encuentran dentro de la zona de influencia del proyecto de pre factibilidad que se desarrolla en el marco de industrias metalúrgicas y de construcción de estructuras y montajes industriales.

3.1.3 Caracterización de la demanda

Como se ha explicado en el alcance del proyecto la población que hace parte del presente proyecto corresponde a los habitantes del distrito capital, en esta instancia se debe entender que cualquier familia bogotana, independientemente de su nivel socioeconómico se puede llegar a constituir como cliente potencial de la empresa, puesto que, tanto un arrendatario que vive en las afueras y compra un pequeño lote que necesita cubrir, como un padre de familia que a su vez puede ser empresario, administrador de un conjunto residencial, alcalde menor de una localidad o directivo del deporte, en algún momento pueden necesitar una cubierta metálica para adecuar su, casa, lote, su salón comunal o su escenario deportivo. Es en este contexto que los autores del proyecto toman como población al número de familias bogotanas, que a su vez abarca otras condiciones de los clientes. Dicho de otra forma, al contemplar todas las familias como posible demanda se está contemplando al sector institucional, al sector de vivienda multifamiliar, al sector comercial, al sector industrial y a los sectores menos favorecidos, puesto que todos pueden llegar a necesitar una cubierta metálica. Es por este motivo que la demanda y su caracterización se realizan sobre la base de la información recolectada mediante la encuesta que se presenta en el anexo A, ejecutada a 95 clientes potenciales que respondieron dicha encuesta online. Estas encuestas presentaron los resultados que se incorporan en la siguiente tabla y se grafican como se

puede ver en el anexo B., utilizando la herramienta de encuestas que se ofrece como formulario de encuesta dentro de google.com.

En la siguiente tabla se muestran las respuestas discriminando las categorías de análisis más convenientes para el presente estudio.

Tabla 7. Respuestas a encuesta de clientes potenciales

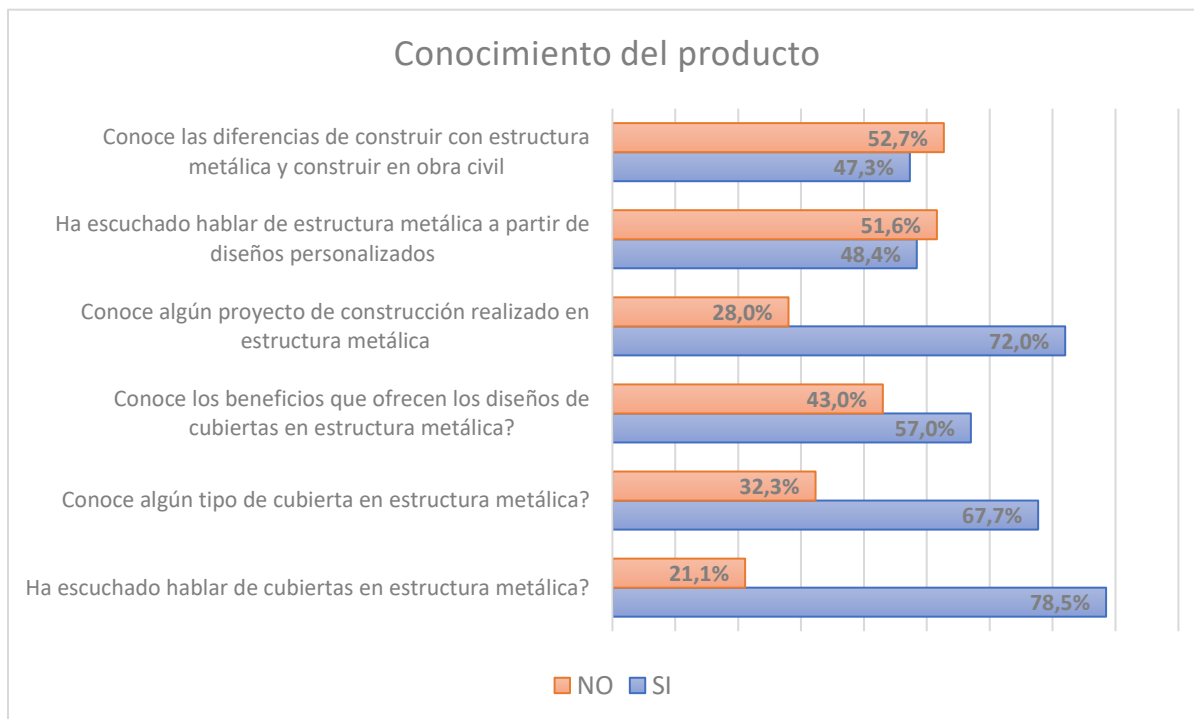
Conocimiento del producto	SI	NO
¿Ha escuchado hablar de cubiertas en estructura metálica?	78,5%	21,1%
¿Conoce algún tipo de cubierta en estructura metálica?	67,7%	32,3%
¿Conoce los beneficios que ofrecen los diseños de cubiertas en estructura metálica?	57,0%	43,0%
¿Conoce algún proyecto de construcción realizado en estructura metálica?	72,0%	28,0%
¿Ha escuchado hablar de estructura metálica a partir de diseños personalizados?	48,4%	51,6%
¿Conoce las diferencias de construir con estructura metálica y construir en obra civil?	47,3%	52,7%
Intencionalidad de uso	SI	NO
¿Ha tenido la necesidad de construir una cubierta en estructura metálica?	31,2%	68,8%
¿Si inicia un proyecto de construcción ha contemplado hacerlo en estructura metálica?	67,7%	32,3%
¿Ha tenido la oportunidad de trabajar en alguna empresa industrial donde manejen los procesos de fabricación de estructura metálica?	30,1%	69,9%
¿Recomendaría construir en estructura metálica?	89,2%	10,8%
Conocimiento de la competencia	ENCUESTADOS QUE CONOCEN LA EMPRESA	
De las siguientes empresas dedicadas a la industria de la estructura metálica en Colombia indique cuales conoce		
ESTAHL INGENIERÍA S.A.S.	22	
HB INGENIERÍA S.A.S	19	
CMA INGENIERA S.A.S.	21	
ESTRUMETAL S.A.	35	
CELIK CONSTRUCCIONES S.A.S	19	
ACERTEK S.A.S	11	
MONTAJES Y SERVICIOS TELESCÓPICOS S.A.S	16	
NINGUNA	10	
OTRA	9	
NO RECUERDO EL NOMBRE	1	

Fuente: Los autores

Como se puede apreciar, para su mejor comprensión las respuestas se dividen en tres categorías que son conocimiento del producto, intencionalidad de uso y conocimiento de

la competencia. En las siguientes figuras se presentan un resumen de los resultados, discriminando estas categorías.

Figura 7. Respuestas sobre conocimiento del producto

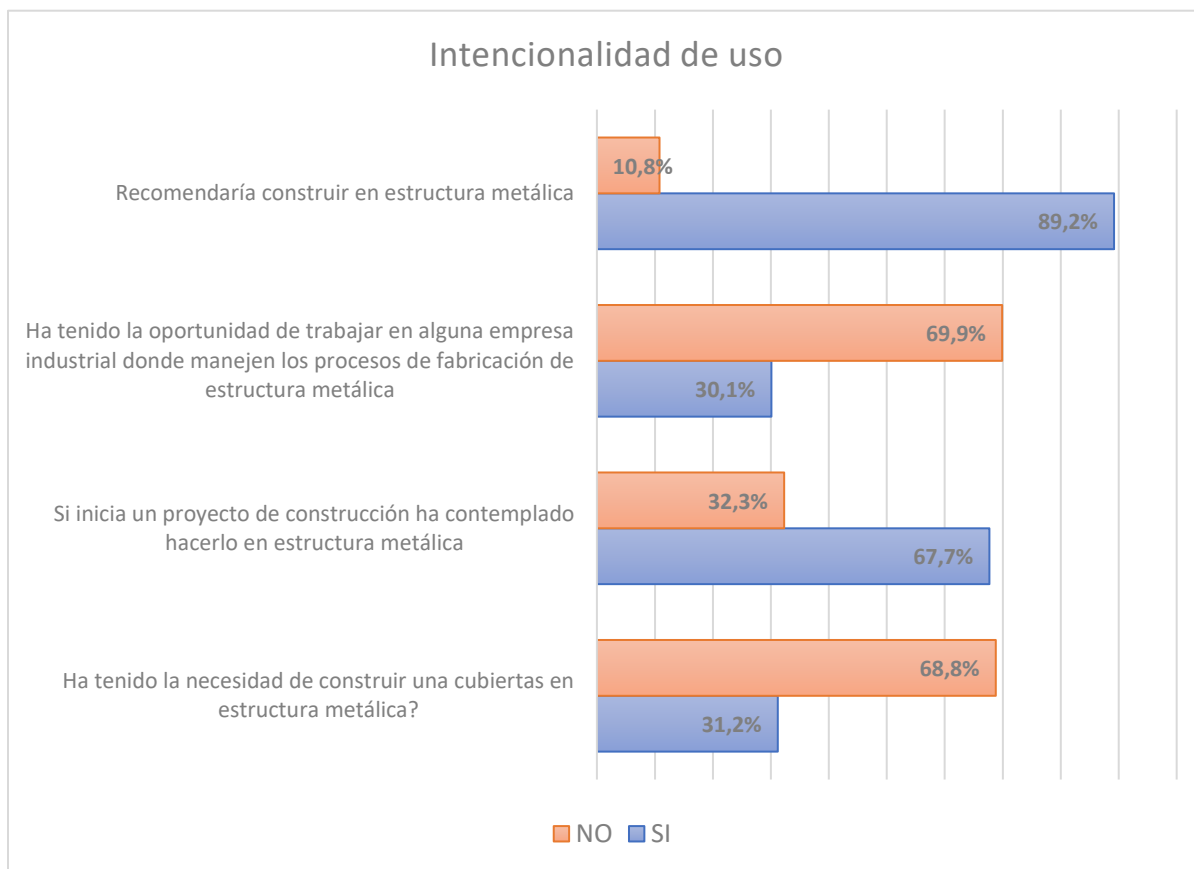


Fuente: Los autores

En la figura anterior se puede evidenciar que, la mayor parte de los encuestados, (el 78.5%), ha escuchado hablar de estructuras metálicas y casi el mismo porcentaje, el (67.7%), conoce algún tipo de estructura metálica, sin embargo, al indagar sobre los beneficios de estas estructuras, el porcentaje de respuestas positivas es del 57%. Lo que implica, que aunque en la siguiente respuesta, el 72% de los encuestados dice conocer algún proyecto de construcción realizado en estructuras metálicas, existe la necesidad imperativa de impartir el conocimiento sobre las bondades y beneficios de las estructuras que se presenta a lo largo del presente proyecto, más aún cuando se trata de estructuras metálicas a partir de diseños personalizados, puesto que como se puede observar en la figura, solamente el 48.4% de las personas que fueron encuestadas ha escuchado hablar de esta opción de diseño en este tipo de estructuras.

Con respecto a la intencionalidad de uso se grafican las siguientes respuestas.

Figura 8. Respuestas sobre intencionalidad de uso del producto



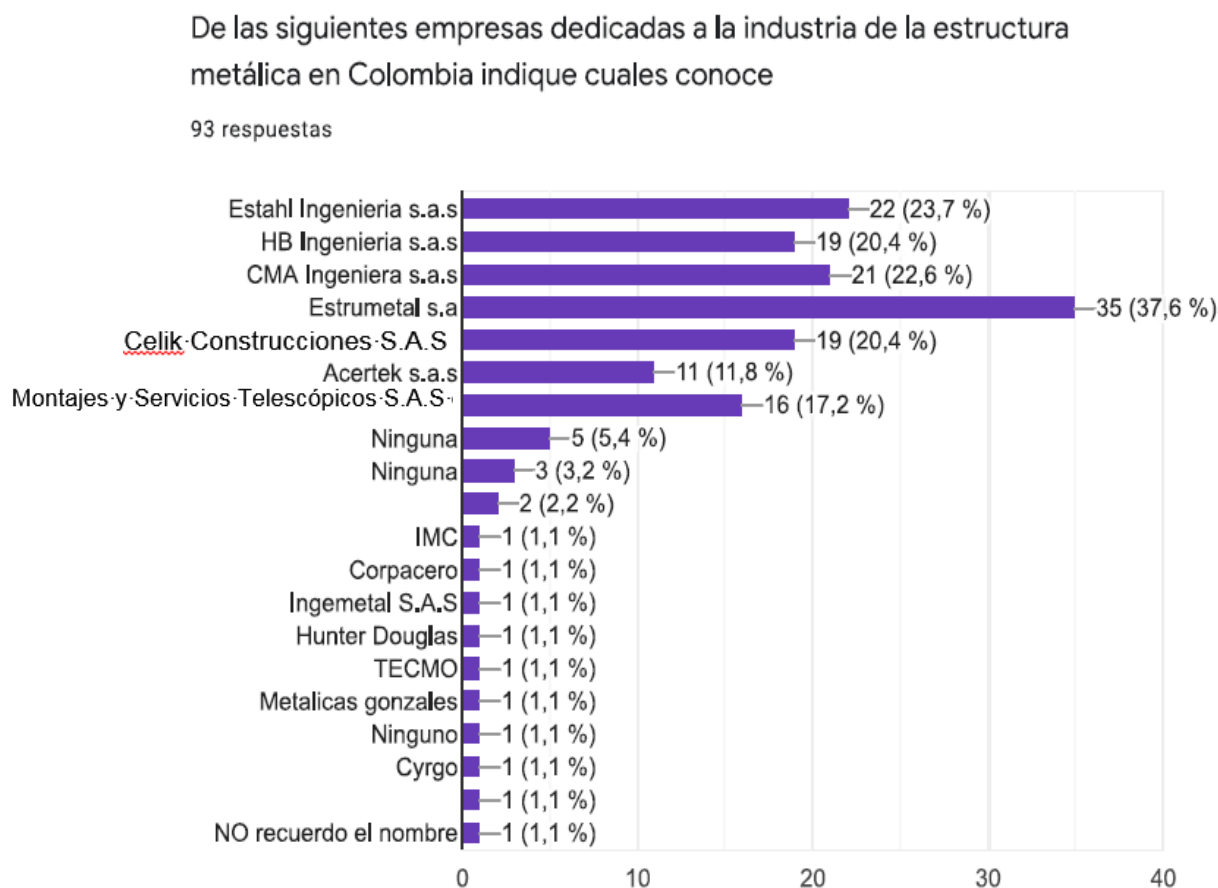
Fuente: Los autores

Es posible que el desconocimiento sobre la funcionalidad de los diseños en estructuras metálicas, genere en los clientes dudas en el momento de adquirirlas, por tanto es probable que se necesite de la asesoría de profesionales que ofrezcan a los usuarios la posibilidad de construirlas con diseños propios y acordes a sus gustos y necesidades, pero direccionados bajo los parámetros técnicos y acordes con la normatividad vigente, solamente el 32% de los encuestados verían la necesidad de construir sus cubiertas utilizando estructuras metálicas, si tienen la posibilidad de iniciar un proyecto de construcción, y la mayoría de los encuestados, (el 68.8 %) no han tenido la necesidad de construir una cubierta en estructuras metálica.

Resulta claro que, aunque la mayoría de los encuestados no conocen a ciencia cierta las ventajas concretas de las estructuras metálicas y mucho menos de las que se hacen a partir de diseños personalizados, si han escuchado hablar de sus funcionalidad y de su competitividad con respecto a las estructuras convencionales, puesto que la mayor parte de los encuestados recomendaría construir con base en estructuras de acero, aunque como resulta lógico la generalidad de los encuestados no han tenido relación contractual ni laboral con alguna empresa industrial que maneje procesos de fabricación de este tipo de estructuras.

Con respecto al conocimiento que los posibles usuarios tienen de la competencia se tiene la siguiente figura.

Figura 9. Conocimiento de las empresas existentes en la industria de la estructura metálica en Colombia.



Fuente: Los autores

En la anterior grafica se puede observar que dentro de las empresas preferidas por los posibles usuarios esta Estrumetal, que es conocida por un 37.6 % de los encuestados, en segundo lugar, están Estahl Ingeniería S.A.S., CMA Ingeniera S.A.S., puesto que el 23.7%, 22.6% de los encuestados dicen conocer estas dos empresas; luego empatadas con el 20.4% de encuestados que las conocen están HB Ingeniería S.A.S. y Celik Construcciones. Finamente dentro de las empresas reconocidas para para los posibles clientes están Montajes y Servicios Telescópicos S.A.S con un 17.2% de los posibles clientes que la conocen y Acertek S.A.S con un 11.8% de estos. Las otras empresas que se incluyeron en la encuesta son reconocidas por menos del 1% de los encuestados.

3.2 ESTUDIO TÉCNICO

3.2.1 Descripción del tipo de producto ofrecido

De acuerdo con lo descrito por Carlos Vélez en su estudio sobre ejecución de edificios en acero estructural en Romero & Silva, (2018), existen los siguientes tipos de estructuras metálicas que se puede utilizar en cubiertas metálicas:

Aporticada: son conjunto de elementos, columnas y vigas, que se trabajan a tensión y compresión en las cargas verticales, y se complementan con un conjunto de vigas que trabajan con axiales y deflexiones; estos son conectados por medio de uniones rígidas que sirven para darle estabilidad.

Cáscara: O concha además servir de espacio, los elementos que la componen sirven para el transportar las cargas, en lo que se llaman esfuerzos a compresión; estos se convierten y encuentran en los edificios públicos se destinan básicamente en la práctica tales como coliseos, domos, velódromos y estadios cubiertos o semi cubiertos. **Colgante:** Es un sistema de estructura que se compone primordialmente por cables que constituyen algunos elementos de principal soporte por medio de una línea catenaria, de donde los soportes secundarios que también son cables se

Encuentran en los puentes y edificios que funcionan colgados de los pisos superiores (p.47).

Dentro de estos tipos de estructuras, específicamente el producto que se ofrece está constituido por las estructuras metálicas que puedan requerir diseños personalizados, que únicamente se aplican para el objeto de un negocio determinado. Dentro de estas estructuras hay elementos comunes que se pueden ser componentes de una cubierta, donde esta se ajusta a los elementos que dan soporte y resistencia a la cubierta o techo, entendida como la estructura compuesta de diferentes materiales que permiten edificar instalaciones impermeables a la lluvia, que contrarresta la acción de sol, brindando protección que impide que los rayos solares penetren directamente, e igualmente bloquea la acción de los fuertes vientos.

Los proveedores de la materia prima que se requieren se observan en la tabla 8:

Tabla 8. Proveedores de materia prima

MATERIA REQUERIDA	PRIMA	POSIBLES PROVEEDORES	CONDICIONES PARA LA COMPRA
ACERO		Paz del rio Metaza Acesco Perfiles y Aceros Perfimetales	Si, ya que los perfiles y las láminas metálicas no son escasas en el mercado, existen múltiples catálogos y se ajustan a las especificaciones y normas técnicas, por lo que la empresa puede seleccionar la mejor oferta.
EQUIPOS HERRAMIENTA	Y	Imequipos imetan Lincoln electric Homcenter constructor Sager Ferremetálicas Impopernos Mundial de tornillos	Si, es un mercado bastante amplio, lleno de un gran número de proveedores, los productos son estándar y se pueden obtener con facilidad por lo que la empresa puede seleccionar la mejor oferta.
ANTICORROSIVO Y MATERIALES PARA ACABADOS	Y PARA	Pinturas bler Homecenter Sika Pintuco	Si, cada uno de estos productos se caracterizan por ser estándar y existen gran variedad en el mercado adicional múltiples proveedores, por lo que esto posiciona a la empresa en un lugar de poder seleccionar la mejor oferta.

Fuente: Los autores.

Con la experiencia de uno de los autores en el sector, se puede asegurar que los precios, las políticas de suministro, los plazos de entrega y las formas de pago dependen esencialmente del tipo y del tamaño de la cubierta que se está realizando, de esta forma, en un proyecto grade se considera cotizar el acero que es el principal insumo a proveedores como Acerías Paz del río, Metaza o Acesco, mientras en un proyecto muy pequeño puede resultar mejor comprar perfiles y barras en la ferretería más cercana, por cuestiones de transporte, y disponibilidad inmediata del material. En todo caso para efecto de los cálculos y con base en la experiencia de sector se puede decir que el costo promedio del kilo puesto en obra es de \$7000, donde el 30% de los costos proviene de la materia prima.

Con base en los años de experiencia de trabajo de uno de los autores en el sector y para diferenciar y a la vez unificar los proyectos y los diseños personalizados se consideran tres tipos de estructuras las tipo 1 que son estructuras con áreas superiores a 1225 metros cuadrados, se pueden utilizar para escenarios deportivos o centros comerciales o cubiertas de edificios de conjuntos residenciales entre otros, en este tipo de obras se utilizan en promedio 24 kilos de acero por metro cuadrado, las tipo 2 corresponden a estructuras entre 1225 y 625 M2 que se pueden utilizar para salones comunales, salones de reunión o cubiertas de edificaciones institucionales, en estas obras se utilizan en promedio 21 kilos por M2 y las tipo 3 que son estructuras con áreas inferiores a 225 M2 empleadas para casas promedio, que utilizan en promedio 19 kilos por metro cuadrado. Igualmente es conocido dentro del sector metal metálico que para hacer cotizaciones rápidas, estas se hacen sobre la base que aproximadamente el 30% del costo de venta de un kilo de acero puesto en obra corresponde a costo de materiales y aproximadamente el 22% del este costo corresponde a mano de obra directa.

Con base en estos supuestos que, aunque no son valores exactos si son los que se manejan dentro del sector y constituyen una ayuda para determinar la viabilidad de proyectos de esta naturaleza se tiene la siguiente tabla donde se muestra los costos de venta, de materiales y de mano de obra para los tipos de estructuras planteados por los autores.

Tabla 9. Proveedores de materia prima

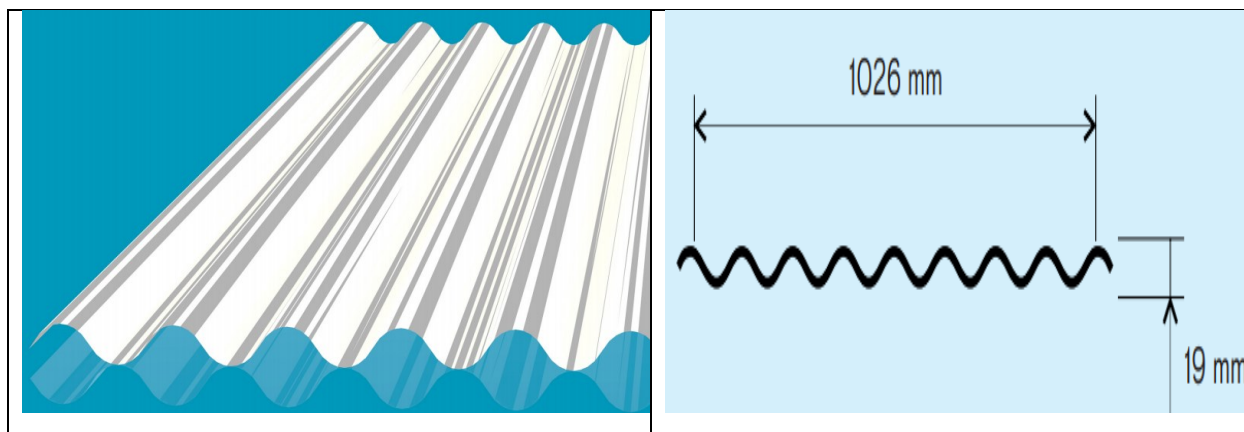
Tipo de estructura	Kilos promedio por m ²	Costo de venta por M ²	Costos promedio de materia prima	Costo promedio de mano de obra directa	Estructuras esperadas en el primer año
Estrc diseño. Tipo 1 con áreas superiores a 1225 m ² (35*35)	24	\$168.000	52.040	38.163	6
Estrc diseño. Tipo 2 con áreas entre 1225 y 625 m ² (25*25).	21	\$147.000	45.535	33.392	12
Estrc diseño. Tipo 3 con áreas inferiores a 225 m ² (15*15)	19	\$133.000	41.199	30.212	36

Fuente: los autores

De acuerdo con COSUDE, (2017), en una cubierta metálica, se pueden utilizar varios elementos para realizarla, sin embargo, algunos de los más comúnmente utilizados son las tejas en lámina galvanizada, la teja española en arcilla, las tejas en policarbonato o plásticas y las tejas onduladas, que pueden ser en asbesto cemento o en lámina, que son las que más se utilizaran en el proyecto por la calidad facilidad de instalación en grandes áreas.

➤ Teja galvanizada ondulada. Tiene una longitud mínima de 2000 mm, la longitud máxima es variable y está de acuerdo con el ancho de la vivienda, p. 4. Obsérvese la siguiente figura

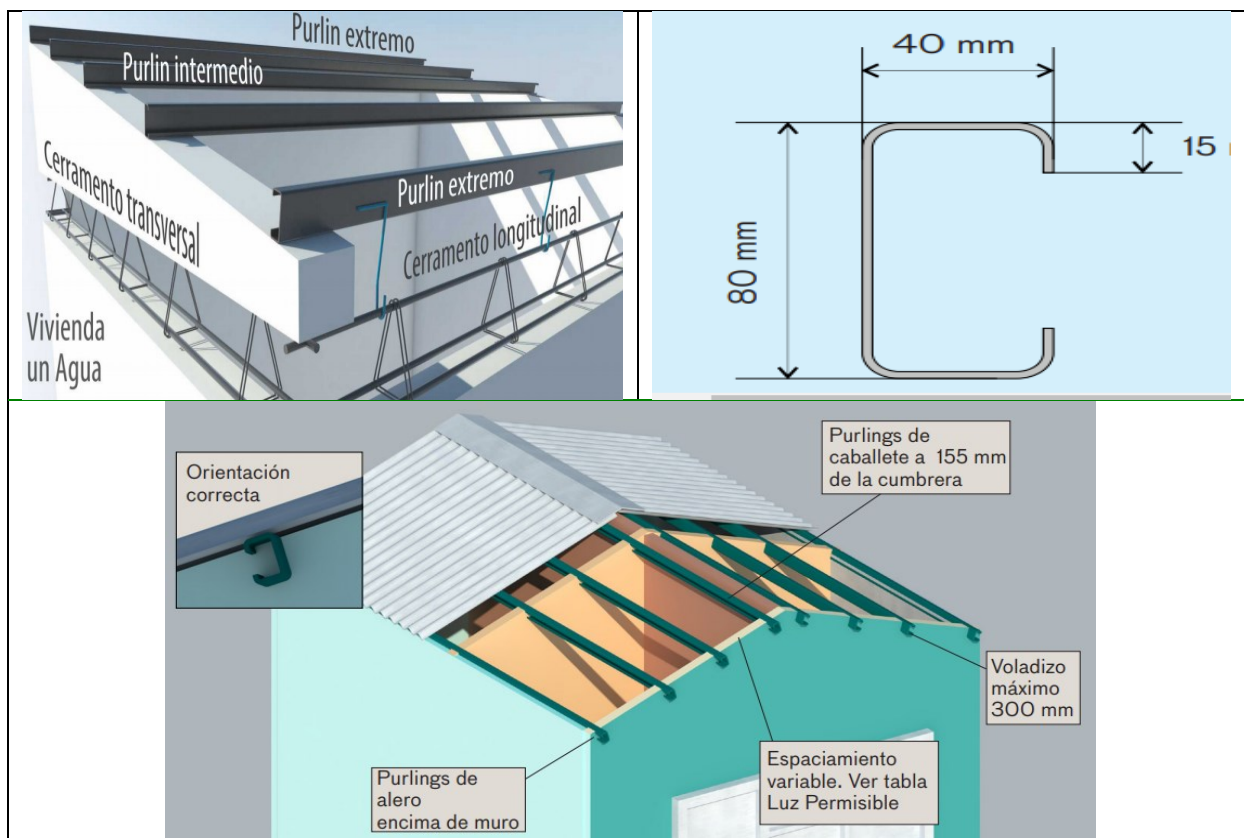
Figura 10. Esquema de teja galvanizada ondulada.



Fuente: COSUDE, 2017

➤ Purling o correas metálicas. Tiene unas dimensiones de 80x40x15x2 mm, los acabados pueden ser en galvanizado o puede ser pintado y la longitud es claramente variable según el ancho del sitio o la vivienda. Obsérvese la siguiente figura.

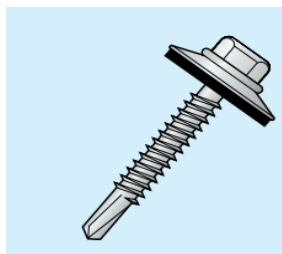
Figura 11. Esquema de purling



Fuente: COSUDE, 2017

➤ Tornillo teja- purling. Se caracteriza por ser un tornillo autotaladrante con arandela de sellaje, con un largo de 6.3 mm un ancho entre 25 y 32 mm, su boquilla es de 10.mm. Obsérvese la siguiente figura.

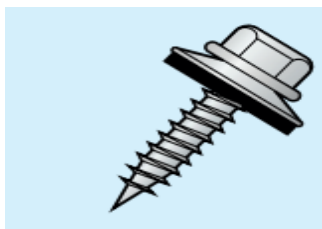
Figura 12. Tornillo teja- purling



Fuente: COSUDE, 2017

➤ Tornillo teja –teja. Se caracteriza por ser un tornillo autoroscante y su arandela de sellaje, de 4.2 x16 mm, y con boquilla del tornillo de 8mm. Obsérvese la siguiente figura.

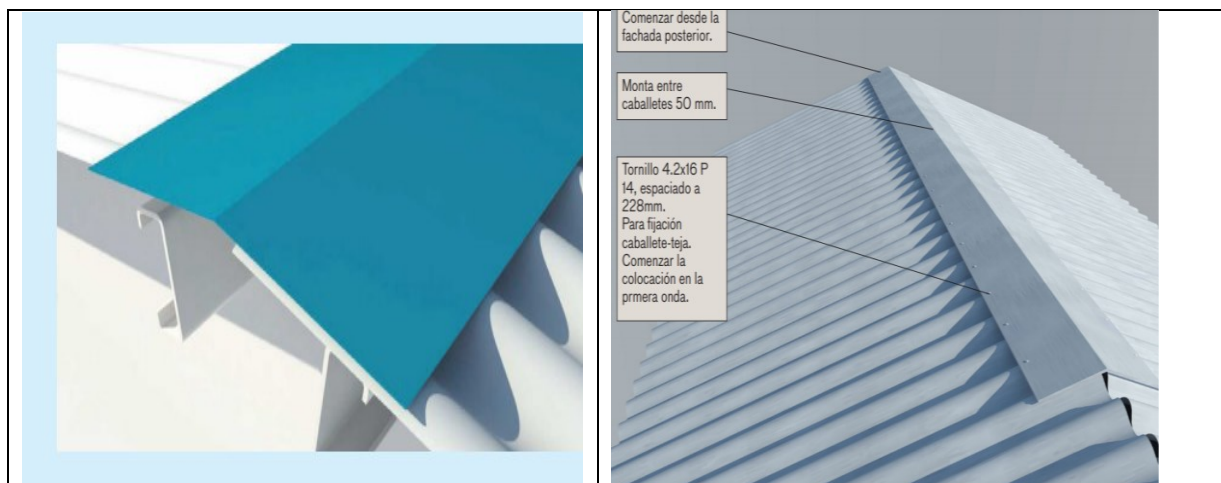
Figura 13. Tornillos teja-teja



Fuente: COSUDE, 2017

➤ Caballetes. Se Utilizan para la junta de las secciones de tejas cuando hay cambio de pendiente, llamadas en el medio como de dos aguas y se pueden adquirir caballetes en lámina galvanizada, de 0.5 mm de espesor, que generalmente tienen una longitud de 23.50 m. Obsérvese la siguiente figura.

Figura 14. Caballete



Fuente: COSUDE, 2017

3.2.2 Proceso productivo planteado.

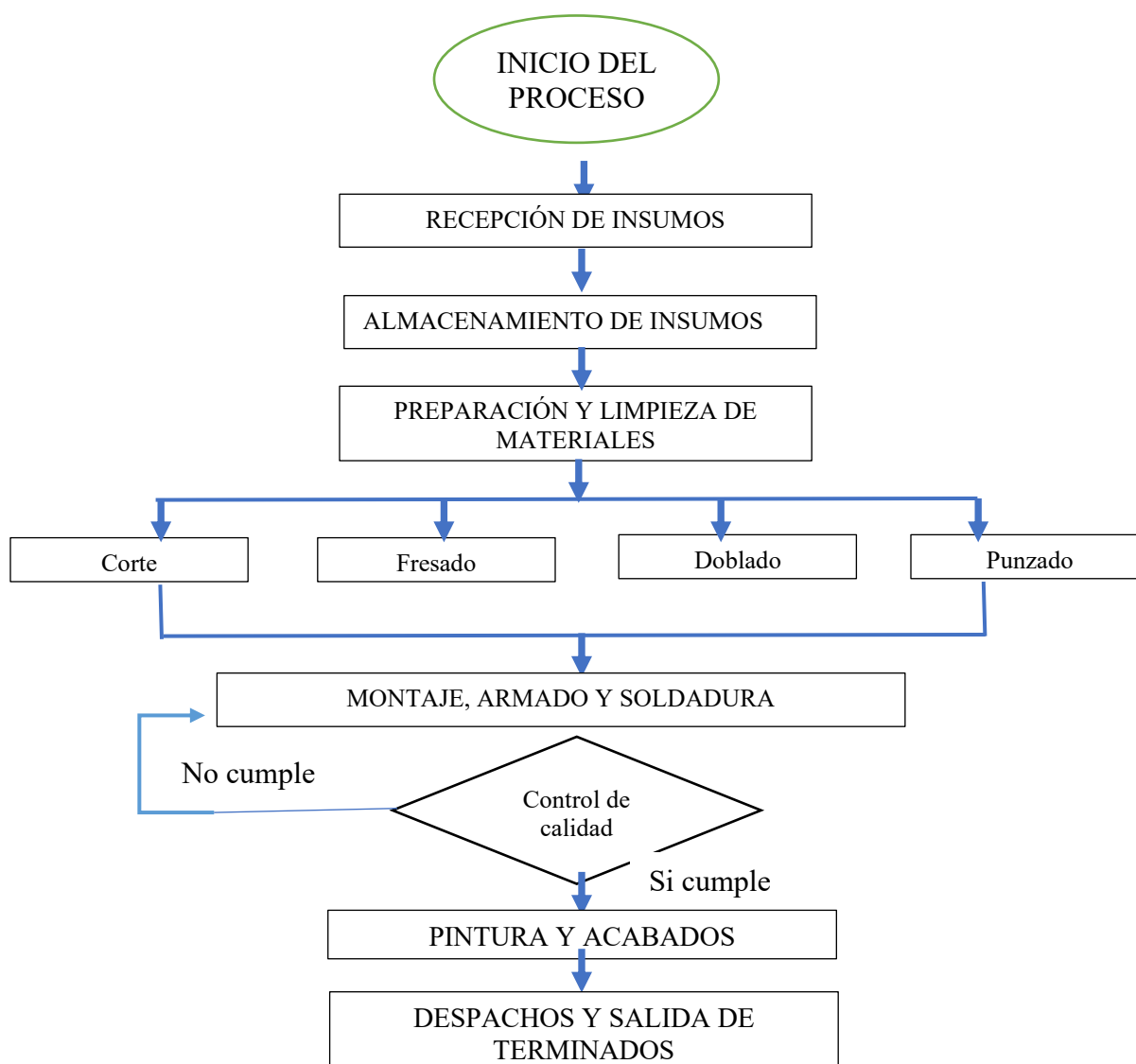
El proceso productivo de las estructuras fabricadas en las instalaciones propio inicia con el ingreso del material, este ingreso debe ser amplio y suficiente para cuando se requiere descargar perfiles y tejas de 6 metros. Luego se debe contemplar que en ocasiones los materiales no se utilizan inmediatamente, por lo que se necesita una zona de almacenamiento que, igual debe ser amplia y suficiente.

Cuando se tiene los materiales y perfiles suficientes para emprender la fabricación de secciones completas, estos ingresan a una zona de preparación donde se limpian residuos de óxido y suciedad que puedan haber acumulado durante el almacenamiento. También se examina las condiciones de calidad de cada pieza a utilizar en el proceso, donde se puede requerir pulidoras y caladoras industriales.

Justo al lado del espacio donde se tiene el material ya preparado se inicia el proceso de corte, fresado, doblado y punzado dependiendo del tipo de estructura que se fabrica. Estas actividades consisten en la conformación de cuerpos unitarios de las estructuras que luego pasan al armado, donde se requiere unir y doblar piezas metálicas, por medio de soldadura o con sistemas de pasadores según este el diseño, teniendo en cuenta la fabricación de piezas que se puedan transportar hacia el lugar donde se deben instalar. La maquinaria empleada en estas actividades son dobladora industrial, equipos de

soldadura, equipos de oxicorte, pulidoras industriales, taladros, taladros de árbol, caladoras industriales, y prensa hidráulica. Cuando la estructura o la parte de la estructura que se requiere sacar del taller ya está armada se procede con las actividades de pruebas de calidad que algunas veces consiste en radiografías a las soldaduras, después de que la parte de la estructura pasa las pruebas de calidad se procede a efectuar una limpieza final para proceder a la pintura con anticorrosivo y aplicación de pintura tipo esmalte para la presentación. En la siguiente figura se presenta el flujograma propio de este proceso.

Figura 15 Flujograma de procesos



Fuente: Los autores.

Para cumplir con las actividades propuestas se requiere maquinaria, equipos y herramientas como las que se muestran a continuación.

3.2.3 Máquinas y herramientas empleadas para la instalación de cubiertas metálicas.

Tabla 10 Maquinas requeridas

Máquinas	Cantidad
Dobladora industrial	1
Equipos de soldadura	3
Equipos de oxicorte	3
Pulidoras industriales	6
Taladros	6
Taladros de árbol	2
Caladoras industriales	4
Prensas hidráulicas	2

Fuente: Los autores

Igualmente se requieren herramientas y elementos de trabajo necesarios para la instalación de cubiertas metálicas según lo indica (COSUDE, 2017), (p. 6)

- Taladro eléctrico manual reversible.
- Juego de brocas para trabajos en metal.
- Juego de brocas para trabajos en concreto.
- Extensión eléctrica.
- Sierra circular portátil eléctrico.
- Pinza de electricista clásica.
- Destornillador de estría.
- Destornillador de paleta.
- Plomada.
- Martillo
- Mazo de goma de 16.0 oz
- Cinta métrica metálica.

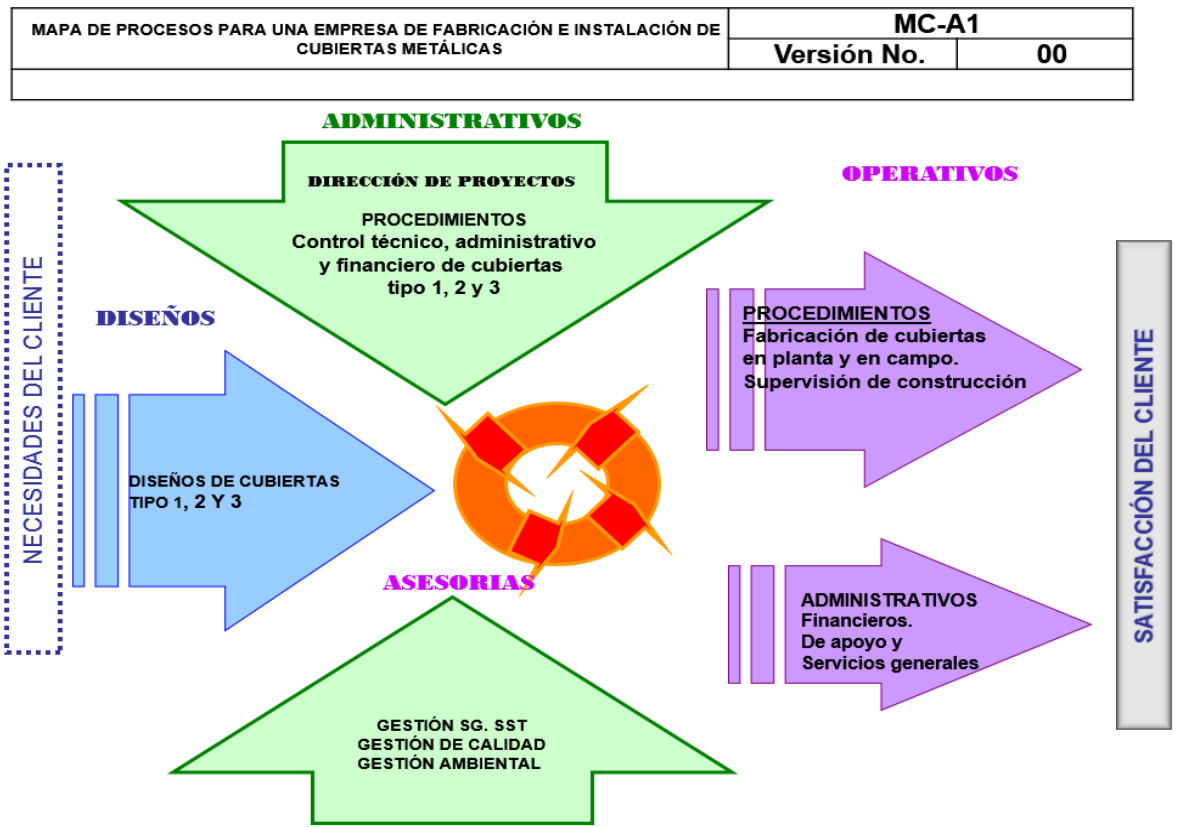
- Par de guantes de trabajo reforzado.
- Casco protector.
- Maquinaria eléctrica de soldar varillas.
- Varillas para soldadura en acero galvanizado.
- Atornilladora eléctrica.
- Escalera de tijera.

3.2.4 Aspectos administrativos.

Como se ha dicho el tamaño de la empresa está dado por el número de proyectos que se esperan desarrollar en el año, en el primer año se espera tener 2 proyectos tipo uno, 4 proyectos tipo 2 y 6 proyectos tipo 3, para un total de 12 proyectos. Para una empresa de estas dimensiones, dentro de la parte administrativa es conveniente y se recomienda la división de las empresas en procesos que interactúan para garantizar el mejoramiento continuo en busca de la satisfacción del cliente como lo exige la norma ISO 9001 para la certificación de calidad en procesos. En este contexto se pueden adoptar procesos típicos para este tipo de empresas como el que se observa en el mapa de procesos presentado en la figura xx

Para garantizar el correcto funcionamiento de la empresa esta tendrá que incurrir en otros costos de fabricación o costos indirectos, dentro de los que se encuentran los arriendos un ingeniero diseñador que interprete las necesidades para ofrecer condiciones técnicas de acuerdo con la normatividad vigente y a las necesidades de diseños personalizados para los clientes. Igualmente los proyectos funcionan bajo la supervisión de 4 profesionales y técnicos, que a su vez son dirigidos por un ingeniero director con vasta experiencia en el ramo que tiene a su cargo el funcionamiento administrativo de todos los proyectos y un ingeniero residente que se debe encargar principalmente de los proceso de instalación en campo.

Figura 16 Mapa de proceso propuesto

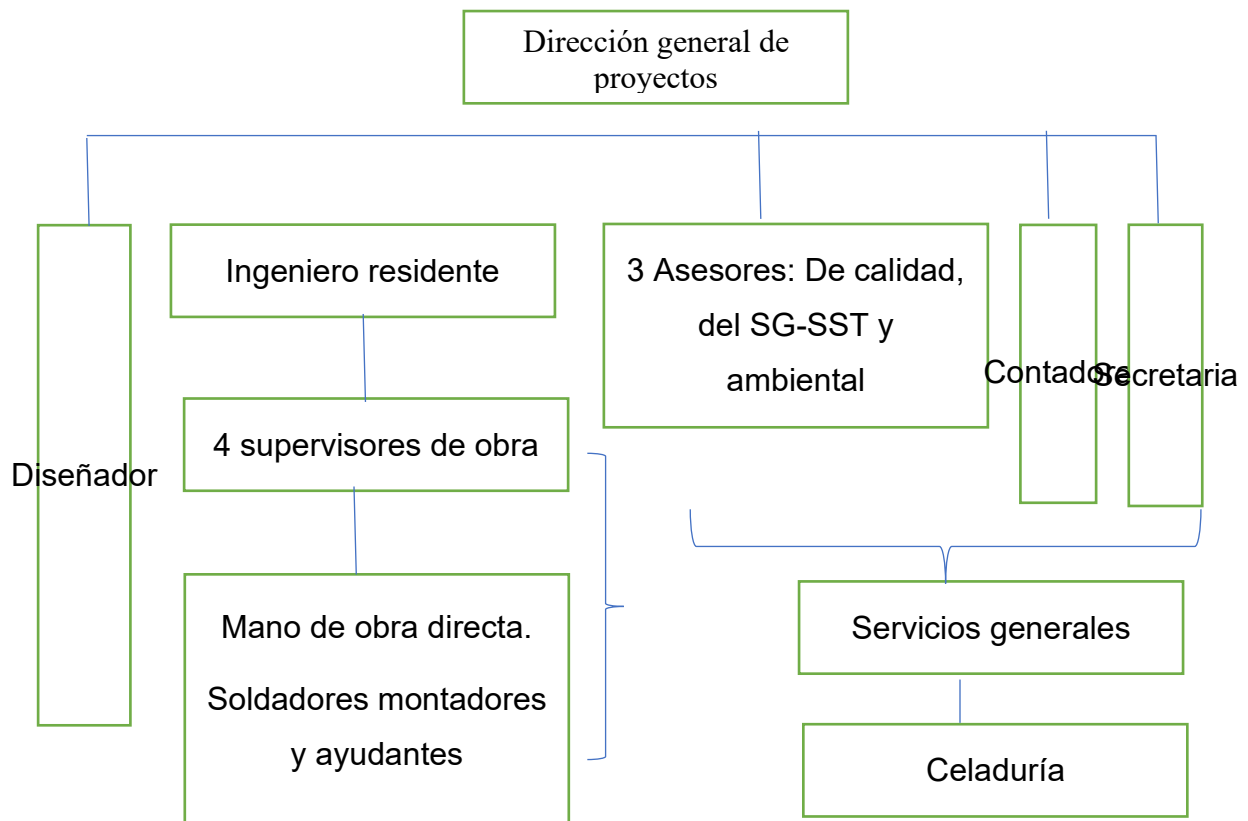


Fuente: Los autores

Es importante también contemplar gastos como son los servicios públicos, y los transportes de las estaturas al campo cuando se requiere y se pacta con el cliente.

Dentro del funcionamiento administrativo de la empresa de este tamaño y estas características se debe contar con una secretaria, y una contadora, que se complementan con el equipo de asesores (de SG-SST, gestión ambiental, y gestión de calidad), así como de una persona encargada de los servicios generales, sin olvidar la celaduría. En la siguiente figura se presenta el organigrama propuesto por los autores teniendo en cuenta el tamaño de la empresa que es función del número de proyectos que se esperan realizar en el año.

Figura 17 Organigrama propuesto



Fuente: Los autores

Finalmente se deben contemplar las pruebas de calidad en la soldadura, donde se utilizan radiografías, tintas y hondas para identificar la presencia de poros que puedan afectar la calidad de las juntas soldadas siendo necesarias, en promedio 3 pruebas por estructura.

Dentro del estudio financiero se explicarán el monto de todos estos gastos que dentro de los cuadros se contemplan como otros gastos de fabricación y gastos administración

3.2.5 El acero como materia prima en cubiertas metálica.

De acuerdo con Bermúdez, Carlos, (2005), el empleo del acero como material de instalación de cubiertas metálicas genera varios beneficios, resaltando entre ellos “la rapidez de la misma y la limpieza del sitio de construcción”, (p. 6). El acero como un elemento empleado en la construcción no solo de puentes sino últimamente en la instalación de cubiertas metálicas, se caracteriza por ser un productos que resulta de la

combinación entre el hierro y el carbono, siendo el carbono un elemento que determina el comportamiento del acero, es recomendable emplear entre el 0.1 y 2 %, sin embargo pueden existir la presencia de otros elementos además de los dos anteriormente mencionados como son el fósforo, el vanadio, el manganeso, el cromo , el silicio y el azufre.

Las diversas clases de aceros se elaboran en las acerías, por ejemplo, en las ACERIAS PAZ DEL RIO, ubicada en el departamento de Boyacá, ACASA o Acerías de Caldas, ubicada en la ciudad de Manizales y ACESCO S.A.S (Acerías de Colombia) ubicada en el departamento del Atlántico.

Tabla 11 indicadores de resistencia del acero

Designación NTC			1985	1950	1920	2289 161			
Designación ASTM			A-570	A-572	A-243	A-36 A-706			
			Grado 33	Grado 50	Grado 50				
SÍMBOLO			UNIDADES						
Punto de fluencia	Fy	Mpa	227	345	345	248	413	435	482
		Kg/mm ²	23,2	35,2	35,2	25,3	42,2	24,0	49,2
		PSI	33000	50000	50000	36000	60000	34100	70000
Resistencia a la atracción	Fe	Mpa	350	488	482	406	331	363	551
		Kg/mm ²	36,6	45,7	40,2	40,8	56,2	37,1	56,2
		PSI	52000	65000	70000	58000	80000	52000	80000
Alargamiento			20%	18%	18%	20%	12-14%	18%	0%
Carbono Max %				0,23	0,15	0,26			
Manganeso %				135	1	-----			
Fosforo Max %				0,34	0,15	0,04			
Azufre Max %				0,35	0,35	0,05			
Silicio Max %				0,3	-----	0,04			
Vanadio				C;01-0,15	-----	-----			
Cobre min %				-----	0,2	-----			

Fuente: Bermúdez, 2005

De otra parte, hay que tener presente que la fabricación e instalación de cubiertas metálicas resulta ser uno de los elementos importantes en los cuales se desenvuelve la industria metalmeccánica, para ello se debe contar con profesionales altamente calificados en soldadura, ensamblaje, preparación de superficies metálicas para teñir y tinturar estas superficies.

Es por ello que en este proceso de fabricación de estructuras metálicas implica otros elementos y materiales que hacen que sea muy importante satisfacer las necesidades del cliente y, por lo tanto, centrarse en la calidad de los productos, ya que de la reputación que se pueda adquirir puede depender en el principio que se puedan atraer nuevos clientes, López, Martínez, & Rojas, (2012) es una cuestión importante para generar nuevas experiencias de construcción y montaje de cubiertas y otros en colegios y coliseos, especialmente en las zonas rurales.

3.2.6 Posible ubicación del proyecto

Teniendo en cuenta que la ubicación de los proveedores de perfiles metálicos esta principalmente en tres sectores de Bogotá que son la zona industrial de Bosa y límites con Soacha, la zona industrial de Fontibón y la zona centro, donde, también es más fácil conseguir los distintos tipos de teja cuando se requiera armar en la planta, y que los clientes potenciales se ubican en todo el distrito capital, para la localización del proyecto se tienen vistos tres posibles sitios con bodegas disponibles que se podrían adecuar para las instalaciones principales. Estos tres sitios se ubican en la salida a Soacha, la salida hacia Mosquera y en la zona industrial de Puente Aranda dentro de Bogotá como se muestra en la siguiente figura.

Figura 18. Posibles ubicaciones del proyecto



Fuente: Google maps, recuperado en 2020

Para la selección del mejor sitio se tiene en cuenta aspectos como:

- La facilidad de realizar operaciones de fundición.
- Disponibilidad de mano de obra
- La facilidad de realizar movimientos y montaje de perfiles
- El acceso continuo de los clientes
- El valor de los arriendos
- Valor de los servicios
- Cercanía de proveedores y disponibilidad de materia prima
- Facilidad de ingreso de perfiles
- Facilidad de egreso del producto terminado,
- Factores ambientales, facilidad de ventilación y manejo de residuos

Para seleccionar el mejor sitio se puede adoptar un sistema que muestre la calificación a cada uno de estos factores, donde se adoptan los siguientes criterios de ponderación.

Tabla 12. Criterios de ponderación de los factores de selección del sitio

Criterio de selección	0 - 20	21-40	41-60	61-80	81-100
La facilidad de realizar operaciones de fundición.	Muy baja	baja	intermedia	alta	Muy alta
Disponibilidad de mano de obra	Muy baja	baja	intermedia	alta	Muy alta
La facilidad de realizar movimientos y montaje de perfiles	Muy baja	baja	intermedia	alta	Muy alta
El acceso continuo de los clientes	Muy bajo	bajo	intermedio	alto	Muy alto
El valor de los arriendos	Muy bajos	bajos	intermedios	altos	Muy altos
Valor de los servicios	Muy bajos	bajos	intermedios	altos	Muy altos
Cercanía de proveedores y disponibilidad de materia prima	Muy baja	baja	intermedia	alta	Muy alta
Facilidad de ingreso de perfiles	Muy baja	baja	intermedia	alta	Muy alta
Facilidad de egreso del producto terminado,	Muy baja	baja	intermedia	alta	Muy alta
Factores ambientales, facilidad de ventilación y manejo de residuos	Muy baja	baja	intermedia	alta	Muy alta
TOTAL, DE LA CALIFICACIÓN	Muy bajos	bajos	intermedios	altos	Muy altos

Fuente: Los autores

Teniendo en cuenta que la metodología para la selección del sitio corresponde a una estimación detallada de cada una de los aspectos que se explican con estos criterios de ponderación, para los tres sitios que se han previsto, se procede a la estimación de cada valor para los 3 sitios determinados en cada uno de los criterios. Por ejemplo se sabe que en el sitio 1 (la salida a Soacha) hay una alta facilidad de realizar operaciones de fundición, aunque también existe mucha zona residencial de casas y conjuntos que hacen que la puntuación sea más baja (70 puntos), que la salida a Mosquera (sitio 2), donde existe menos zona residencial, pero se constituyen zonas comerciales y zonas de cultivos que no permiten calificar este criterios como muy alto, por eso se califica con 80 puntos, al contrario en la zona industrial de puente Aranda, no hay conjuntos residenciales y todos los habitantes están acostumbrados a las actividades industriales por os que la facilidad de realizar operaciones de fundición el muy alta y se califica con 85 puntos siendo la más conveniente en este aspecto.

Al final la sumatoria de los puntajes obtenidos por cada uno de los sitios para los criterios calificados dirá cuál es el sitio más conveniente para la ubicación del proyecto en el contexto de estos estudios de pre factibilidad.

Es decir que ubicando la calificación correspondiente, de acuerdo con los criterios anteriores, a cada sitio que mejores condiciones presenta dentro de cada criterio de selección y realizando la sumatoria del puntaje obtenido se tiene el sitio que se selecciona como el más apropiado para el proyecto. Como se puede evidenciar en la siguiente tabla.

Tabla 13. Ponderación de factores de selección del mejor sitio.

Criterio de selección	Calf. Sitio 1	Calf. Sitio 2	Calf. Sitio 3
La facilidad de realizar operaciones de fundición.	70	80	85
Disponibilidad de mano de obra	80	70	80
La facilidad de realizar movimientos y montaje de perfiles	85	85	85
El acceso continuo de los clientes	50	60	85
El valor de los arriendos	85	80	75
Valor de los servicios	90	80	85
Cercanía de proveedores y disponibilidad de materia prima	60	60	90
Facilidad de ingreso de perfiles	85	85	85
Facilidad de egreso del producto terminado,	75	80	80
Factores ambientales, facilidad de ventilación y manejo de residuos	80	80	75
TOTAL, DE LA CALIFICACIÓN	760	760	825

Fuente: Los autores

Como se puede observar en la tabla anterior, el sitio más recomendable para ubicar la idea de negocio es el 3, que corresponde a un local ubicado en la localidad de Puente Aranda, sobre la zona industrial. Los factores que más repercutieron en esta selección son la facilidad de realizar las actividades propias del proyecto, puesto que en esta zona existen otras industrias similares y las bodegas cumplen con este criterio, Con respecto a la mano de obra, la llegada de clientes, y el egreso de producto terminado, la ubicación es estratégica puesto que, por su centralidad, esta zona ofrece cercanía a todas las localidades de Bogotá. Los puntos de menos calificación son el valor de los servicios públicos y la facilidad de manejo de los factores ambientales. Con respecto a los servicios, se paga el valor de consumo industrial que es muy similar para todo Bogotá,

pero por su cercanía a Soacha el sitio 1 es más ventajoso sin que sea un factor determinante en la selección. La parte ambiental debe ser mitigada eficientemente, cumpliendo las disposiciones de un sistema de procesos acordes con la norma ISO 14000, como se explicará más adelante.

3.2.7 Propuesta de distribución en planta

La distribución en planta eficiente de las distintas áreas del proyecto debe encaminarse hacia la optimización de los movimientos y operaciones, haciendo procesos económicos que permitan condiciones de seguridad y ayuden a los trabajadores que podemos que presentan realizaciones en cada actividad, de esta manera es necesario contar con áreas apropiadas dentro del terreno seleccionado, adecuando las zonas operativas, administrativas y de apoyo como son: ingreso de materia prima, almacenamiento, preparación de materiales (Corte, Fresado, Doblex, Punzonado), Armado y soldadura, despachos, salida de producto terminado, administración, baños y comidas o cafetería. A continuación, se hace una descripción general de estas áreas y de las condiciones de área requeridas por cada una.

- **Ingreso de materia prima.** Área de ingreso de los perfiles, se estima que debe entrar lo más posible camiones de 5 toneladas que pueden circular dentro de la ciudad o caminos en reversa, por lo que se requiere un área aproximada de 6m*6m, es muy necesario que este contigua a la zona de almacenamiento e importante que este cerca de la zona administrativa para facilitar el control de los materiales que entran.
- **Almacenamiento.** Esta zona debe ser aledaña al ingreso y descargue de la materia prima y debe tener comunicación directa con la zona de preparación de materiales (Corte, Fresado, Doblex, Punzonado), dado que es aquí donde permanecen algunos perfiles de 6 metros sin cortar, se estiman dimensiones necesarias de 8.70 * 9 metros.
- **Preparación de materiales (Corte, Fresado, Doblex, Punzonado),** es aquí donde se trabaja con la materia prima, con las respectivas maquinas, por lo que es muy necesario que este cerca de donde esta se almacena el material y con comunicación directa con la zona de armado y soldadura, también es necesario

que este comunicada con la zona de pintura, puesto que cuando se trabaja con perfiles apuntalados que solamente utilizan pasadores el material pasaría directamente a esta área. Se estiman dimensiones necesarias de 15 * 9 metros

- **Área de armado y soldadura:** En esta área debe estar ubicadas la máquina de soldadura y los equipos complementarios, estos equipos se pueden disponer en un mesón que facilite su trabajo y limpieza. Además, esta zona debe tener comunicación directa y lo más cercana posible con el área de pintura, se estiman dimensiones necesarias de 11 * 8.3 metros.
- **Área de pintura.** El área de pintura debe estar cerca a la salida y aledaña al área de despachos donde el área administrativa pueda controlar la salida del producto terminado. Se estiman dimensiones necesarias de 6 * 11 metros.
- **Área de despachos.** Esta área se debe ubicar donde la administración controle las secciones de cubiertas que salen y pueden inspeccionar su estado. Se estiman dimensiones necesarias de 8.7 * 11 metros.
- **Administración.** La administración debe tener vista al área de producción sin que este demasiando cerca para evitar interferencias en la productividad. Debe estar ceca al área de salida del producto terminado y tener una ubicación tal que se puedan ver la mayoría de los procesos a la distancia y aledaña a una zona de recepción o, donde exista, un auxiliar de administración. Se estiman dimensiones necesarias de 7 * 6
- **Área de salida de producto terminado.** Esta requiere el control de alguna zona administrativa, y el acceso de los clientes a la gerencia cuando se requiera la revisión del producto entregado. Se estiman dimensiones necesarias de 6.2 * 6 metros.
- **Área de baños y lokers.** Área para el personal operativo que debe estar lo más alejado posible la administración para dar tranquilidad de uso y debe tener comunicación directa con las zonas operativas. Se pueden dividir áreas separadas, se recomiendo no utilizar puertas en los jokers y los en los que se debe evitar la vista directa desde la zona de producción. Se estiman dimensiones necesarias de 5.8* 9 metros.

- **Área de alimentación.** Área para el personal operativo, aledaña a la zona operativa, se estiman dimensiones necesarias de 5.8* 10.8 metros.

De acuerdo con Hernández (2015), el diagrama de relación de actividades de Dorben Consulting muestra la relación existente entre factores. Estas relaciones no se limitan a la circulación de materiales, pudiendo ser ésta irrelevante o incluso inexistente entre determinadas actividades. Este autor describe un diagrama de doble entrada donde puedan quedar plasmadas las necesidades de proximidad entre las áreas o entre las actividades y las restantes según factores de proximidad que se definen a tal efecto.

El proceso de esta es ordenar la matriz de tal forma que los nombres de las diferentes áreas se relacionen todos entre si dando un valor a la importancia que tiene dichas relaciones de la siguiente forma

A. Muy necesario, B. Necesario, I. Importante, O. Corriente, U. No es importante, X. No se necesita. De esta forma se construye la matriz que se observa en la siguiente figura

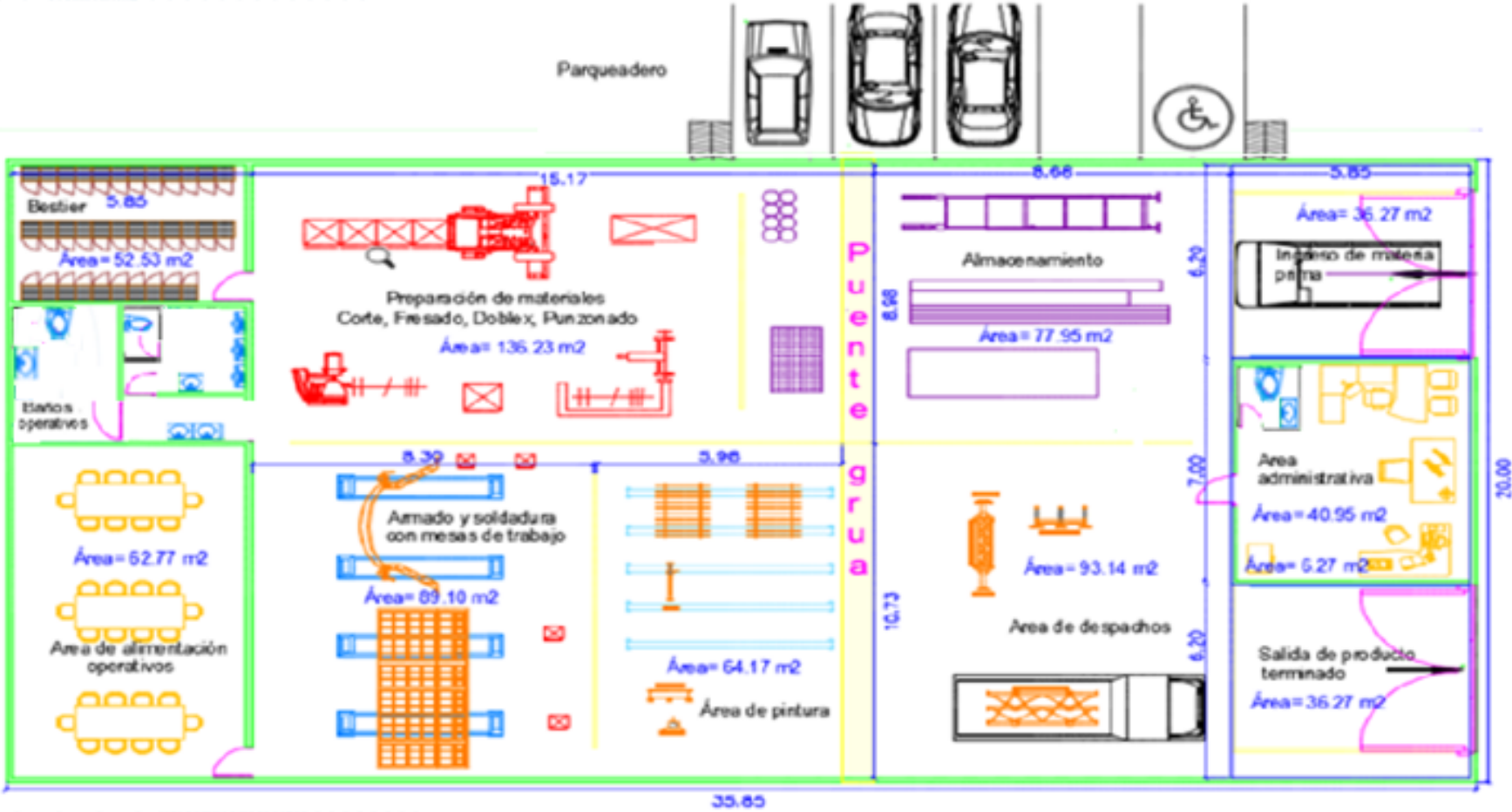
Figura 19. Matriz de prioridad de las áreas del proyecto

ACTIVIDAD	ÁREA APROX.	
Ingreso de materia prima	36.3 m ²	A
Almacenamiento	78 m ²	A B
Preparación de materiales	136 m ²	A B B I
Armado y soldadura	90 m ²	A A B I U A
Pintura	67.2 m ²	A A O I B A X O O
Despachos	93.2 m ²	A B O U X B O O O
Administración	41 m ²	A B B B I I
Salida de producto terminado	36.3 m ²	A U O O
Baños	52.5 m ²	O O X O
Cafeteria	62.8 m ²	B O

Fuente: Los autores

Con base en esta matriz se propone la distribución inicial en plata como se presenta en el esquema de la figura próxima.

Figura 20. Propuesta de distribución en planta



Fuente: Los autores

3.3 ESTUDIO AMBIENTAL

3.3.1 Generalidades del factor medio ambiental

El mundo cambiante que se vive actualmente, incide de forma directa en el entorno empresarial, que se sujeta a una serie de aspectos que con el tiempo se han convertido en obligatorios, todo esto para garantizar la supervivencia de las organizaciones; su entorno cuenta con algunos factores que pueden ayudar a hacer frente a la competitividad, abarcando muchas alternativas estratégicas que se pueden aplicar en el fortalecimiento, en la calidad de sus productos y la protección del medio ambiente como cultura organizacional frente a terceros, se enfoca básicamente en complacer y satisfacer las necesidades de sus clientes, aquellos que cada día son más exigentes y específicos en sus preferencias del manejo medioambiental.

Este trabajo de grado se enfoca en realizar un estudio de pre factibilidad para la fabricación e instalación de estructuras metálicas a partir de diseños personalizados, en el desarrollo del aspecto ambiental se proponen los formatos de calidad utilizados por las norma ISO 9000 y 14000 para los procesos de medio ambiente de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.

Con el análisis de esta temática se busca indicar los posibles impactos medioambientales en el momento de fabricar e instalar las estructuras metálicas en mención, donde la norma ambiental utilizada es la ISO 14001 que certifica a las empresas en lo referente a sus sistemas de gestión de medio ambiente (SGA); en ella, se plantea los requisitos para implementar un sistema ambiental de gestión que favorece la organización, desarrollo e implementación de políticas enmarcados por las disposiciones vigentes legales en materia ambiental.

De acuerdo con lo anteriormente señalado este trabajo investigativo necesita de una propuesta de caracterización de medio ambiente con el fin de innovar en el mercado de la construcción.

Cuando se elabora el diagnóstico en este tema, se puede conocer la situación en que se encuentra, siendo un punto de partida para este trabajo de grado, donde se determinará

con que requisitos cumple y con los resultados obtenidos se puede iniciar la caracterización en medio ambiente lo que permite implementar un sistema de gestión ambiental con su respectiva documentación.

Este diagnóstico se realiza por medio de una lista de chequeo donde se evidencia que no cumple con ningún requisito de la ISO 14001 por este motivo se empezó con la caracterización de medio ambiente y la elaboración de la documentación para la implementarla.

Se debe tener presente que el sistema de gestión de medio ambiente permite conocer el estado de programas de mejora ambiental e implica cuatro elementos básicos: "organización, medios, estado de la organización y programas de mejora". (Bengochea, 2010, p. 8)

La historia ambiental surge de la preocupación por el deterioro ambiental y los conflictos sociales alrededor de los recursos naturales que tuvieron lugar en la década de los setenta y ochenta del siglo XX. (Leal, 2005)

3.3.2 Implementación del Sistema de Gestión Ambiental (SGA), norma ISO 14001:2015 para la empresa

Antes de mencionar lo referente a la implementación del SGA, norma ISO 14001: 2015 y las ventajas puntuales de implementar un sistema de gestión ambiental, acorde con los lineamientos de la ISO 14001 :2015, para la empresa objeto de esta investigación; es conveniente dar a conocer al lector que el término ISO; corresponde a la "designación que recibe ocasionalmente la Agencia Internacional de Normalización (International Organization for Standardization)", siendo este un ente no gubernamental que no tiene dependencia de ninguna entidad, por tanto la normatividad emitida por él no está impuesta a ningún país, "sino que voluntariamente las entidades se acogen a ellas", p. 25 (International organization for standardization, 2016)

Cuando se implementa un sistema de gestión ambiental en una organización se está proponiendo implementar un sistema que ayude a la organización a mejorar y gestionar

su labor ambiental, así de esta forma poder garantizar un cumplimiento de las responsabilidades medioambientales, en términos generales la empresa en mención en el presente documento, tiene como principal reto establecer programas y estrategias preventivas tendientes a amortiguar el impacto ambiental negativo generado por la producción de aguas residuales, ruido y contaminación del aire, principalmente, en el sitio donde se ubicará la empresa que corresponde a un lugar de la localidad de Puente Aranda

Específicamente se tiene planeado implementar dentro de la empresa el sistema de gestión ambiental que contribuye al desarrollo sostenible a través de:

- Prevención o mitigación de impactos ambientales adversos como:
 - Eliminación de emisiones cercanas a fuentes de agua y atmosfera, que puedan ser contaminadas con residuos alcalinos, fosfatos, pinturas, grasas y aceites.
 - Manejo de residuos sólidos como retales laminas, material impregnado de aceite que son catalogados como contaminantes para el suelo.
 - Manejo de los residuos por medio de la reutilización y reciclaje de los mismos.
 - Utilización de equipos de soldadura y maquinaria como taladros, pulidoras, caladoras entre otros sigan un empleo adecuado tendiente a la disminución del ruido percibido en el exterior de la empresa además de la generación de gases como CO₂, que contaminan la atmosfera.
 - Revisión técnica de los elementos eléctricos empleados para la instalación de cubiertas metálicas como taladros, equipo de soldadura, pulidoras, etc a fin de detectar posibles fallas que generen cortos circuitos. En caso de daños, devolver los equipos a los proveedores y solicitar la respectiva garantía.

- Mitigación de efectos potencialmente adversos de las condiciones ambientales sobre la organización
 - Manejo adecuado de desechos, como cartón, madera, plástico, vidrio, láminas, botellas y frascos de pegantes
 - Reducción de desperdicios

- Uso eficiente de los materiales
- Utilización eficiente de la energía, por medio de la instalación de interruptores independientes, que iluminen solo las partes indispensables en el área de trabajo; en lo posible en horas del día no utilizar luz eléctrica, abrir contraventanas y persianas; apagar luces innecesarias; verificar que los ordenadores se encuentren modo ahorro de energía, ello puede ahorrar hasta un 50% de energía; desconectar ordenadores, equipos de oficina, maquinaria e instrumentos eléctricos de trabajo que no se encuentren en uso, durante las jornadas de trabajo.
- Utilización eficiente del agua; a través del manejo adecuado de aguas lluvias, por ejemplo, se puede reutilizar estas aguas para la limpieza de elementos y estructuras dentro de la obra donde va a ser implementada la estructura o cubierta metálica, este procedimiento ahorra agua que puede ser empleada para el consumo.
- Ahorro del papel que se constituye en un elemento que es empleado frecuentemente en las oficinas se pueden establecer las siguientes estrategias; evitar en la medida de lo posible imprimir o guardar información utilizando papel, se puede almacenar información en forma digital, transmitiendo la información en medios electrónicos, medios de comunicación y de esta forma se reduce el empleo de fotocopias para transmitir una información; utilizar papel reciclado en la medida de lo posible; imprimir en la medida de lo posible por las dos caras de la hoja, en vez de utilizar una sola; antes de imprimir, verificar que el documento se encuentre bajo los parámetros que se desean al imprimir, como márgenes, paginación, fuentes etc. comprobar previamente a través de la “vista previa” del computador.
- Logro de los beneficios financieros y operacionales que puedan ser el resultado de implementar alternativas respetuosas que fortalezcan la posición de la organización en el mercado.
- Comunicación de la información ambiental a las partes interesadas pertinentes.

3.3.3 Ventajas de implementar el sistema de Gestión Ambiental (SGA), norma ISO 14001:2015 para la empresa

Al realizar lo anteriormente mencionado se encuentra que entre las principales ventajas que se derivan están:

- El logro sostenible que se genera dentro de la empresa, reflejado en el desarrollo de estrategias competitivas frente a otras empresas del mismo ramo.
- En la oportunidad de ingresar a nuevos mercados con la posibilidad de incrementar el volumen de venta, al comprobar a los clientes potenciales la obtención de un producto elaborado de forma sostenible y preservando las normas que favorecen la conservación y equilibrio medio ambiental.
- Contribuir de forma amigable con el medio ambiente, a la perduración de especies de flora y fauna, sostenimiento acuífero y atmosférico.
- Evitar a futuro sanciones de índole económico que incidirían las finanzas de la misma.
- Evitar que la imagen empresarial se viese afectada en un futuro de forma negativa, frente a clientes potenciales respetuosos de la preservación y conservación del medio ambiente y donde a pesar de la capacidad de innovación y diferenciación, estas oportunidades de negocios se verían seriamente afectadas.

3.4 ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO

3.4.1 Estudio económico

La economía se constituye en una parte fundamental para el desarrollo del ser humano en diversos órdenes y aspectos de su vida; está presente desde el momento de su nacimiento a lo largo de su vida hasta su muerte; la economía no solo incide en el desarrollo evolutivo de un individuo sino también en la sociedad; pues el grupo de individuos que la conforman tienen que satisfacer sus necesidades teniendo entonces que alimentarse, vestirse, acceder a servicios de salud, de educación de recreación.

Pero para poder satisfacer estas necesidades, el ser humano requiere realizar actividades productivas que le generen dinero para obtener esos bienes y servicios; es decir la economía se ocupa de establecer estudios tendientes a sugerir la mejor manera de administrar los recursos a fin de obtener bienes y servicios; que a la vez, pueden ser ofrecidos a los miembros de la sociedad de consumo. (Romero, Julián, 2018)

3.4.1.1 La economía colombiana.

Históricamente, a nivel nacional se han presenciado dos periodos de crecimiento; uno que se desarrolló entre el transcurso de tiempo comprendido entre 2003 y el 2007; en este periodo de tiempo, la tasa de crecimiento se ubicó en el 5.5 %; siendo así, una de las economías más destacadas de América latina; el otro periodo de tiempo se encuentra ubicado entre los años 2010-2014 se caracteriza por una tasa promedio del 4.8 % alcanzando una reserva internacional de 25.000.000 (10% del PIB) aproximadamente en el 2010 y 47.000.000 aproximadamente en el 2014 (12% del PIB).

Para el año 2016, se han establecido transformaciones económicas que han favorecido el desarrollo y estabilidad mercantil dentro del sector económico, especialmente del sector de la construcción, siendo los proyectos tipo 1,2 y 3 que ha sido contemplados dentro de este proyecto tienen una incidencia en la economía de esta clase de familias, que son afectadas por el PIB o producto interno bruto.

En este sentido la economía productiva de Colombia se incrementado en los últimos años encontrándose que el sector de la construcción ubicado en un cuarto lugar, este sector que paso de un 4.4 % en el año 2.000 a un 7.5 % para el año 2015 y un 8.15 en año 2016 (ANDI, 2016)

De otra parte, la inflación ha incidido en los países ocasionando periodos caracterizados por una inestabilidad, generalmente es medida a través del costo de vida de los consumidores y está relacionada “con bienes y servicios y de la proporción que cada uno representa en el presupuesto familiar”, Oner, (2010 p. 56). Por lo general el gobierno emplea las encuestas como instrumento que mide el costo de vida de los consumidores.

3.4.2 Estudio financiero

Dado que el análisis financiero de la propuesta depende en balance de los costos y beneficios que se logran con el proyecto, en este capítulo se combina el análisis económico con el cálculo de costos de la implementación del negocio dentro del contexto Bogotano. Puesto que para determinar si realmente se justifica la implementación de dicho proyecto es necesario realizar un análisis de los costos en que se incurre para finalmente llegar a comercializar su producto. Este análisis se presentará en seguida.

3.4.2.1 Descripción del producto

Dado que se trata de involucrar los diseños personalizados, las unidades a vender se valoran en metros cuadrados de cubiertas metálicas existiendo 3 tipos de diseño. Si bien es cierto que en el medio se manejan costos de fábrica e instalación por kilogramos, cuando se incluyen, tanto los diseños arquitectónicos como los diseños estructurales dados por la norma colombiana de construcciones sismo resistentes (NSR 2010) se debe calcular el peso muerto de la estructura por metro cuadrado y ese peso depende del diseño personalizado que se haga y que se ajuste a las necesidades del cliente, por lo cual puede contemplar diseños que hagan más costoso la fabricación e instalación de un kilogramo de estructura. Para simplificar el tema se toman tres tipos de diseños, como se explica a continuación:

m2 de estructuras metálicas con diseño personalizado Tipo 1. Los diseños personalizados de estas estructuras se caracterizan por ser pesadas, generalmente cubiertas en dos aguas, con áreas promedio de 1225 m² (35*35 metros), que pesan en promedio 29,4 Toneladas, utilizando en promedio 24 kg/m² precio del kilo \$7000

m2 de estructuras metálicas con diseño personalizado Tipo 2. Estas son estructuras medianas, generalmente utilizadas para un agua, con áreas promedio de 625 m² (25*25 metros), que pesan en promedio 13,125 toneladas, utilizando en promedio 21 kg/m²

m2 de estructuras metálicas con diseño personalizado Tipo 3. Estas son estructuras livianas, generalmente utilizadas en cubiertas planas, con áreas promedio de 225 m² (15*15 metros), que pesan en promedio 4,275 toneladas, utilizando en promedio 19 kg/m²

3.4.2.2 Supuestos y variables macroeconómicas del proyecto

Para los cálculos económicos y financieros se toman unos supuestos del proyecto como son, las depreciaciones, el plazo de pago ante las entidades crediticias, y la tasa de descuento o tasa de oportunidad del proyecto, que representa las expectativas de ganancias que debe presentar el negocio, como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 14 Información y variables de entrada del proyecto

Información del Proyecto		
Tasa de Descuento	18%	Tasa Efectiva Anual
Condiciones de la Deuda		
Plazo	5	Plazo de la Deuda (Años)
Tasa en pesos	10%	Puntos por encima del DTF
Depreciación Activos Fijos		
Construcciones y Edificaciones	20	Vida útil (años)
Maquinaria y Equipo de Operación	10	Vida útil (años)
Muebles y Enseres	5	Vida útil (años)
Equipo de Transporte	5	Vida útil (años)
Equipo de Oficina	3	Vida útil (años)
Gastos Anticipados	5	Amortización (años)

Fuente: Los autores con base en la plantilla de cálculos de proyectos de FONADE

Para establecer los gastos, costos proyectados y flujos de fondos se toman 5 años en los que se aplica la tasa de inflación. Igualmente se aplican otras variables macroeconómicas como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 15 Variables macroeconómicas del proyecto

Variables Macroeconómicas	Un.	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inflación	%	4,00%	3,25%	3,01%	3,02%	3,02%
Devaluación	%	8,00%	2,28%	4,55%	-2,74%	0,87%
IPP	%	4,00%	3,25%	3,01%	3,02%	3,02%
Crecimiento PIB	%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
DTF T.A.	%	8,63%	7,94%	7,08%	6,33%	5,59%

Fuente: Los autores con base en la plantilla de cálculos de proyectos de FONADE

3.4.2.3 Proyección de ventas

Tomando los precios totales por metro cuadrado de estos tres tipos de estructuras, haciendo las proyecciones en las que se espera vender 1 estructura pesada cada 2 meses (35*35*6), una estructura de peso medio cada mes (25*25*12) y 3 estructuras

livianas cada mes (15*15*36), donde se aplicaran rebajas del 25 por pronto pago se obtienen las siguientes proyecciones de ventas del producto a 5 años.

Tabla 16 Proyecciones de ventas a 5 años

Proyecciones de ventas a 5 años						
Precio Por Producto		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Precio Estrc diseño. Tipo 1 (m2)	\$ / unid.	168.000	173.468	178.692	184.085	189.641
Precio Estrc diseño. Tipo 2 (m2)	\$ / unid.	147.000	151.784	156.355	161.074	165.936
Precio Estrc diseño. Tipo 3 (m2)	\$ / unid.	133.000	137.328	141.464	145.734	150.132
Unidades Vendidas por Producto						
Unidades Estrc diseño. Tipo 1 (m2)	unid.	7.350	7.589	7.818	8.054	8.297
Unidades Estrc diseño. Tipo 2 (m2)	unid.	7.500	7.744	7.977	8.218	8.466
Unidades Estrc diseño. Tipo 3 (m2)	unid.	8.100	8.364	8.615	8.876	9.143
Total Ventas						
Precio Promedio	\$	148.784,3	153.626,5	158.253,1	163.029,4	167.949,8
Ventas	unid.	22.950	23.697	24.411	25.147	25.906
Ventas	Millones de \$	3.414600	3.640.470	3.863.048	4.099.749	4.350.953
Rebajas en Ventas						
Rebaja	% ventas	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
Pronto pago	\$	68.292.000	72.809.414	77.260.974	81.994.992	87.019.076

Fuente: Los autores con base en la plantilla de cálculos de proyectos de FONADE

3.4.2.4 Proyección de costos y gastos

En el medio de los negocios basados en estructuras metálicas y de acuerdo con uno de los autores del proyecto que lleva más de 5 años trabajando en el medio, se estima que los costos en materia prima es en promedio el 30% del valor total del producto, igualmente se estima que el valor de la mano de obra directa es en promedio el 22% de valor del producto.

Dentro de los otros Costos de fabricación o costos indirectos. Se tiene el arriendo estimado en 8 millones por 12 meses, los honorarios de los diseñadores que deben interpretar las necesidades de los clientes, con las ventas proyectadas estiman en 54

proyectos con un costo promedio 2 millones por diseño en total 108 millones al año. Igualmente se contemplan los honorarios de 4 Supervisores de que en promedio ganan 5 millones mensuales, para un total de 240 millones, un ingeniero director de 10 millones mensuales 120 millones al año, y un Ingeniero residente con honorarios promedio de 6 millones mensuales para un total anual de 72 millones.

De servicios públicos se estima 1 millón mensual y de transporte se estimas 4 por estructura a 100.000 cada transporte, son 400 en promedio por estructura para un total de .21.6 millones al año.

De esta forma se tiene un total anual de otros Costos de Fabricación o costos indirectos de \$ 669.600.000.

Los gastos de Ventas están representados en la publicidad y mercadeo con un costo promedio de 5 mil mensuales para un total de 60 millones anuales.

Dentro de los Gastos Administración se contemplan los honorarios de 1 secretaria, que gana en promedio 3 millones para un total de 36 millones mensuales, 1 contadora, que gana en promedio 5 millones para el total de 60 millones anuales.

Igualmente se contemplan los asesores dentro de los que están un asesor SISO que gana 4 millones mensuales (48 millones anuales) un asesor ambiental que gana 4 millones mensuales (48 Millones anuales) y un asesor de calidad. Que gana en promedio 3.5 mensuales (48 millones en el año 1)

De servicios generales se estiman gastos de 1. 8 millones mensuales para un total anual de 21.6 millones. Y de celaduría se estiman costos de 3 millones mensuales (36 millones durante el año).

Dentro de estos gastos de administración se tienen las pruebas de calidad a las soldaduras que pesan considerablemente dentro de estos gastos puesto que en promedio se debe hacer 3 pruebas por estructura a son 54 estructuras, el valor promedio de cada prueba es de \$2.800.000, lo que significa un gasto total anual de pruebas de calidad y soldadura de 453.6 millones al año. Finalmente se estiman impuestos. Ponderados de 35 millones, gastos financieros de 20 millones y un 4 *mil de 10 millones

para un total de gastos de administración de 816.2 millones al año. Con estos datos se tiene la siguiente tabla de costos y gastos del proyecto.

Tabla 17 Proyecciones de costos y gastos a 5 años

Costos Unitarios Materia Prima		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo Materia Prima Estrc diseño. Tipo 1 (m2)	\$ / unid.	50.400	52.040	53.608	55.225	56.892
Costo Materia Prima Estrc diseño. Tipo 2 (m2)	\$ / unid.	44.100	45.535	46.907	48.322	49.781
Costo Materia Prima Estrc diseño. Tipo 3 (m2)	\$ / unid.	39.900	41.199	42.439	43.720	45.040
Costos Unitarios Mano de Obra						
Costo Mano de Obra Estrc diseño. Tipo 1 (m2)	\$ / unid.	36.960	38.163	39.312	40.499	41.721
Costo Mano de Obra Estrc diseño. Tipo 2 (m2)	\$ / unid.	32.340	33.392	34.398	35.436	36.506
Costo Mano de Obra Estrc diseño. Tipo 3 (m2)	\$ / unid.	29.260	30.212	31.122	32.061	33.029
Costos Variables Unitarios						
Materia Prima (Costo Promedio)	\$ / unid.	44.635,3	46.087,9	47.475,9	48.908,8	50.384,1
Mano de Obra (Costo Promedio)	\$ / unid.	32.732,5	33.797,8	34.815,7	35.866,5	36.949,1
Materia Prima y M.O.	\$ / unid.	77.367,8	79.885,8	82.291,6	84.775,3	87.333,2
Otros Costos de Fabricación						
Otros Costos de Fabricación	\$	669.600.000	691.391.916	712.214.186	733.709.584	755.853.100
Costos Producción Inventariables						
Materia Prima	millones de \$	1.024,380	1.092,141	1.158,915	1.229,925	1.305,210
Mano de Obra	millones de \$	751,212	800,904	849,871	901,945	957,210
Materia Prima y M.O.	millones de \$	1.775,592	1.893,045	2.008,785	2.131,870	2.262,420
Depreciación	\$	16.440.000	16.440.000	16.440.000	15.440.000	15.440.000
Total	millones de \$	1.792,032	1.909,485	2.025,225	2.147,310	2.277,930
Margen Bruto	%	47,52%	47,55%	47,57%	47,62%	47,65%
Gastos Operacionales						
Gastos de Ventas	millones de \$	60,0000	61,9527	63,8185	65,7446	67,7281
Gastos Administración	millones de \$	816,2000	842,7630	868,1440	894,3455	921,3300

Total Gastos	millones de \$	876,2000	904,7156	931,9625	960,0901	989,066
--------------	----------------	----------	----------	----------	----------	---------

Fuente: Los autores con base en la plantilla de cálculos de proyectos de FONADE

3.4.2.5 Proyección de capital de trabajo

Con los datos que se presentan en la anterior tabla se pueden estimar los valores del capital de trabajo como se observa en la siguiente tabla

Tabla 18 Proyecciones de capital de trabajo a 5 años

Cuentas por cobrar		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Rotación Cartera Clientes	días	12	121.349.023	121.349.023	121.349.023	121.349.023
Cartera Clientes	\$	113.820.000	121.349.023	128.768.291	136.658.319	145.031.794
Cartera Clientes (Var.)	\$	-	-7.529.023	-7.419.267	-7.890.029	-8.373.475
Inventarios						
Invent. Materia Prima Rotación	días compras	7	21.236.079	21.236.079	21.236.079	21.236.079
Invent. Materia Prima	\$	19.918.500	21.236.079	22.534.451	23.915.206	25.380.564
Invent. Materia Prima Variación	\$	-19.918.500	-1.317.579	-1.298.372	-1.380.755	-1.465.358
Total Inventario	\$	19.918.500	21.236.079	22.534.451	23.915.206	25.380.564
Cuentas por Pagar						
Cuentas por Pagar Proveedores	días	30	157.753.730	157.753.730	157.753.730	157.753.730
Cuentas por Pagar Proveedores	\$	147.966.000	157.753.730	167.398.778	177.655.815	188.541.332
Cuentas por Pagar Proveedores (Var.)	\$	147.966.000	9.787.730	9.645.047	10.257.037	10.885.517

Fuente: Los autores con base en la plantilla de cálculos de proyectos de FONADE

3.4.2.6 Inversiones

Para iniciar el negocio será necesario adecuar las áreas de la planta física como se presenta en la siguiente tabla, donde se tiene un valor total de adecuaciones de 32 millones de pesos.

Tabla 19 Inversión inicial en adecuación de áreas de la planta física

Descripción	Cantidad	Valor (\$)
Adecuación de ingreso y salida de M.P almacenamiento y área de despachos	1	\$ 5.000.000
Adecuación de área de administración	1	\$ 8.000.000
Adecuación de zona de armado	1	\$ 3.000.000
Adecuación de área de soldadura y pintura	1	\$ 3.000.000

Adecuación de baños	1	\$ 8.000.000
Adecuación de área de cafetería	1	\$ 5.000.000
TOTAL		\$ 32.000.000

El mayor costo que se refleja de la inversión inicial está dado por la maquinaria y equipo, puesto que de la calidad y capacidad de cada equipo depende, en gran medida los rendimientos en las obras, estos costos se relacionan en la siguiente tabla.

Tabla 20 Inversión inicial en maquinaria

Máquinas y herramientas	Cantidad	Valor unitario promedio	Valor total
Dobladora industrial	1	\$ 32.000.000	\$ 32.000.000
Equipos de soldadura	3	\$ 10.000.000	\$ 30.000.000
Equipos de oxicorte	3	\$ 6.000.000	\$ 18.000.000
Pulidoras industriales	6	\$ 500.000	\$ 3.000.000
Taladros	6	\$ 500.000	\$ 3.000.000
Taladros de árbol	2	\$ 10.000.000	\$ 20.000.000
Caladoras industriales	4	\$ 500.000	\$ 2.000.000
Prensas hidráulicas	2	\$ 5.000.000	\$ 10.000.000
TOTAL			\$ 118.000.000

Fuente: Los autores

Además, se contempla adquirir muebles y enseres y equipos de Oficina por un valor de \$10.200.000 y \$3.000.000 respectivamente.

Tabla 21 Resumen de la inversión inicial

Terrenos	\$	
Construcciones y Edificios	\$	32.000.000
Maquinaria y Equipo	\$	118.000.000
Muebles y Enseres	\$	10.200.000
Equipos de Oficina	\$	3.000.000
Total Inversiones	\$	163.200.000

Fuente: Los autores

Teniendo en cuenta esta Inversión inicial de \$163.200.000 más el costo del material del primer mes que cuesta \$83.400.000, así como un aporte inicial de los socios de \$10.000.000, se requiere el apoyo de las entidades financieras de \$236.600.000.

3.4.2.7 Estado de resultados.

Con la información planteada y con el apoyo de la plantilla del FONADE para evaluación del fondo emprender a pequeños empresarios se tiene el siguiente estado de pérdidas y ganancias, donde se puede observar que la utilidad neta pasa de \$-41.363.976 en el primer año del proyecto a \$156.058.225 en el quinto año de implementación del proyecto

Tabla 22 Estado de resultados de pérdidas y ganancias

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	3.414.600.000	3.640.470.701	3.863.048.718	4.099.749.576	4.350.953.823
Devoluciones y rebajas en ventas	68.292.000	72.809.414	77.260.974	81.994.992	87.019.076
Materia Prima, Mano de Obra	1.775.592.000	1.893.044.765	2.008.785.333	2.131.869.780	2.262.495.988
Depreciación	16.440.000	16.440.000	16.440.000	15.440.000	15.440.000
Otros Costos	669.600.000	691.391.916	712.214.186	733.709.584	755.853.736
Utilidad Bruta	884.676.000	966.784.607	1.048.348.225	1.136.735.221	1.230.145.023
Gasto de Ventas	60.000.000	61.952.681	63.818.475	65.744.586	67.728.829
Gastos de Administración	816.200.000	842.762.965	868.143.994	894.345.523	921.337.843
Utilidad Operativa	8.476.000	62.068.961	116.385.755	176.645.112	241.078.351
Intereses	49.740.976	38.134.146	27.082.382	17.172.217	8.155.627
Otros ingresos y egresos	-49.740.976	-38.134.146	-27.082.382	-17.172.217	-8.155.627
Utilidad antes de impuestos	-41.264.976	23.934.815	89.303.373	159.472.896	232.922.724
Impuestos (35%)	99.000	7.898.489	29.470.113	52.626.056	76.864.499
Utilidad Neta Final	-41.363.976	16.036.326	59.833.260	106.846.840	156.058.225

Fuente: Los autores con base en la plantilla de cálculos de proyectos de FONADE

3.4.2.8 Flujo de caja.

Los flujos de caja esperados se presentan en la siguiente tabla, donde es importante resaltar que la utilidad Operacional del negocio pasa de \$ 8.476.000 en el primer año a \$ 241.078.351 en el año 5.

Tabla 23 Flujo de caja esperado

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo de Caja Operativo						
Utilidad Operacional		8.476.000	62.068.961	116.385.755	176.645.112	241.078.351
Depreciaciones		16.440.000	16.440.000	16.440.000	15.440.000	15.440.000
Impuestos		0	-99.000	-7.898.489	-29.470.113	-52.626.056
Neto Flujo de Caja Operativo		24.916.000	78.409.961	124.927.266	162.614.999	203.892.295
Flujo de Caja Inversión						
Variación Cuentas por Cobrar		-113.820.000	-7.529.023	-7.419.267	-7.890.029	-8.373.475
Variación Inv. Materias Primas e insumos ³		-19.918.500	-1.317.579	-1.298.372	-1.380.755	-1.465.358
Variación Cuentas por Pagar		147.966.000	9.787.730	9.645.047	10.257.037	10.885.517
Variación del Capital de Trabajo	0	14.227.500	941.128	927.408	986.254	1.046.684
Neto Flujo de Caja Inversión	-163.200.000	14.227.500	941.128	927.408	986.254	1.046.684
Flujo de Caja Financiamiento						
Amortizaciones Pasivos Largo Plazo		-47.320.000	-47.320.000	-47.320.000	-47.320.000	-47.320.000
Intereses Pagados		-49.740.976	-38.134.146	-27.082.382	-17.172.217	-8.155.627
Neto Flujo de Caja Financiamiento	246.600.000	-97.060.976	-85.454.146	-74.402.382	-64.492.217	-55.475.627
Neto Periodo	83.400.000	-57.917.476	-6.103.057	51.452.293	99.109.036	149.463.352
Saldo anterior		83.400.000	25.482.524	19.379.467	70.831.760	169.940.796
Saldo siguiente	83.400.000	25.482.524	19.379.467	70.831.760	169.940.796	319.404.148

Fuente: Los autores con base en la plantilla de cálculos de proyectos de FONADE

3.4.2.9 Criterios de decisión.

Finalmente, con el apoyo de la plantilla del DONADE, se han podido calcular los siguientes indicadores que se toman como criterios de decisión, donde se observa que el emprendedor aspira a una tasa mínima de rendimiento del 18% se puede obtener una TIR del 30,04%, que indica que el proyecto supera ampliamente el rendimiento que se puede esperar mediante cualquier fondo de inversión. Igualmente se observa que, con un nivel de endeudamiento inicial para el negocio, teniendo en cuenta los recursos que

se manejan en el fondo emprendedor. (AFE/AT), dentro de 25 meses aproximadamente se puede estar recuperando la inversión inicial. Otros indicadores y proyecciones se pueden observar en el libro de calculo que se presenta en medio magnético con el presente documento.

Tabla 24 Criterios de decisión

Tasa mínima de rendimiento a la que aspira el emprendedor	18%
TIR (Tasa Interna de Retorno)	30,04%
VAN (Valor actual neto)	94.124.637
PRI (Periodo de recuperación de la inversión)	2,01
Nivel de endeudamiento inicial del negocio, teniendo en cuenta los recursos del fondo emprendedor. (AFE/AT)	95,94%

Fuente: Los autores con base en la plantilla de cálculos de proyectos de FONADE

Por todo lo anterior dentro del análisis de pre factibilidad se puede indicar que el negocio es perfectamente viable.

4 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Una actividad emprendedora lleva implícito una renovación estratégica que enlaza tanto el entorno de una empresa como lo que ocurre al interior de esta, y que por tanto esta actividad cuando es realizada por un equipo de personas versátiles, con gran capacidad de intuición y visión en el tema pueden llevar a feliz término la idea de negocio planteada.

En este proceso de emprendimiento la realización de un estudio de pre factibilidad, en términos generales juega un papel definitivo siendo necesaria antes de la ejecución final y puesta en marcha de las operaciones técnicas, financieras y comerciales de una empresa; realizar los procesos de pre factibilidad se constituye en una herramienta fundamental para el direccionamiento de los recursos que están disponibles en una empresa, llámense recursos humanos, financieros, de infraestructura, disponibilidad de tiempo y de equipos y maquinaria; de tal manera que se pueda discriminar y evaluar si el proyecto a realizar es conveniente o no. Igualmente es importante la determinación de las condiciones del mercado, dentro de las que se incluyen los clientes potenciales y la competencia

De otra parte, que se realice un estudio de pre factibilidad en el sector de metalistería es fundamental, porque permite establecer con claridad si la realización de proyectos de este ramo como por ejemplo la fabricación e instalación de estructuras metálicas a partir de diseños personalizados es viable desde los puntos de vista del mercado, técnico, financiero, ambiental, es decir al conjunto de acciones tendientes a obtener un bien o un servicio; en todos los sentido. En este contexto se ha podido concluir la viabilidad total del proyecto dentro de los objetivos planteados que incluyen el análisis de estos aspectos.

Es decir que si es conveniente realizarlo con miras a ejecutar procesos intencionados y dirigidos al logro de estándares productivos de calidad; sí es viable desde el punto de vista de que los recursos humanos entendido como la disponibilidad de mano de obra que incluye, al celador, la parte administrativa y la parte operativa.

El proyecto resulta viable, puesto que en un lapso de aproximadamente 25 meses se espera recuperar la inversión inicial. Igualmente, estos estudios visualizan en detalle los

requerimientos faltantes para asegurar el éxito total de un proyecto en cuando a disponibilidad de personal, conocimientos y habilidades necesarias en las personas que diseñan e instalan las estructuras metálicas a partir de diseños personalizados, lo mismo que los recursos necesarios en cuanto a maquinaria y procesos a realizar.

Al analizar particularmente el aspecto financiero a través de un estudio de prefactibilidad para estructuras de cubiertas metálicas se puede observar que este arroja como resultado una TIR (Tasa Interna de Retorno) del 30,04%, que indica los beneficios del proyecto frente a otras fuentes de inversión exclusivamente financieras. Igualmente se puede detallar las inversiones, los egresos, en últimas establecer una evaluación para esta manera justificar la inversión, donde se observa que las ventas para diseños personalizados de deben proyectar en mínimo 3 clases de cubiertas donde la unidad de medida es el metro cuadrado, con ventas proyectadas de 22.950 metros cuadrados para el primer año de implementación del proyecto

Del mismo modo, se pueden establecer estrategias a través de planes concretos y con objetivos correctamente direccionados que favorecen el desarrollo de caminos que conducen al cumplimiento de las metas trazadas en el proyecto inicial, también permite identificar de manera acertada los cargos requeridos en las diversas ramas del proyecto a fin de no contratar personal idóneo que dirija el desarrollo de las etapas del proyecto a una correcta y eficiente obtención de resultados satisfactorios.

En lo referente con la realización de la encuesta elaborada puede apreciar que los posibles clientes necesitan más información sobre las bondades de las estructuras metálicas y de los diseños personalizados.

CONCLUSIONES

El emprendimiento, es un fenómeno que se ha venido desarrollando en los últimos tiempos, de una forma más consciente y elaborada, sin embargo, es un concepto que siempre ha estado presente y acompañando el desarrollo invención y creatividad del ser humano; solamente que hoy en día constituye un proceso bastante elaborado que lleva inmerso varias facetas de orden económica, medio ambiental, técnica y de mercado.

Con base en los resultados de la encuesta se observó que el principal competidor es la empresa Estrumetal S.A, y donde según los encuestados la principal dificultad es su desconocimiento sobre diseños personalizados y la principal ventaja es la disponibilidad e intencionalidad para utilizar cubiertas con diseños personalizados.

Con respecto a la posible ubicación del proyecto se ha podido determinar que lo más conveniente sería el sector de Puente Aranda, con una distribución que contempla ingreso y salida de materiales, almacenamiento, preparación de materiales (Corte, Fresado, Doblelex, Punzonado), área de armado y soldadura, despachos, zona de administración y zonas de balos y cafetería, con un área total del sitio de 35.85 metros de lado por 20 metros de frente.

Con respecto a los estudios ambientales se propone la utilización de los formatos y de las directrices de las normas ISO 9001 e ISO 14001, tratando de controlar la emisión de partículas contaminantes al mínimo posible, donde el propósito principal de las directrices deben ser el desarrollo y la revisión de parámetros ambientales para estar al día con los compromisos en materia de protección de las condiciones saludables de su entorno y al interior dentro de la estructura de la organización.

Dentro del análisis económico y financiero se puede ver que se requiere una inversión inicial donde se requieren adecuaciones, maquinaria y equipo, equipos de oficina, muebles y enseres. Se puede obtener de una institución financiera que respalde el proyecto otorgando un préstamo por \$236.600.000 que incluyen la compra de la materia prima que se requiere en el primer mes de su funcionamiento del proyecto, descontando una inversión de los socios de \$10.000.000.

El precio promedio de venta del metro cuadrado de estructura personalizada debe ser de aproximadamente \$149.000, y se deben vender 22.950 metros cuadrados el primer año de funcionamiento del proyecto. Los gastos para el primer año están compuestos por materia prima y mano de obra, para lo que se necesitan aproximadamente \$1.775.592.000. Con una depreciación de promedio para este primer año de \$16.440.000.

Después de la evaluación financiera se puede establecer la viabilidad del proyecto con base en los resultados de los criterios de decisión, donde se ha establecido que con una tasa mínima de rendimiento que el emprendedor aspira es del 18% puede obtener una TIR hasta del 30,04%, y se puede recuperar la inversión en aproximadamente 2.1 años.

Es así como mediante el anterior análisis de los aspectos de mercado, técnicos, ambientales y financieros se puede vislumbrar el conjunto de acciones tendientes a obtener un bien o un servicio, concluyendo que el negocio en las condiciones propuestas es viable, es decir que si es conveniente realizarlo.

BIBLIOGRAFÍA

- Abreo, W. A., Reyes, A. N., & Ugarte, J. L. (2018). *La obligatoriedad de los pliegos-tipo en los contratos de obra pública y su extensión a otro tipo de contratos o procesos en Colombia – Ley 1882 DE 2018*. Universidad Libre Seccional Cúcuta E, Facultad De Derecho, Ciencia Política Y Sociales. Cúcuta, Colombia: especialización En Contratación Estatal.
- Acevedo, H. (2012). Sostenibilidad actualidad y necesidad en el sector de la construcción en Colombia. *Gestión y Ambiente*, 105-118.
- ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ . (2018). *Análisis demográfico y proyecciones poblacionales de Bogotá* . Bogotá D.C: Equipo de la dirección de estudios macro secretaría distrital de planeación.
- ANDI. (2016). *Crecimiento económico Colombiano*. Bogotá.
- Baca, G. (2007). *Fundamentos de la ingeniería economica* . Mexico : Mc Graw Hill.
- Bengochea, A. (2010). *Dimensión medio ambiental de la RSC*. España : Gesbiblo .
- Bermúdez, Carlos. (2005). *Curso Básico de estructuras metálicas*. Manizales: Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.
- Bonilla, Elssy; Rodriguez, Penelope. (2005). *Más allá del dilema de los métodos*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Botero Botero, L. F. (2006). *Construcción sin pérdidas*. (2ª edición ed.). Bogotá, Colombia: Legis.
- Camacol. (2009). *Competitividad de la construcción de edificaciones en Colombia* . Bogotá: Consejo de competitividad .
- Cardozo, O., & Ramírez, A. (2013). *Personalización de los mercados capitalistas* . La Plata: Buenos Aires.

- Corte, M., & Iglesias, M. (2004). *Generalidades sobre metodología de la investigación* . México : Universidad Autonoma del Carmen .
- COSUDE. (2017). *Manual de colocación de techos* . Guantánamo.
- Cruz, V. 2. (s.f.).
- Cruz, V. (2009). *Sistema de evaluación de impacto ambiental*. Madrid: Universidad complutense de Madrid.
- Chavez, E., & Pardo, J. (2015). *Proponer un sistema de mejora de la producción a través de la herramienta del Lookahead en el proyecto nuevo almacén* . Perú : Universidad Ricaredo Palma.
- DANE. (2018). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme De Todas Las Actividades Económicas, Revisión 4 adaptada para Colombia*,. Bogotá D.C: Regulación, Planeación, Estandarización y Normalización.
- Echeverría, M. (2010). *Manual de aceros inoxidables*. Chile: 2M impresores Ltda.
- Fernández, V. (2015). *Marketing Mix servicios de información* . Coruña - España.
- Flores, J. (2009). *Apuntes de ingeniería económica*. Mexico.
- Fu-Kwun, W. (2012). *Evaluación, implementación y eficiencia total de maquinaria productiva* . .
- Gallardo, E. (2017). *Metodología de la investigación* . Perú: Huancayo.
- Garay, A. (2015). Las finanzas conductuales, el alfabetismo financiero y su impacto en la toma de decisiones. *Perspectivas*, 7-34.
- Gavidia, A. C., & Subia, A. M. (2015). *Elaboración de los procedimientos de fabricación y montaje de una estructura de acero para un edificio tipo* . Quito: Escuela Politecnica Nacional .
- Gilmore, J., & Pine, B. (1997). *The Four Faces of Mass Customization*". Boston:: Harvard business review.
- Guio, F. (2012). *Manufactura, pre- ensamble y montaje de puente metalico*. Bogotá: Universidad Santo Tomás.

Hernández, R. (2010). *Metodología de la investigación* . Mexico : Mc Graw Hill.

International organization for standarization. (26 de 9 de 2016). *www.iso.org*. Recuperado el 30 de 3 de 2020 , de Definición : *www.iso.org*

Jácome, J. (2014). *Renovación de infraestructuras existentes y diseño estructura para cubierta de las graderías del coliseo abierto de la Parroquia Santa Rosa del Cantón Ambato Provinica de Tungurahua*. Ecuador : Universidad de Ambato Ecuador, facultad de ingeniería civil y mecánica.

Keyt, J. (1994). Importance, performance analysis. *Universidad Central de Colombia*, 22(5).

Leal, C. (2005). Presentación del dossier sobre historia ambiental latinoamericana. *Historia Critica*(30), 6 .

Ley 1014 de 2006, a. 4. (s.f.).

Ley 1014 de 2006, A. y. (s.f.).

Lofruscio, P., & Tabata, C. (2019). *Historia de los estilos arquitectonicos a fines del siglo XVIII y comienzos del siglo XIX* . Cuenca - Ecuador: Universidad de Azuay.

López, E. d., Martínez, E. d., & Rojas, E. S. (2012). *El Desarrollo De Capacidades Tecnológicas Y La Vinculación Con Instituciones Educativas Y Gubernamentales En Las Pymes De La Industria Metalmeccánica De La Región Centro De Coahuila, México (The Development of Technological Capabilities and the Linkage with Educational and Government Institutions in the Small and Medium Enterprises of the Metalworking Industry in the Central Region of the State of Coahuila, Mexico)*. Recuperado el 19 de 7 de 2019, de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1953528

Loustaurnau, M. (2014). *Aspectos e impactos ambientales*.

Mardones, C. (2016). Elementos de la estrategia de marketing y su efecto sobre la participación de mercadeo en la industria chilena. *Contaduría y administración* , 243- 265.

- Martínez, L., & Gómez, L. (2018). *Estudio de pre factibilidad para la creación de una empresa encargada de diseñar la escala salarial del sector metalmecánico en la ciudad de Bogotá, Universidad Libre*, . Bpgotá D.C: Facultad De Ciencias Económicas, Administrativas Y Contable.
- Ministerio de desarrollo urbano y vivienda. (2016). *Guia práctica para el diseño de estructuras de acero*. Quito : Imprenta activa.
- Monden, J. (2007). *Just in time hoy en Toyota*. Tokio: Deusto S.A.
- Monferrer, D. (2013). *Fundamentos de marketing*. España : Unión de editoriales universitarias españolas.
- Montoya, C., & Saavedra, M. (2013). El CRM como herramienta pra el servicio al cliente en la organización. *Revista científica Visión del Futuro*, 17 (1), 130 -151.
- Morales, C. (2011). *Implementación de los costos de producción para la empresa Inavigor Ltda*. Caldas : Corporación universitaria lasallista .
- Muro, J. A. (2008). *Madrid* . Recuperado el 25 de 4 de 2020, de Las empresas constructoras y la maquinaria: www.api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi...componente45984.pdf
- Nieto, H. (2014). *Estudio de factibilidad para la creación de la empresa Dedalus Proyecto dedicado al suministro y construcción de estructuras y sistema livianos* . Valle : Universidad del Valle, ciudad Santiago de Cali.
- NTC 184 ICONTEC. (2009). *Formalización de empresa*. Bogotá D.C.: Instituto Colombiano De Normas Técnicas Y Certificación.
- Oner, F. (2010). *Generalidades de la economica*. México.
- Parra, M., & Beltrán, M. (2016). *Conceptos básicos de marketing* .
- Peñalosa, M. (2005). El Mix de Marketing, una herramienta para servir al cliente. *Actualidad contable Faces*, 8(10), 71-81.
- Pérez, D. (2006). *El producto concepto y desarrollo* . Escuela de Negocios.
- Pinto, S. (2014). *Contratación*. Bogotá.

- Pires, S., & Carretero, L. (2007). *Gestión de la Cadena de Suministros*. Madrid; : McGraw Hill.
- Portafolio. (2019). *Los inversionistas y el mercado*. Bogotá.
- Riatiga, S. (2011). *Deficit cualitativo y cuantitativo de equipamiento deportivos para la ciudad de Bogotá*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Rizo, J. C. (2014). *Estudio técnico económico para instalar una planta dedicada a la construcción de cubiertas con estructuras metálicas* . Guayaquil : Universidad de Guayaquil.
- Rodríguez, J. (2017). *¿Es la informalidad la raíz del deterioro de la industria metalmeccánica en Bogotá?* Bogotá: Fundación Universitaria Empresarial de la cámara de Comercio de Bogotá .
- Rojas Malo, L. E. (2015). *Análisis de la normatividad que ha orientado la contratación de obras públicas en Colombia desde la ley 80 de 1993 hasta el decreto 1510 de 2013* . Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de ingeniería Programa de ingeniería civ. Bogota D.C: Programa de ingeniería civil.
- Rojas, R. (2007). *Sistemas de costos un proceso para su implementación* . Manizalez: Universidad Nacional sede Manizales.
- Romero, J., & Silva, J. (2018). *Desarrollo del plan de negocios para la empresa EMET S.A.S. construcciones, de diseño y construcción de estructuras metálicas con la implementación de tecnología BIM (Building Information Modeling)*. Bogotá D.C: Universidad Católica de Colombia, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Civil .
- Rosel, María. (2009). El precio en el marketing. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*(4), 1-16.
- Salas, F. (2009). Influencia del carbono en la propiedades del acero. *Tecnología química* , 60-69.
- Santofimio, J. O. (2002). *Tratado de derecho Administrativo* (Segunda ed., Vol. tomo 1). Bogotá D.C.: Universidad Externado de Colombia.

- Sierra, C. (2015). Características principales de los distribuidores mayorista de materiales de construcción de extracción minera en Barranquillita. *Telos*, 17(3), 512-529.
- Sila, M. (2008). *Creación de empresa en servicios de comunicación*. . Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de comunicación y lenguaje. .
- SUPERINTENDENCIA DE SOCIEDADES. (2017). *Informe comportamiento de las empresas más grandes del sector real, por ingresos operacionales Las 1.000 más grandes Grupo 1 –NIIF Plenas y las 1.000 más grandes Grupo 2-NIIF Pymes*. Grupo de Estudios Económicos y Financieros Bogotá D.C. Económicos y Contables: Delegatura de Asuntos Económicos y Contables.
- Superintendencia de sociedades de Colombia. (28 de 9 de 2012). *Supersociedades.gov.co / delagatura de asuntos económicos y contables*. Recuperado el 20 de 4 de 2020, de Informe sobre el desempeño del sector de la infraestructura en Colombia: : [www. Supersociedades.gov.co/supersociedades-presenta-informe-sobre-empresas-del-sector-construcción](http://www.supersociedades.gov.co/supersociedades-presenta-informe-sobre-empresas-del-sector-construcción)
- Tamayo, S. (2014). El desarrollo industrial y su impacto en el medio ambiente. *Revista cubana de higiene y epidemiología* , 357-363.
- Terrazas, P. (2009). Modelo de gestión financiera para una organización . *Perspectivas*, 55-72.
- Thun, J. (2009). *Mantenimiento preventivo, análisis e implicación en maquinaria pesada*. .
- Uribe, Á. (2010). *Personalización: Producto e Individualidad*. Universidad del Valle, Departamento de Diseño. Cali, Colombia: Departamento de diseño , Facultad de Artes integradas, Universidad del Valle.
- Valencia, A. (2012). Los estudios de impacto ambiental y su implicancia en las inversiones de los proyectos . *Industrial Data*, 17-20.
- Velazco, A. R. (2017). *La ilustración gráfica aplicada al diseño*. Granada: Universidad de Granada.

Villamizar, F., Duque, J., Cáceres, N., & Ramírez, B. (2016). *Informe sobre desempeño del sector construcción y edificaciones*. Superintendencia De Sociedades, Delegatura de Asuntos Económicos y Contables. Bogotá D.C.: Grupo de Estudios Económicos y Financieros.

Yenvge, V., & Volodymyr, P. (2013). Reliability Rprovision of Rod Shells OF steady Roofs Over Satadium Stands at Stage of Desing Work .

ANEXOS

ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS A PARTIR DE DISEÑOS PERSONALIZADOS.	ENCUESTA	IVÁN DAVID VILLAMIL JIMÉNEZ DIEGO ARMANDO ACOSTA MONTES
--	----------	--

Anexo A Encuesta digital en línea dirigida a clientes potenciales

ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

OBJETIVO DE LA ENCUESTA

El objetivo de la encuesta es saber que tanto conoce la población de estructuras metálicas y el intereses que existe de construir con estos métodos

***Obligatorio**

La información aquí consignada es de carácter confidencial y será usada únicamente para el análisis del estudio de prefactibilidad.

DATOS PERSONALES

Nombre *

Tu respuesta _____

E-mail *

Tu respuesta _____

Ha escuchado hablar de cubiertas en estructura metálica? *

Si

No

Ha tenido **la** necesidad de construir una cubiertas en estructura metálica? *

- Si
- No

Conoce **algún** tipo de cubierta en estructura metálica? *

- Si
- No

Conoce **los** beneficios que ofrecen **los** diseños de cubiertas en estructura metálica? *

- Si
- No

Si inicia un proyecto de construcción ha **contemplado** hacerlo en estructura metálica? *

- Si
- No

Conoce **algún** proyecto de construcción **realizado** en estructura metálica? *

- Si
- No

Ha escuchado **hablar** de estructura metálica a partir de diseños **personalizados**? *

- Si
- No

Conoce las diferencias de construir con estructura metálica y construir en obra civil *

- Si
- No

De las siguientes empresas dedicadas a la industria de la estructura metálica en Colombia indique cuales conoce *

- Estahl Ingeniería s.a.s
- HB Ingeniería s.a.s
- CMA Ingéniera s.a.s
- Estrumetal s.a
- Celik Construcciones s.a.s
- Acertek s.a.s
- Montajes y Servicios Telescopicos s.a.s
- Otro: _____

Ha tenido la oportunidad de trabajar en alguna empresa industrial donde manejen los procesos de fabricación de estructura metálica *

- Si
- No

Recomendaría construir en estructura metálica *

- Si
- No

Enviar

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este formulario se creó en Universidad Antonio Nariño. [Notificar uso inadecuado](#)

Anexo B Respuestas a la encuesta digital

ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

95 respuestas

La información aquí consignada es de carácter confidencial y será usada únicamente para el análisis del estudio de prefactibilidad.

DATOS PERSONALES

Nombre

93 respuestas

Javier Quevedo

WILFRED E GUERRERO P

Jozsef Gabriel Bermudez Garzon

armando montes

Cristhian Rojas

Díana

William Montes

Adriana Gomez

Luis Ramirez

Claudia Pilar Luisa Guerrero

E-mail

93 respuestas

brayanaguevarach@gmail.com

Marcegr118@hotmail.com

mafe.villamilj23@gmail.com

Humbertoacq@hotmail.com

jorgepos96@hotmail.com

jorge.marquez123@hotmail.com

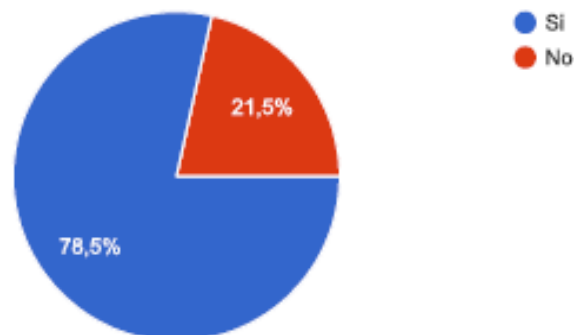
millenabarreto8@hotmail.com

Je_blue21@hotmail.com

frankbmx.15@gmail.com

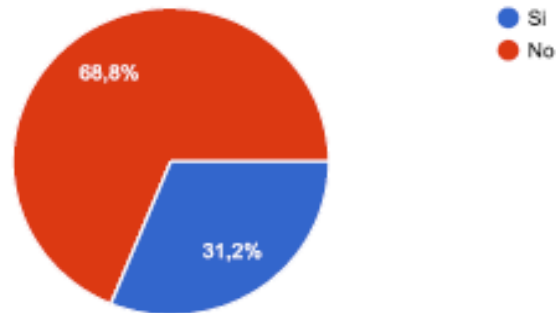
Ha escuchado hablar de cubiertas en estructura metálica?

93 respuestas



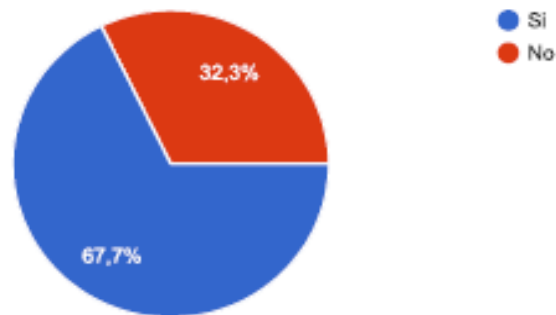
Ha tenido la necesidad de construir una cubierta en estructura metálica?

93 respuestas



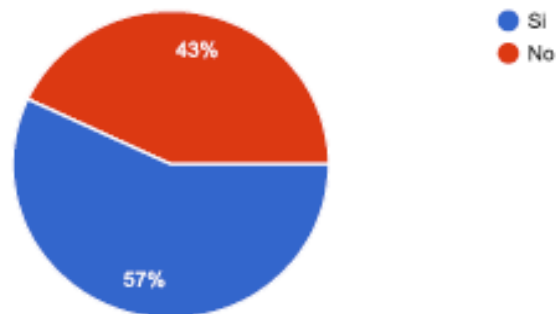
Conoce algún tipo de cubierta en estructura metálica?

93 respuestas



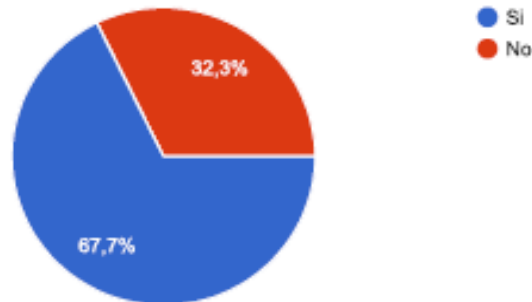
Conoce los beneficios que ofrecen los diseños de cubiertas en estructura metálica?

93 respuestas



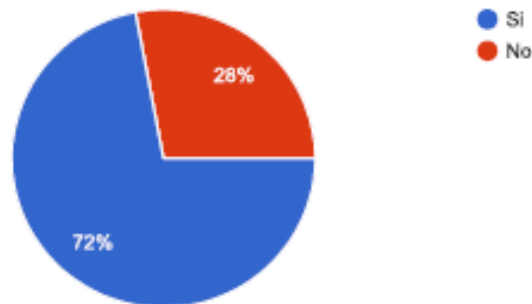
Si inicia un proyecto de construcción ha contemplado hacerlo en estructura metálica

93 respuestas



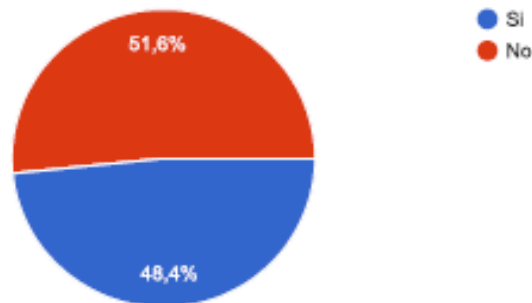
Conoce algún proyecto de construcción realizado en estructura metálica

93 respuestas



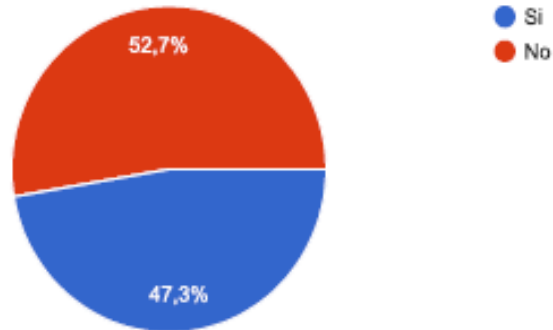
Ha escuchado hablar de estructura metálica a partir de diseños personalizados

93 respuestas



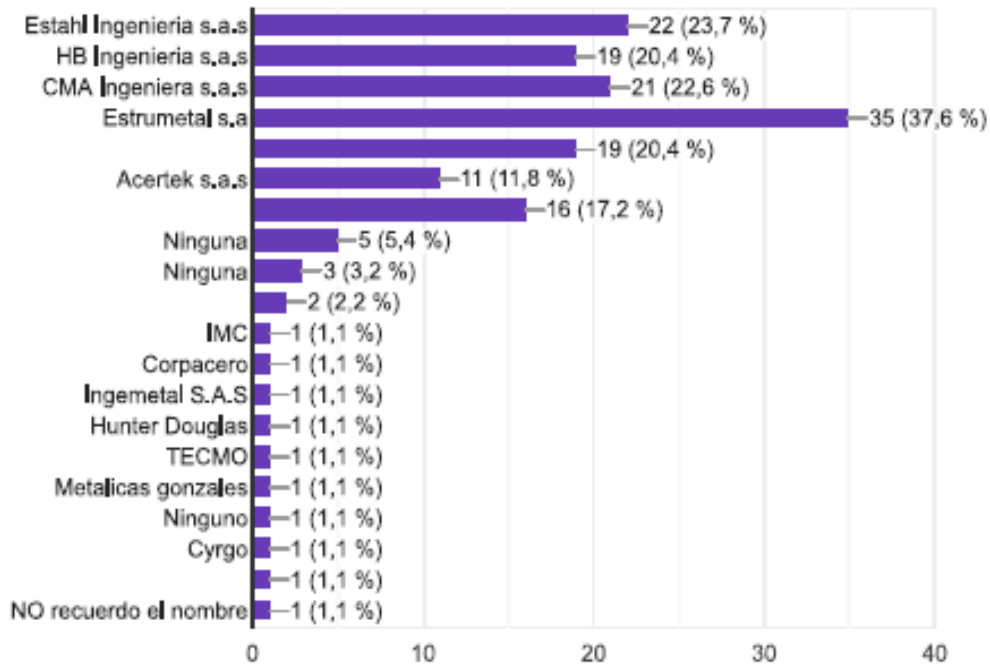
Conoce las diferencias de construir con estructura metálica y construir en obra civil

93 respuestas



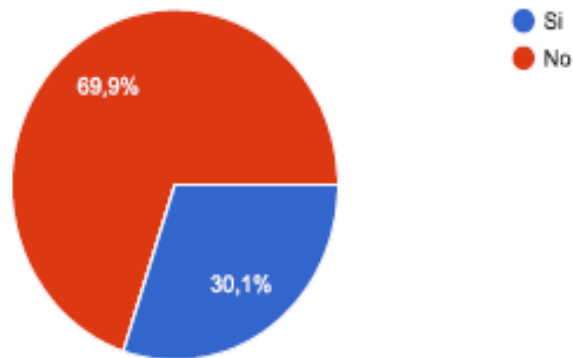
De las siguientes empresas dedicadas a la industria de la estructura metálica en Colombia indique cuales conoce

93 respuestas



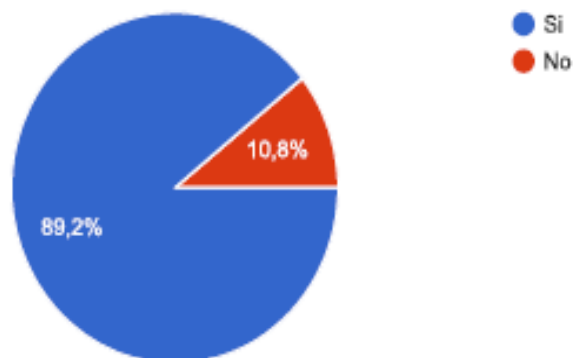
Ha tenido la oportunidad de trabajar en alguna empresa industrial donde manejen los procesos de fabricación de estructura metálica

93 respuestas



Recomendaría construir en estructura metálica

93 respuestas



Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios